Luis Nicanor Pezo Lanfranco

**Intensificação agrícola e complexificação social: Uma
perspectiva bioantropológica de populações pré-
históricas do litoral dos Andes Centrais**
(Versão Corrigida)

São Paulo

2015

Luis Nicanor Pezo Lanfranco

**Intensificação agrícola e complexificação social: Uma
perspectiva bioantropológica de populações pré-
históricas do litoral dos Andes Centrais**

Tese apresentada ao Instituto de Biociências da
Universidade de São Paulo, para a obtenção de
Título de Doutor em Ciências, na Área de Genética e
Biologia Evolutiva.

Orientador(a): Profa. Dra. Sabine Eggers

São Paulo

2015

Ficha Catalográfica

Pezo Lanfranco, Luis Nicanor.

Intensificação agrícola e complexificação social: uma perspectiva bioantropológica de populações pré-históricas do litoral dos Andes Centrais / Luis Nicanor Pezo Lanfranco; orientadora Sabine Eggers -- São Paulo, 2015.

602 f. + anexos.

Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Genética e Biologia Evolutiva.

1. Paleopatologia oral. 2. Paleodietas. 3. Isótopos Estáveis. I. Eggers, Sabine. II. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. Departamento de Genética e Biologia Evolutiva. III. Título.

Comissão Julgadora:

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Profa. Dra. Sabine Eggers
Orientadora

Agradecimentos

À minha orientadora, Sabine Eggers, por suas importantes ideias, minuciosas correções, atenção e vigilância permanente na realização deste trabalho. Por seu apoio constante e amizade nos tempos de dificuldade.

A Rafael Vega-Centeno, Sonia Guillén, Sandra Téllez, María Inés Barreto, Ruth Shady, Delia Aponte, Pedro Novoa, Daniel Morales, Javier Alcalde, Alberto Bueno, Francisco Vallejo, José Vargas, Alexis Solís, Arturo Peralta e Pedro Espinoza, professores e colegas peruanos sem os quais a realização deste trabalho não teria sido possível.

Às direções dos seguintes museus: *Museo de La Nación de Lima (MN)*, *Museo de Arqueología, Antropología e Historia del Perú (MNAAHP)*, *Proyecto Especial Arqueológico Caral-Supe (PEACS)*, *Centro Mallqui del Perú (CMP)*, *Museo Leymebamba (ML)* por permitir-me o acesso às amostras e acervos documentários.

À Lizbeth Tepo, Luis López (MNAAHP), Francisco Campos, Jhonny Berríos, Patricia Habetler (MN), Diana Manosalva (PEACS); Rosa Choque e família (CMP); a todos os funcionários do Museu de Leymebamba, pela importante colaboração e apoio durante a coleta das amostras.

Aos professores Rui Murrieta, Walter Neves e Mercedes Okumura, membros da banca de qualificação por suas valiosas e construtivas críticas e sugestões. Aos meus colegas Rodrigo Oliveira, Célia Boyadjian, Juliana Gómez e Cecilia Petronilho pela amizade, apoio e produtivas conversas sobre o tema.

Ao pessoal administrativo da Secretaria do Instituto de Biociências e da Secretaria de Pós-graduação. Aos professores Regina Mingroni Netto e Eduardo Gorab do IB-USP, que viabilizaram a realização de algumas análises arqueométricas.

Ao CNPq Bolsa de Doutorado Cota Institucional, pelo sustento desta pesquisa de Fevereiro a Maio de 2011 (Processo 140150/2011-0).

À FAPESP (Processo 2011/50339-9) pelo fundamental apoio financeiro durante a duração do resto da pesquisa.

Índice

Lista de Abreviaturas	12
Resumo/Abstract.....	13
INTRODUÇÃO	14
<i>A questão: A relação entre complexidade social e intensificação da agricultura</i>	14
<i>O escopo deste trabalho</i>	17
1. MARCO CONCEITUAL	20
1.1. Alguns antecedentes do estudo das origens e a adoção da Agricultura	20
1.1.1. A Revolução Agrícola e as primeiras teorias explicativas	20
1.1.2. O debate contemporâneo sobre as origens da agricultura	23
<i>O paradoxo entre declínio da saúde e o aumento da fertilidade</i>	24
<i>A difusão da agricultura gerada pela necessidade</i>	27
<i>Agricultura e mudança climática</i>	29
<i>As vantagens da adoção de uma dieta ampla</i>	31
<i>Produção de alimentos como estratégia de redução do risco</i>	34
<i>Liquidação de excedentes e intensificação da produção de alimentos</i>	36
<i>A agricultura como forma de co-evolução homem-natureza</i>	37
<i>A agricultura como resultado da “engenharia de ecossistemas”</i>	38
<i>Modelos estruturalistas e outros modelos livres de estresse</i>	40
<i>Explicações particularistas e modelos ecléticos</i>	42
<i>Breve conclusão sobre este debate</i>	44
1.2. O problema da terminologia nos estudos de subsistência	46
1.3. O problema da domesticação e inícios da agricultura na América do Sul	50
1.4. Contexto Biocultural da pesquisa	59
1.4.1. O litoral dos Andes Centrais	59
<i>O frio mar Peruano e o fenômeno ENSO</i>	63
<i>Mudanças climáticas no DCP durante o Holoceno</i>	65
1.4.2. A cronologia dos Andes Centrais.....	71

1.5. Considerações sobre o problema da intensificação da agricultura nos Andes Centrais	76
1.5.1. A agricultura nos Andes Centrais	76
1.5.2. Cronologia da intensificação agrícola nos Andes Centrais	82
2. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	95
2.1. Dieta e complexidade social no litoral dos Andes Centrais	95
3. HIPOTETES E OBJETIVOS DA PESQUISA	105
<i>Objetivos gerais</i>	105
<i>Objetivos específicos</i>	105
4. MATERIAIS E MÉTODOS	108
4.1. A abordagem Bioarqueológica	108
<i>A reconstrução da dieta a partir de dados bioarqueológicos</i>	110
4.2. Materiais	111
<i>Critérios de seleção</i>	112
4.3. Métodos de Análise e Registro de dados	113
4.3.1. Análise Bioantropológica	113
<i>Determinação do perfil bioantropológico</i>	117
<i>Análise de indicadores de patologia oral</i>	118
<i>Análise de indicadores de estresse nutricional</i>	118
<i>Análise estatística dos dados bioantropológicos</i>	120
4.3.2. Análise de outros dados bioarqueológicos e contextuais	120
<i>Análise de Isótopos Estáveis</i>	120
<i>Análise de Microrrestos botânicos</i>	121
<i>Análise de dados contextuais</i>	122
4.3.3. Integração de dados e Modelos de Subsistência	122
<i>Sequência da análise integrativa</i>	123
5. ESTUDOS DE CASO	125
5.1. Os agricultores tardios da costa dos Andes Centrais, uma necessária linha de base comparativa	125
5.1.1. Os Andes Centrais durante o Período Intermedio Tardio	125

<i>A economia da Costa Central durante o PIT</i>	130
<i>Milho, chicha e coca na economia da Costa central durante o PIT</i>	132
5.1.2. Os sítios do Período Intermedio Tardio estudados neste trabalho	134
O sítio Los Pinos do vale de Huaura.	134
<i>As evidências de subsistência de Los Pinos</i>	137
<i>O sítio Armatambo do vale de Rímac</i>	138
<i>A subsistência em Armatambo.</i>	141
<i>O sítio Chachapoya de Laguna de los Cóndores.</i>	143
<i>Subsistência em Laguna de los Cóndores.</i>	146
5.1.3. Objetivo do estudo	149
5.1.4. Resultados da Análise bioantropológica	149
a) Indicadores de Patologia Oral	149
<i>Análise de cárie e AMTL.</i>	151
<i>Análise de cariogenicidade: Profundidade e tipos de cárie.</i>	156
<i>Prevalência de patologias orais</i>	168
<i>Análise de doença periodontal.</i>	173
<i>Análise de lesões periapicais</i>	181
<i>Análise de desgaste dental</i>	182
<i>Hipoplasias e hipocalcificações de esmalte</i>	186
5.1.5. Padrões de Patologia Oral das populações agricultoras do PIT da Costa dos Andes Centrais	191
<i>O modelo paleopatológico oral das populações costeiras tardias</i>	191
5.2. Puémape, os pescadores de sistemas em complexificação regional crescente.	197
5.2.1. A complexificação social na Costa Norte do Peru	197
<i>O Período Formativo na Costa Norte.</i>	199
5.2.2. As mudanças temporais na dieta das populações da Costa Norte.....	206
5.2.3. O sítio Puémape	213
5.2.4. As evidências de subsistência de Puémape	217
<i>A Fase Puémape Inicial (PI)</i>	217
<i>A Fase Puémape Médio (PM).</i>	219
<i>A Fase Puémape Salinar (PS).</i>	220
5.2.5. Objetivo e questões deste estudo	224
5.2.6. Resultados da Análise bioantropológica.	225

a) Indicadores de Patologia Oral	225
<i>Análise de cárie e AMTL.</i>	225
<i>Análise de cariogenicidade: Profundidade e tipos de cárie.</i>	227
<i>Prevalência de patologias orais</i>	233
<i>Análise de doença periodontal.</i>	235
<i>Análise de lesões periapicais</i>	239
<i>Análise de desgaste dental</i>	240
b) Análise de indicadores de estresse nutricional e outros indicadores Bioantropológicos	244
<i>Cribra orbitália e hiperostose porótica</i>	244
<i>Hipoplasias e hipocalcificações de esmalte</i>	247
c) Análise de Isótopos Estáveis	250
<i>Isótopos de oxigênio.</i>	261
5.2.7. Reconstrução paleodietética das populações de Puémape e mudanças diacrônicas nas dietas do Formativo da Costa Norte do Peru.....	265
<i>Padrões de patologia oral e características dietéticas</i>	265
<i>As dietas de Puémape reconstruídas a partir dos isótopos.</i>	273
<i>Outros indicadores Bioarqueológicos</i>	277
5.2.8. Padrão de subsistência e complexificação social durante o período Formativo da Costa Norte do Peru.....	279
<i>Dieta autossuficiente ou integração comercial?</i>	279
<i>Evidências de intensificação agrícola em Puémape</i>	284
<i>Desenvolvimento agrícola e complexidade social</i>	287
<i>Conclusões deste estudo de caso</i>	290
5.3. Dieta e impacto meioambiental nas Sociedades Formativas da Costa Centro-Sul do Peru	291
5.3.1. As sociedades Formativas da Bahía de Paracas.....	291
<i>A descoberta dos assentamentos da Bahía de Paracas</i>	291
<i>A Cronologia e o território de Paracas.</i>	293
<i>Padrões de assentamento e desenvolvimento econômico das populações Formativas da Costa Centro-Sul</i>	299
5.3.2. Os sítios arqueológicos da Bahía de Paracas e da Bahía de la Independencia estudados aqui	305

<i>O médio ecológico da Região Paracas</i>	305
<i>O clima da Região Paracas durante o Holoceno</i>	306
<i>As evidências dos sítios da Bahía de Paracas: Cerro Colorado e Warikayan</i> ..	308
<i>O sítio Karwas na Bahía de la Independencia</i>	312
5.3. 3. As evidências de subsistência de Paracas	315
<i>Evidências de subsistência em Cerro Colorado</i>	315
<i>Evidências de subsistência em Warikayan</i>	316
<i>Evidências de subsistência em Karwas</i>	319
<i>O problema da subsistência em Paracas</i>	320
5.3.4. Objetivo e questões deste estudo	321
5.3.5. Resultados da Análise bioantropológica	322
a) Indicadores de Patologia Oral	322
<i>Análise de cárie e AMTL.</i>	323
<i>Análise de cariogenicidade: Profundidade e tipos de cárie.</i>	3267
<i>Prevalência de patologias orais</i>	330
<i>Análise de doença periodontal.</i>	332
<i>Análise de lesões periapicais</i>	336
<i>Análise de desgaste dental</i>	337
b) Análise de indicadores de estresse nutricional e outros indicadores Bioantropológicos	341
c) Análise de Isótopos Estáveis	345
<i>Isótopos de oxigênio.</i>	356
5.3.6. Reconstrução paleodietética das populações estudadas e mudanças diacrônicas nas dietas do Formativo da Costa Centro-Sul do Peru	358
<i>Os padrões de patologia oral e algumas características da dieta</i>	358
<i>Um modelo baseado em estresse? O que sugerem outros indicadores bioarqueológicos</i>	369
5.3.7. Padrão de subsistência e complexificação social durante o final do período Formativo na Costa Centro-Sul do Peru	374
<i>Dieta autossuficiente ou integração comercial?</i>	374
<i>Intensificação agrícola da Costa Centro-Sul na época Paracas</i>	383
<i>Conclusões deste estudo de caso</i>	387

5.4. A subsistência nas sociedades de Inícios do Formativo do vale de Supe, o berço da Civilização Andina	388
5.4.1. A Costa Centro-Norte do Peru no 3ro milênio antes de Cristo	388
<i>A Costa Centro-Norte no início do Formativo.</i>	388
5.4.2. Os sítios arqueológicos do 3ro milênio no vale de Supe	394
<i>O vale de Supe.</i>	394
<i>O sistema de assentamentos do vale de Supe do 3ro milênio a.C.</i>	397
<i>O sítio Áspero</i>	398
<i>O sítio Caral.</i>	402
5.4.3. As evidências de subsistência de Caral e Áspero Peru	406
<i>Evidências de subsistência em Áspero</i>	406
<i>Evidências de subsistência em Caral.</i>	408
<i>Formas de armazenagem, preparo e consumo de alimentos em Caral e Áspero</i>	414
<i>O problema da subsistência em Caral e Áspero</i>	415
5.4.4. Objetivo e questões deste estudo Peru	416
5.4.5. Resultados da Análise bioantropológica	419
a) Indicadores de Patologia Oral	419
<i>Análise de cárie e AMTL.</i>	420
<i>Análise de cariogenicidade: Profundidade e tipos de cárie.</i>	422
<i>Prevalência de patologias orais</i>	428
<i>Análise de doença periodontal.</i>	431
<i>Análise de lesões periapicais</i>	435
<i>Análise de desgaste dental</i>	436
b) Análise de indicadores de estresse nutricional e outros indicadores Bioantropológicos	442
<i>Cribra orbitália e hiperostose porótica</i>	442
<i>Hipoplasias e hipocalcificações de esmalte</i>	446
c) Análise de Isótopos Estáveis	449
5.4.6. Reconstrução paleodietética das populações estudadas e mudanças dietéticas durante o 3ro milênio na Costa Centro-Norte do Peru	457
<i>A agricultura no vale de Supe: industrial ou dieteticamente focada?..</i>	457
<i>Evidências de intensificação agrícola no 3ro milênio a.C.</i>	461
<i>A importância do milho na Costa do Peru no 3ro milênio a.C.</i>	469

<i>Os cenários agrícolas da complexificação na Costa Centro-Norte</i>	471
<i>Proteína marinha, estratégias de previsão e integração comercial</i>	473
5.4.7. Padrão de subsistência e complexificação social durante o Formativo Inicial na Costa Centro-Norte do Peru	476
<i>Confrontando a “fundação marinha da civilização andina”</i>	476
<i>Conclusões deste estudo de caso</i>	483
6. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	484
6.1. Mudanças nos indicadores bioarqueológico-dietéticos e intensificação da agricultura nos Andes Centrais	484
<i>Indicadores de patologia oral</i>	485
<i>Padrões de patologia oral diferenciados</i>	495
<i>Indicadores de estresse nutricional</i>	500
<i>As assinaturas isotópicas ao longo do tempo nos Andes Centrais</i>	508
<i>Considerações sobre a intensificação agrícola na costa dos Andes Centrais</i>	516
<i>Considerações sobre a intensificação do milho na costa dos Andes Centrais</i> ...	525
<i>Evolução do consumo de proteína na costa dos Andes Centrais durante o Formativo.</i>	533
<i>Dieta e complexificação social durante o Período Formativo: a trajetória do processo.</i>	536
6.2. Conclusões	549
<i>Comentários finais</i>	551
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	552
ANEXOS	602

Lista de Abreviaturas

AP	Antes do presente
cal	Datação calibrada
a.C.	Antes de Cristo
d.C.	Depois de Cristo
msnm	metros sobre o nível do mar
mm/a	milímetros por ano (índice de precipitação)
ha	hectares
~1300 a.C	por volta de 1300 a.C.
PIT	Período Intermedio Tardío
ITCZ	Zona de Convergência Intertropical.
ENSO	El Niño Southern Oscillation
CAAR	Ciclo de Alterações Ambientais Radicais
AAT	Áspero Arcaico Tardío
CAT	Caral Arcaico Tardío
CF	Caral Formativo
PI	Puémape Inicial
PM	Puémape Médio
PS	Puémape Salinar
Kw	Karwas
PC	Paracas Cavernas
PN	Paracas Necrópolis
LC-PIT	Laguna de los Cóndores Periodo Intermedio Tardío
LC-Inca	Laguna de los Cóndores Periodo Inca
LP	Los Pinos de Huacho
AT	Armatambo

Resumo

Esta pesquisa aborda, a partir de uma perspectiva bioarqueológica comparativa, a problemática das mudanças nos padrões de subsistência associados à intensificação da agricultura e suas implicações no processo de complexificação social na costa dos Andes Centrais. Para tanto, se examinaram indicadores de patologia oral, estresse nutricional e isótopos estáveis, e outros dados paleodietéticos e arqueológicos de 09 populações pré-históricas da costa dos Andes Centrais datadas do período Formativo (~3000-1 a.C.). Os resultados mostram que as dietas com predomínio de carboidratos são muito antigas na região, inclusive nos sítios litorâneos e que o processo de complexificação ocorreu em presença da agricultura como base econômica. As formações teocráticas do 3ro e 2do milênios a.C. floresceram baseadas na agricultura de tubérculos, leguminosas, árvores frutíferas e milho em menor quantidade (abaixo de 20%), apelando a técnicas agrícolas adaptadas às características de aridez dos vales da bacia do Pacífico. Uma drástica mudança na dieta costeira andina ocorreu entre 500-1 a.C., quando o milho passa ser o principal produto de subsistência ao nível regional em concomitância com o aparecimento de governos seculares.

Abstract

From a comparative bioarchaeological perspective this research addresses the issue of changes in subsistence patterns associated with the intensification of agriculture on the coast of the Central Andes and their implications to the social complexity process. Markers of oral pathology and nutritional stress were examined, along with stable isotopes, and other paleodietetic and archaeological data of 09 prehistoric coastal populations dated to the Formative period (~3000-1 BC). The results show that the predominance of rich carbohydrate diets is very old in the region, also on shoreline settlements, and the process of complexity was based in agriculture as an economic basis. The theocratic societies of 3rd and 2nd millennium BC flourished based on agriculture of tubers, legumes, fruit trees and corn in smaller quantities (below 20%), using farming techniques highly adapted to the aridity of the Pacific basin valleys. A drastic change in the Andean coastal diet occurred between 500-1 BC, when the corn became the main regional staple concomitant to the appearance of secular governments.

Introdução

A questão: a relação entre complexidade social e intensificação da agricultura

O termo “sociedade complexa” refere-se a uma ampla categoria de sociedades politicamente diferenciadas que vão desde chefias até um amplo espectro de Estados com ou sem cidades. A categoria pressupõe algum grau de especialização na distribuição do trabalho, diferenciação social, econômica e política e estruturas de poder hierárquicas ou heterárquicas (Kealhofer & Grave 2008).

“Complexificação social” é um termo que alude ao processo de mudança nas relações entre os indivíduos quanto à propriedade e usufruto dos recursos disponíveis num território, que por sua vez, está baseada na regulamentação de formas de direito criadas e fiscalizadas por instituições sociais específicas. As diferenças entre indivíduos, inicialmente só de status (liderança baseada em prestígio pessoal) das sociedades igualitárias, paulatinamente passam a constituir-se em diferenças de classe (liderança baseada na propriedade dos meios de produção), próprias de sociedades estratificadas. Apenas após a origem do Estado, a distinção entre indivíduos ocorre através do controle e administração dos recursos e da força de trabalho (Bate 1998; Lumbreras 2006).

Muitas hipóteses têm sido levantadas para explicar o surgimento de sociedades complexas. Várias delas baseiam-se em um único fator primordial desencadeador (como pressão demográfica, violência, ou mecanismos de contato entre sociedades), mas todas elas, invariavelmente, têm dado importância à subsistência como fator chave destes desenvolvimentos (Boserup 1965; Carneiro 1970; Rindos 1984; Drennan 1995; Bellwood 2005; Cohen 2009).

Com efeito, em vários locais do mundo tem-se observado que o processo de complexificação social foi acompanhado por profundas mudanças nas formas de obtenção de alimento e desenvolvimento de estruturas políticas para sua administração e distribuição (Childe 1951; Redman 1990; Hodder 1990; Earle 2001; Bellwood 2005; Cohen & Crane-Cramer 2007). Assim, há uma estreita relação entre o desenvolvimento dos sistemas de produção de alimento e o florescimento de sociedades complexas.

A introdução da agricultura, hoje a forma mais eficiente de produção de alimento, pode ser considerada um dos acontecimentos mais importantes na história da humanidade. Através da agricultura criaram-se bases econômicas e sociais propícias para o surgimento das grandes civilizações do passado e do presente.

Durante mais de 90% da existência da humanidade, entretanto, caça e coleta foram as principais formas de subsistência e os seres humanos se desenvolveram com suficiência nos mais distintos ecossistemas. Entendida como o final de um longo processo de experimentação, manipulação e domesticação (ocorrido pelo menos durante os últimos 20.000 anos - Mithen 2005), a agricultura permitiu o desenvolvimento de novas formas de controle da natureza e suprimento de alimento.

A agricultura teria aparecido independentemente em pelo menos dez regiões distribuídas por todos os continentes habitáveis, exceto a Austrália, entre 11.500 e 8000 AP e os processos envolvidos na sua difusão e adoção generalizada são ainda motivo de debate (Price & Gebauer 1995; Diamond & Bellwood 2003; Zeder et al. 2006; Price & Bar-Yosef 2011; Piperno 2011b). No entanto, se reconhece que foi concomitante a outros fenômenos como sedentarismo, crescimento populacional, inovação tecnológica e mudanças paulatinas na organização social (Cohen & Armelagos 1984; Redman 1990; Larsen 1997; Cohen & Crane-Cramer 2007).

A agricultura, por ser um sistema de obtenção de alimentos totalmente anti-natural, teve um impacto profundo nos ecossistemas. Desmatamento generalizado, mudanças drásticas na distribuição de espécies e modificações genéticas que não resistiriam a novos estímulos de seleção são alguns dos seus produtos. A vida agrícola não necessariamente melhorou a saúde dos indivíduos, pelo contrário, aglomeração populacional, diminuição da variedade de alimentos e mesmo mudanças nas relações sociais, provocaram uma série de consequências biológicas deletérias, como desnutrição e doenças infecciosas associadas à pobreza e desigualdade, além de prevalências crescentes de traumatismos decorrentes de violência interpessoal (Cohen & Armelagos 1984; Iscan & Kennedy 1989; Larsen 1997; Cohen & Crane-Cramer 2007).

Considerando a evidência etnográfica, aparentemente as sociedades não-agrícolas tinham uma qualidade de vida (com quantidades de alimento suficiente e tempos de descanso maiores), que a agricultura incipiente não podia ter superado devido a seus altos riscos inerentes (Lee & DeVore 1968). Por outro lado, postula-se que os caçadores-coletores que viraram cultivadores já tinham um amplo conhecimento da ecologia das espécies domesticáveis e uma história longa de aproveitamento destas, antes de focar na sua produção em grande escala. Portanto, presume-se que a adoção da agricultura deve estar relacionada com suas vantagens adaptativas e maior eficácia em termos econômicos, embora a percepção destas vantagens possa ter levado muito tempo

e acarretado altos custos para a fisiologia e saúde destas populações (Redman 1990; Piperno & Pearsall 1998; Cohen 2009; Smith 2009).

A agricultura como forma de subsistência parece ter levado a uma amenização na percepção dos riscos relacionados com a procura de alimento e uma diminuição subjetiva do estresse causado pela caça-coleta, o que explicaria seu sucesso. No entanto, mesmo que a agricultura produza mais alimentos por unidade de área explorada, ela é menos produtiva quando medida pela quantidade de alimento produzida por hora investida, isso implica um trabalho muito mais árduo para a agricultura do que para a caça-coleta (Cohen 2009).

A maioria das linhas de evidência indica que o complexo processo de desenvolvimento da agricultura e complexificação social ter-se-ia iniciado com o sedentarismo¹ (Price & Gebauer 1995). A sedentarização estaria relacionada com a existência de ecossistemas de recursos “estáveis” (como os ecótonos e estuários, por exemplo) que permitiram, no início, uma “segurança alimentar” que facilitou a manipulação e domesticação de determinadas espécies que, por sua vez, deu lugar ao aparecimento paulatino de cultivares de alto rendimento econômico. Neste sentido, a agricultura ter-se-ia desenvolvido como resposta à pressão do crescimento demográfico decorrente desse sedentarismo inicial (Sauer 1952; Boserup 1965; Binford 1968; Flannery 1969; Rindos 1984; Cohen 1977, 2009) ou então como mecanismo de reação ao colapso dos sistemas produtivos incipientes, causado por fatores ambientais ou antrópicos (Malthus [1803] 2011; Rindos 1984; Cohen 2009; Sandweiss & Quilter 2012).

Mais problemática e complexa é a relação entre a mudança no padrão de subsistência e mudanças na estrutura social nos inícios da civilização. Esta relação dificilmente pode ser definida como um processo linear ou universal e está muito longe de ter sido esclarecida. Estima-se que o início da desigualdade social, a criação de propriedade privada e os mecanismos de herança estejam relacionados com a intensificação da agricultura, mais do que com sua introdução. É aceito que nos inícios do Neolítico a intensificação na produção de alimentos esteve relacionada com competição econômica, acumulação de riqueza e diferenciação de status ao nível

¹ O sedentarismo não tem uma definição arqueológica precisa, é simplesmente um estado de permanência de um assentamento num mesmo lugar por um longo período de tempo sem interrupção ou a ausência total de mobilidade. No entanto, seus indicadores arqueológicos são a presença de comensais (ratos, alguns pássaros, entre outros) ou a presença de recursos obtidos durante várias estações (Price & Bar Yosef 2011: 165).

familiar ou de linhagens e concorrência por prestígio entre indivíduos e grupos (Carneiro 1981, 1992; Drennan 1995; Hayden 1995, 2009; Flannery & Marcus 2000; Kujit 2009).

O comércio e a exploração territorial, com fortalecimento de algumas pequenas diferenças na organização social do trabalho e na distribuição dos bens de produção, também teriam participado deste processo desde muito cedo (Hayden 1995, 2009; Shady 2003; Hass & Creamer 2006).

Outros autores argumentam que o desenvolvimento da agricultura como processo geral foi uma forma de “domesticação humana”, a institucionalização de uma mudança na mentalidade dos seres humanos, um novo conceito de “dominação da natureza” e um discurso de poder legitimado pelo aparelho produtivo (Hodder 1990, 2006; Cauvin 1994, 2000; Flandrin 1996). O desenvolvimento da agricultura é segundo esta perspectiva, uma expressão metafórica desta nova forma de domesticação e apropriação da paisagem, e também das pessoas, por grupos dirigentes, sob ideologias de domínio (Hodder 1990; Moore 2005; Stanish & Haley 2005). Posições mais recentes afirmam que houve diferentes trajetórias (ou seja, mudanças nas estratégias de subsistência conducentes, ou não, à adoção da agricultura intensiva) moduladas por fatores históricos e ecológicos, particulares a cada foco civilizatório (Zeder 2011).

Ao momento, apesar dos inúmeros trabalhos sobre a origem e expansão da agricultura, persistem várias questões que precisam de dados empíricos para ser desvendadas. Por que a agricultura apareceu numa determinada época e não em outra? Quais foram as condições que propiciaram seu aparecimento? A agricultura apareceu como uma resposta ao sedentarismo e à pressão demográfica? Ou estes foram decorrentes de uma segurança alimentar que a agricultura favoreceu? As trajetórias rumo à agricultura foram semelhantes nas diferentes regiões do mundo? Há fatores globais envolvidos no processo? Algumas destas questões serão abordadas aqui.

O escopo deste trabalho

Estas e outras hipóteses sobre a relação entre desenvolvimento agrícola e emergência da civilização, formuladas por proeminentes pensadores, estão embasadas majoritariamente no trabalho etnohistórico e arqueológico clássico, que dava maior ênfase às análises de cultura material, padrões de assentamento e correlações etnográficas (Carneiro 1970; Redman 1990; Drennan 1995; Pearsall 1990; Piperno & Pearsall 1998; Flannery & Marcus 2000; Diamond & Bellwood 2003). Apenas nos

últimos 40 anos, a partir do desenvolvimento de uma abordagem multidisciplinar, a bioarqueologia tem vindo a participar do debate, fornecendo dados sobre os efeitos biológicos da introdução da agricultura a partir de uma perspectiva populacional e com um claro foco nos próprios indivíduos (Larsen 1997; Buikstra & Beck 2006).

Este trabalho visa entender, a partir de uma perspectiva bioarqueológica comparativa, os processos de mudança nos padrões de subsistência relacionados à intensificação da agricultura e sua relação com os fenômenos de complexificação social em populações pré-históricas do litoral dos Andes Centrais correspondentes ao período Formativo (~3000-1 a.C.).

Levando em conta que com abordagens de populações únicas os estudos de “trajetória” são menos informativos, nesta pesquisa apenas utilizaremos sequências ocupacionais de várias fases de um sítio ou séries de sítios contemporâneos próximos ou sabidamente relacionados. Assim, as inferências estarão embasadas em comparações, usando um parâmetro cronológico (com todas suas associações meio-ambientais e contextuais) como referente.

A reconstrução paleodietética de 13 populações sedentárias (09 Formativas e 02 tardias costeiras, mais 02 serranas a modo de comparação) dos Andes Centrais é apresentada na forma de “estudos de caso” e está dirigida a obter uma melhor compreensão de problemas arqueológicos específicos de cada local e região.

Os casos abordados aqui são avaliados seguindo uma série de passos. O primeiro é a identificação das dietas de cada população a partir de múltiplos indicadores bioarqueológicos e contextuais (componentes isotópicos, indicadores de patologia oral e inventários dietéticos). O segundo é a caracterização dos perfis de indicadores bioarqueológicos correspondentes a cada população específica e sua comparação através do tempo e espaço, com o intuito de observar a relação entre tipo de dieta e grau de complexificação.

A premissa para esta abordagem é a verificação objetiva da existência nos Andes Centrais de sociedades complexas (de diferente grau) e de sistemas agrícolas altamente desenvolvidos ao momento do contato europeu. Assim, estamos ante um processo de adoção e intensificação cujo corolário é a agricultura plena. Faltaria apenas definir os estágios do(s) processo(s) e a identificação dos seus detalhes e suas características particulares (a trajetória). As principais questões à que pretendemos fornecer subsídios são: Em que momento a agricultura vira um sistema de subsistência economicamente

importante no litoral dos Andes Centrais? Qual a cronologia das mudanças na produção de alimentos em termos de intensificação?

Talvez a maior potencialidade deste trabalho do ponto de vista metodológico seja a comparação de várias populações com dietas complexas ou mistas através de um mesmo método. Esta abordagem permite responder algumas questões que só podem ser exploradas através de uma perspectiva comparativa, utilizando os próprios métodos padronizados como ferramentas de contra-referência. Por exemplo, como veremos em capítulos posteriores, há uma sobreposição de valores isotópicos de carbono em populações litorâneas com agricultura (com dietas em que se combinam moluscos, peixes, milho, tubérculos e frutas) que devem ser contrastadas com indicadores paleopatológicos ósseos e dentais para esclarecer a origem dos valores observados (Larsen 1997; Katzenberg 2000; Tykot 2004; Kellner & Shoeninger 2007).

O trabalho está dividido em seis seções. A primeira é o Marco Conceitual, que contém cinco capítulos. O primeiro deles é prescindível se o leitor é um especialista na história das origens e adoção da agricultura, se trata de um estado da arte sobre o debate atual ao redor do tema. O segundo é uma breve revisão sobre problemas de terminologia que todo trabalho sobre subsistência enfrenta. O terceiro versa sobre as origens da agricultura na América do Sul. O quarto apresenta o contexto biocultural: uma breve análise do meio-ambiente e particularidades climáticas do litoral dos Andes Centrais em perspectiva histórica e a cronologia “oficial” da região estudada. O quinto capítulo apresenta algumas considerações sobre o que se sabe da intensificação da agricultura nos Andes Centrais.

A segunda seção compreende a formulação do problema e as perguntas a serem respondidas. A terceira, as hipóteses e objetivos. A quarta seção apresenta os Materiais e Métodos utilizados nesta pesquisa, sua leitura é imperativa. Na quinta seção se apresentam quatro “Estudos de Caso” de cunho bioarqueológico sobre o tema da intensificação da agricultura nos Andes Centrais. Na sexta seção se discutem os resultados em perspectiva regional e se apresentam as conclusões do trabalho.

Nos Anexos consta um texto explicativo sobre as bases dos métodos de reconstrução paleodietética usados nesta pesquisa e considerações sobre alguns problemas de interpretação, os indicadores utilizados, calibrações de datações radiocarbônicas obtidas para algumas amostras, análises estatísticas exploratórias e as ferramentas de registro usadas na pesquisa. Obviamente sua leitura é prescindível.

1. Marco Conceitual

1.1. Alguns antecedentes do estudo das origens e adoção da Agricultura

1.1.1. A Revolução Agrícola e as primeiras teorias explicativas

O fenômeno histórico da transição entre sociedades caçador-coletoras e sociedades agrícolas tem sido chamado Revolução Agrícola ou Revolução Neolítica. O termo foi cunhado por Gordon Childe na década de 1920 para definir uma série de mudanças drásticas que levaram à adoção da agricultura no Oriente Próximo. Childe propôs o termo na sua tentativa de reformular a classificação das Idades que dominava a pré-história de inícios do século XX, com um novo sistema orientado pela economia no que os maiores avanços da humanidade representavam revoluções em paralelismo com a “Revolução Industrial”. Embora Childe nunca o explicitasse, o termo “Revolução” referia-se à grande importância do fenômeno, e à relativa velocidade da mudança comparada aos vários milênios que durou a forma de subsistência previa² (Redman 1990).

Como explicação ao fenômeno, Childe (1936) inaugurou uma corrente argumentativa em que o fator climático era capital, refinando a Teoria do Oasis (proposta por Pumpelly em 1908), com os escassos dados arqueológicos e paleoclimáticos da época e múltiplos dados indiretos ou históricos. Childe sustentava que durante o Holoceno Inicial, o clima do Oriente Próximo, uma zona muito bem drenada e úmida antes do derretimento das geleiras, teria ficado mais seca e quente devido ao deslocamento ao norte das correntes Atlânticas. Assumindo um ambiente de crescente aridez, as comunidades que ulteriormente deram origem à agricultura teriam tido que contrair-se em oásis onde também se concentraram animais e plantas em grande quantidade. Estas regiões teriam sido os vales do Nilo, Tigris e Eufrates (Redman 1990).

Para Childe estas comunidades pré-agrícolas estabeleceram relações simbióticas com várias espécies e paulatinamente se viram forçadas a experimentar com elas, o que as colocou no caminho da agricultura. Portanto, a invenção da agricultura e, indiretamente, o desenvolvimento das grandes civilizações da região, teria sido um efeito da dessecação do ambiente. No entanto, dados climáticos posteriores sugerem que

² No entanto, à luz das descobertas posteriores esta conotação de “revolução”, como uma mudança brusca ou rápida que acaba com uma situação pré-existente, não se aplica mais (Mithen 2005).

a região do Oriente Próximo foi ficando mais úmida, e não seca, pelo que se supõe que estes oásis não teriam existido na época em que a agricultura surgiu e sim uma zona fértil muito extensa (Redman 1990).

Posteriormente Braidwood (1960) postulou a “Teoria da Zona Nuclear”, também nomeada “*Hilly Flanks Theory*”, na que argumentava que o local ideal para os inícios da agricultura devia ser uma região nuclear alta com suficientes precipitações (para prescindir da irrigação), onde existissem espécies silvestres potencialmente domesticáveis. Braidwood confirmou a existência da agricultura mais antiga nos flancos das montanhas Zagros e Taurus (montanhas florestais baixas) ao oeste do *Crescente Fértil*³. Já que Braidwood acreditava num clima estável nos últimos 12.000 anos, nesta teoria os mecanismos de inovação cultural eram mais importantes. Assim, uma primeira mudança tecnológica teria sido o motor do desenvolvimento da agricultura após uma reorientação da dieta para pequenos mamíferos e espécies aquáticas que permitiram um sedentarismo inicial. A menor mobilidade teria gerado um investimento na observação dos potenciais recursos e um grande conhecimento de suas possibilidades, decorrendo paulatinamente em uma “agricultura incipiente”.

Esta teoria, algo mais parcimoniosa, confrontava diretamente a Teoria do Oasis no aspecto climático. Além disso, os assentamentos mais antigos estavam, de fato, todos na região onde Braidwood tinha predito. Sítios com evidências que corroboram as propostas de Braidwood são Jericó (Oriente Próximo), Jarmo (Iraque) e Gani Dareh (Iran). No entanto, posteriormente foram descobertos inúmeros sítios⁴ que estavam localizados a altitudes superiores ou inferiores da “Zona Nuclear”. Além disso, uma reinterpretação das evidências paleoclimáticas sugeria um clima mais cálido e aumento das precipitações apenas por volta de 6000 a.C. pelo que as espécies domesticáveis da Zona Nuclear só teriam aparecido ao redor dessa época, e não mais precocemente como argumentava Braidwood (Redman 1990).

Até aquele momento todas as teorias focavam na importância do ambiente e do clima como fator capital no desenvolvimento da agricultura (Price & Bar-Yosef 2011).

³ O Crescente Fértil foi um termo cunhado pelo arqueólogo norte-americano James H. Breasted para definir uma zona geográfica em forma de meia lua, de hipotética fertilidade, onde ao início do Holoceno se encontravam os ancestrais selvagens dos cereais que sustentaram as civilizações do mundo antigo. Corresponde ao território que hoje se conhece como Levante (região da Palestina, Síria e Líbano), o vale do Nilo, a ilha de Chipre, o sudeste da Turquia, Iraque e sudoeste do Iran. Tem uma extensão aproximada de 500 km² (Redman 1990).

⁴ O cadastro atualizado ao ano 2011 para o Crescente Fértil mostra 63 sítios Epi-paleolíticos e Neolíticos Iniciais (Zeder 2011: Fig. 1).

Com Carl Sauer (1952) e Ester Boserup (1965), entretanto, se fortaleceu a ideia de que a sedentarização estimulou o desenvolvimento de outro fator chave no processo: a “pressão demográfica”. O aumento da população teria gerado a necessidade de procurar novas tecnologias de subsistência. Deste ponto de vista, e contra as ideias de Malthus ([1803] 2011) que propunha que o desenvolvimento dos métodos agrícolas determinou o crescimento populacional, “a necessidade seria a mãe da invenção”.

Aplicações arqueológicas desta teoria foram desenvolvidas por Smith e Cuyler Young (1966). No seu modelo, fatores culturais e tecnológicos produziram ciclos de incremento periódico da população no Oriente Próximo nos últimos 20.000 anos até atingir um ponto em que apenas a intensificação na produção de plantas (em um clima mais ameno) conseguiu aplacar a pressão de populações em constante crescimento. Este crescimento populacional periódico foi acompanhado de importantes mudanças tecnológicas para aumentar a produtividade a cada período sucessivo de carestia até se chegar ao conhecimento da irrigação em grande escala “típico” das civilizações da antiguidade (Wittfogel 1957).

Posteriormente Lewis Binford (1968) considerando que o clima não parecia ser a causa primordial da aparição da agricultura, formulou a *Density-Equilibrium Theory* segundo a qual o incremento das populações sedentárias que se expandiram além da capacidade de carga dos seus ecossistemas provocou o declínio da eficiência do forrageio. Esta paulatina perda do “equilíbrio original” entre população e capacidade de carga teria resultado numa profunda mudança cultural. O motor original da invenção da agricultura teria sido uma “crise alimentar” que resultaria na migração para novas regiões periféricas onde não teriam existido recursos tão abundantes, promovendo a experimentação.

Assim, as primeiras evidências de domesticação deveriam corresponder a uma “Zona Marginal”. No modelo de Binford, este desequilíbrio era consequência da superposição de territórios de forrageio de grandes grupos. As plantas teriam sido domesticadas apenas no final do processo, após a domesticação de presas menores e quando as populações não tinham outras opções a que apelar. O interessante desta teoria é que podia ser aplicada não apenas ao Oriente Próximo, mas também a todos os outros centros de domesticação (Redman 1990; Price & Bar-Yosef 2011).

Kent Flannery (1969) lançou uma hipótese estendida, nomeada “*Broad-Spectrum Revolution*” segundo a qual o Neolítico do Oriente Próximo foi precedido por um incremento de itens nas dietas das sociedades forrageadoras vários milênios antes de

a agricultura aparecer (15.000 AP. na Ásia e 12.000 AP. na Europa). Estas “dietas de amplo espectro” teriam criado as condições de pré-adaptação à produção de alimentos. Em concordância com Binford, Flannery argumenta que o incremento populacional em “habitats ótimos” levou à pressão demográfica e que a procura por mais alimento em “habitats marginais” forçou os forrageadores a ampliar sua dieta incluindo invertebrados, peixes, roedores e a voltar sua atenção para algumas espécies de plantas e cereais visando melhorar os rendimentos.

A partir de Binford e Flannery, se pressupõe uma escassez dos alimentos corriqueiros no Pleistoceno e a super-exploração do ambiente ultrapassando a sua capacidade de carga, como fatores que motivaram a expansão da população e o desenvolvimento da agricultura. O modelo de Binford e Flannery considera também flutuações climáticas que teriam melhorado as condições de reprodução de algumas espécies de moluscos e peixes, e talvez mais importante, postula como fator chave da transição da coleta para a agricultura a alteração das relações ecológicas pela transferência de plantas e animais pelos humanos a zonas onde não estavam adaptados (gerando novas pressões seletivas), facilitando o desenvolvimento de algumas características que não teriam evoluído sob a seleção natural, resultando nos primeiros domesticados (Redman 1990). A principal crítica a este modelo argumenta que a suposta carência de recursos que teria promovido o desenvolvimento da agricultura não teria existido jamais e sim um cenário de opulência (Cauvin 2000).

1.1.2. O debate contemporâneo sobre as origens da agricultura

Atualmente o debate sobre as origens e a disseminação da agricultura vem sendo alimentado pelos aportes de várias equipes de pesquisa que têm abordado o problema através de diferentes métodos, no intuito de testar os modelos originais já descritos e ainda desenvolvendo novas perspectivas teóricas. Além disso, as pesquisas têm mudado o foco de atenção do Oriente Próximo para outros centros de domesticação e adoção da agricultura, reconhecendo que esta foi inventada várias vezes em diferentes partes do mundo e em diferentes épocas.

A controvérsia continua girando ao redor dos fatores explicativos do processo. Assim, atualmente existem basicamente três pontos de vista:

- a) Os “modelos baseados em estresse”, herdeiros das propostas de Childe, Braidwood e Binford, propõem como explicações à invenção e disseminação da agricultura um desequilíbrio entre a procura e disponibilidade de recursos,

produzido por fatores climáticos ou pressão demográfica (Cohen 1977; Bellwood 2005; Bettinger et al. 2009; Lambert 2009). Matizes dentro desta categoria são as perspectivas neo-evolucionistas que dão grande importância às condutas racionais otimizadoras como fatores capitais de um processo adaptativo mais parcimonioso, sempre sob o suposto de carência de recursos (Rindos 1984; Winterhalder & Kennet 2006, 2009; Gage & DeWitte 2009).

- b) Os “modelos livres de estresse” propõem motivos universais profundamente influenciados pelo comportamento social humano, operando sob condições de relativa abundância de recursos. Estes modelos concebem a transição em termos de “mudança na mentalidade humana”, associada com uma propensão humana inata a controlar ou dominar a natureza (neste caso ao controle das espécies domesticadas) e de almejar auto-engrandecimento (Hayden 1995, 2009; Cauvin 1994, 2000; Flandrin 1996; para críticas ver Hodder 2001).
- c) Os “modelos eclético-regionalistas” atribuem as origens da agricultura a uma ampla variabilidade de estratégias de subsistência em perspectiva de “*long durée*”, enfatizando comportamentos totalmente intencionais dirigidos a obter altos rendimentos em cenários particulares modulados por múltiplos fatores operando em diferentes escalas, nas diferentes regiões onde a agricultura se desenvolveu (Smith 2007, 2011, 2012; Zeder & Smith 2009; Zeder 2012; Zvelevil 2009).

A partir destas visões gerais foram geradas algumas hipóteses que ressaltam diversos fatores chaves. Aqui revisaremos algumas, as mais importantes, todas elas passíveis de ser consideradas hipóteses de trabalho a serem testadas em qualquer estudo de subsistência como este.

O paradoxo entre o declínio da saúde e o aumento da fertilidade

Os partidários dos “modelos baseados em estresse” defendem que a adoção e disseminação da agricultura foi um fenômeno sincrônico e simultâneo em vários locais do mundo, associado, portanto, a eventos globais.

Cohen em *The Food Crisis in Prehistory* (1977), seguindo as ideias de Boserup e Binford, argumentou que por causa da transição à agricultura ter ocorrido *quase ao mesmo tempo no mundo todo*, deveria existir uma causa universal e única para ela. Esta

“causa única” teria sido uma aguda pressão populacional⁵ gerada durante o Holoceno Inicial, que teria obrigado às pessoas a domesticar as espécies disponíveis na paisagem. Esta pressão populacional seria decorrente de duas causas possíveis: aumento da população ou escassez de recursos (Cohen & Armelagos 1984; Cohen & Crane-Cramer 2007). Neste sentido, para Cohen (2009) a origem da agricultura seria mais um efeito da demanda e da necessidade que da inovação tecnológica.

Neste modelo “dependente da demanda”, antes da agricultura intensiva teria havido uma época de forrageio intensivo acompanhado de agricultura incipiente e uma posterior escassez de alimentos, produzida ou agravada por uma mudança climática global. No entanto, o principal argumento em contra é que esta mudança climática não foi regionalmente uniforme e teria sido o fator mais variável no modelo.

Enfatizando que, devido à pressão populacional o processo teria tido um custo biológico muito alto, vários autores têm-se alinhado com esta perspectiva avaliando com métodos bioarqueológicos os efeitos da dieta sobre a saúde e demografia das populações humanas (Cohen & Armelagos 1984; Lukacs 1996; Larsen 2001; Bellwood 2005; Cohen & Crane-Cramer 2007; Gage & DeWitte 2009; Lambert 2009). Marcadores de estresse esquelético, estudos etnográficos e padrões epidemiológicos extrapolados, demonstrariam um declínio da saúde com a adoção do modo de vida agrícola, a vida sedentária e o aumento de tamanho das comunidades, o que indiretamente corroboraria a hipótese de pressão populacional.

Mesmo considerando as diferenças em cultivares, técnicas de conservação e armazenamento, clima e agentes patogênicos, há um padrão recorrente de declínio da saúde em muitas populações agrícolas: aumento de doenças dentais, diminuição da estatura, aumento de doenças infecciosas e mais deficiências nutricionais (Cohen & Armelagos 1984; Cohen & Crane-Cramer 2007; Larsen 1997). Ante a questão de porque as pessoas teriam adotado uma estratégia tão prejudicial para a saúde, alguns autores têm argumentado que foi por necessidade: crescimento populacional e a subsequente pressão populacional exigiam uma intensificação na procura por recursos para assegurar a supervivência pessoal e a perpetuação do grupo (Boserup 1965; Cohen 1977; Lambert 2009).

⁵ O conceito de pressão populacional de Cohen (1977:50) é “...nothing more than an imbalance between a population, its choice of foods, and its work standards which forces the population either to change its eating habits or to work harder, or which if no adjustment is made can lead to the exhaustion of certain resources...”.

Contudo, a agricultura parece ter acarretado um “paradoxal” aumento da fertilidade apesar do declínio da saúde. Embora a exata dinâmica da mortalidade e fertilidade se desconheça, a população cresceu porque a fertilidade excedeu a mortalidade em algum ponto durante a transição (Buikstra et al. 1986). Bocquet-Appel & Naji (2006) afirmam que o incremento de fertilidade e crescimento populacional ocorreram só com o advento da agricultura. No entanto, este modelo se baseia na premissa de uma fertilidade relativamente baixa (talvez associada à amenorreia de amamentação) e pequeno crescimento populacional entre caçadores-coletores e agricultores pós-transicionais e supõe-se que o crescimento populacional da “Transição Demográfica Neolítica” (*Neolithic Demographic Transition* - NDT)⁶ acelerou só um pouco depois da adoção da produção de alimentos, com uma média extremamente pequena (próxima de 0-0.1%).

Além disso, as evidências de crescimento populacional correspondem ao “depois” da adoção da agricultura e não ao “antes” (Price & Bar-Yosef 2011), pelo que a pressão populacional como o fator que promoveu o início da agricultura continua sendo discutível (Price & Bar-Yosef 2011).

O paradoxo entre o declínio da saúde e a melhora da reprodução tem sido explicado por Lambert (2009) a partir do contexto etnográfico da África contemporânea. Lá, a agricultura é a principal atividade econômica e, apesar da malnutrição e dos altos índices de infecções, há altas taxas de fertilidade e crescimento populacional, sugerindo que a saúde pode ser substancialmente comprometida por doença e malnutrição com um impacto muito pequeno sobre a taxa reprodutiva.

Seguindo este raciocínio, a agricultura teria emergido e se disseminado porque era uma estratégia comportamental que favorecia a reprodução e o declínio na saúde poderia ter sido um “custo de oportunidade”. As populações antigas poderiam ter sido inconscientes sobre os efeitos deletérios da agricultura sobre a saúde e valorizado mais seus efeitos “benéficos” sobre a perpetuação do grupo (Bruno 2009; Lambert 2009).

⁶ A “Transição Demográfica” (*Demographic Transition* de Thompson 1929) é um modelo empírico de crescimento de populações humanas da era industrial. O crescimento populacional pode ser considerado como uma “causa” da Revolução Industrial (Boserup 1965), ou um “efeito” (Malthus [1803] 2011), ou ambas. Em qualquer caso, o crescimento demográfico da era industrial foi produto do declínio da mortalidade na Europa do Leste no final do século XVIII e início do XIX seguidos por um declínio da fertilidade. A taxa de crescimento acelerou durante o período entre o declínio na mortalidade e o declínio na fertilidade (Gage & DeWitte 2009). A NDT é uma aplicação destes princípios ao período inicial de adoção da agricultura aplicado pelos paleodemógrafos.

Como contra-argumento, também é possível que a perpetuação do grupo tenha sido um objetivo menos notório que mudanças na saúde dos indivíduos, por sua vez, mais determinantes para a tomada de decisões (Cohen 2009).

A difusão da agricultura gerada pela necessidade

Outra interessante questão levantada sobre a difusão da agricultura é a forma como esta se espalhou sobre a face da Terra. A agricultura se alastrou como ideia por mecanismos de difusão cultural ou foram os agricultores que a levaram consigo para outros territórios?

Segundo alguns estudiosos (Cavalli-Sforza 2000; Bellwood & Renfrew 2002; Bellwood 2005, 2009), quando a forma de produção agrícola foi definitivamente adotada em várias partes do mundo, as populações agricultoras ter-se-iam expandido gradualmente levando seus domesticados, sua tecnologia, língua e genes para outras regiões, reconfigurando o mapa da diversidade humana e o modo de vida das populações atingidas.

A expansão teria sido realizada na forma de “difusão dêmica” como uma fronteira de expansão gradual e centrífuga através de uma gradiente demográfica entre os mais numerosos agricultores e os menos numerosos caçadores-coletores (Cavalli-Sforza 2000). Esta difusão dêmica teria derivado das periferias (mais do que das regiões nucleares) das zonas agrícolas como consequência do aumento populacional, esgotando a capacidade de carga de um território antes de continuar a expansão, com demanda por terra produtiva, impacto ambiental e conflitos (Bellwood 2009). Portanto, este pode ser considerado um “modelo baseado em estresse”.

Em regiões ribeirinhas ou costeiras, onde a coleta marinha era suficiente e previsível, as chances de assumir uma agricultura experimental teriam sido altas, almejando ganhos de produtividade com a segurança alimentar garantida. Por outro lado, o isolamento de algumas populações teria reduzido suas possibilidades de adotar a agricultura. A tolerância dos agricultores a compartilhar suas tecnologias ou incluir novos membros nas suas comunidades (que pode ser traduzida como uma assimilação de necessária mão de obra para o sistema) teria incrementado as possibilidades de sucesso e disseminação da agricultura (Bellwood 2009).

A teoria da difusão dêmica foi originalmente postulada por Luca Cavalli-Sforza e Albert Ammerman em 1971, como *The Wave of Advance Theory*. Analisando polimorfismos de proteínas em populações vivas da Europa (uma técnica de

arqueogenética), observou-se uma diluição da gradiente genético no sentido leste-oeste desde o Crescente Fértil até o Mar do Norte. Segundo Cavalli-Sforza, se este fenômeno fosse decorrente de difusão cultural (mais rápida) este gradiente (*cline* em inglês) não existiria. O modelo do gradiente foi posteriormente confrontado com datações de 14C das evidências mais precoces de cultivo de trigo da Europa. O mapa destas datações é comparável ao dos gradientes genéticas⁷. Segundo estes autores, o processo de expansão dêmica teria acontecido a uma velocidade de 1 km por ano, com uma densidade de 5 pessoas por km² e crescimento populacional de 3.9% anual, similar ao da Etiópia agrícola contemporânea (Cavalli-Sforza 2000: 148-149; Stone et al. 2007; 201-202).

No entanto, dados de DNA antigo (aDNA) têm sido interpretados de forma diferente. Análises realizadas por Wolfgang Haak (2005) em mtDNA de 24 indivíduos de 16 sítios neolíticos da Alemanha, Áustria e Hungria, mostraram que 25% dos indivíduos tinham o haplótipo N1a (proveniente do Próximo Leste e associado a *Linear Pottery Culture*), extremamente raro na Europa moderna (0.2% da população), sugerindo que os Europeus modernos são descendentes de comunidades Paleolíticas e que a difusão da agricultura teria sido muito mais cultural do que dêmica.

No entanto, os haplótipos NRY transmitidos por via paterna sugerem, em contrapartida, que 50% do *pool* genético europeu descende de comunidades Neolíticas asiáticas. Estes dados sugerem uma expansão inicial predominantemente masculina de agricultores asiáticos que teria envolvido acasalamientos poligínicos com mulheres paleolíticas européias (Stone et al. 2007: 206).

A partir de dados arqueológicos, Price e Gebauer (1995: 8) argumentam que, na Europa, plantas e animais domesticados ter-se-iam espalhado por difusão cultural, mais do que por colonização de agricultores. Para eles os primeiros agricultores teriam sido os últimos caçadores-coletores. Finalmente, modelagens matemáticas da NDT feitas recentemente com dados arqueológicos e genéticos têm determinado que, pelo menos na Europa, a agricultura se espalhou via difusão dêmica em 60% e 40% via difusão cultural (Fort 2012).

Porém, esta interessante tentativa de generalização (Cavalli-Sforza 2000; Bellwood 2005), parece não aplicar-se a todos os focos de domesticação. Na América,

⁷ Os mapas de reconstrução dêmica do primeiro componente principal de 95 genes da Europa coincidem quase que perfeitamente com o mapa de datações da difusão do trigo. O primeiro componente consegue explicar 28% da variabilidade. A análise de componente principal indica que em média, o *pool* genético europeu consiste em 28% de variantes de genes Neolíticos originais e 72% de genes de origem Paleolítica (Cavalli-Sforza 2003: 148-149; Stone et al. 2007).

a linguística e a genética têm encontrado sérias dificuldades para explicar o povoamento e a difusão da agricultura, sobre tudo na região amazônica⁸ (Greenberg 1987; Rodrigues 2003; Moore & Storto 2002; Stone et al. 2007: 211-214).

Um aspecto que complica as interpretações dos mapas genéticos é que as expansões (que hipoteticamente teriam ocorrido de zonas agriculturizadas a zonas não-agriculturizadas em diversos sentidos latitudinais e longitudinais) poderiam ter adquirido a forma de colonizações e re-colonizações ao longo do tempo, seguindo infinitas idas e vindas sobre territórios de trânsito fácil. Aliás, fica pendente de explanação o problema dos caçadores-coletores contemporâneos em zonas perfeitamente assimiláveis pela agricultura. Por que eles teriam ficado fora do processo? Por que seus territórios não foram cobiçados pelos agricultores?

Por outro lado, a expansão dos agricultores na Europa e Ásia (em sentido transversal leste-oeste) não pode ser comparada com a expansão na América (em sentido latitudinal por causa das cadeias montanhosas) onde apesar da lógica sequência norte-sul também parecem ter ocorrido movimentos de cultivares no sentido transversal desde a Amazônia aos Andes principalmente (Hastorf 2006; Iriarte 2009; Piperno 2011b). Assim, a expansão da agricultura parece ter sido um processo muito mais complexo do que conhecemos, com particularidades regionais enquanto a eventos de difusão demica e cultural.

Agricultura e mudança climática

Desde os estudos de palinologia de Wright (1993) aplicados à reconstrução do clima do Crescente Fértil e as curvas de reconstrução do nível do mar de Fairbridge (1962), os métodos de reconstrução paleoclimática têm ampliado o conhecimento sobre a transição Pleistoceno-Holoceno. Segundo dados recentes de Bar-Yosef (2011) e Zeder (2011), o clima teria desempenhado um papel capital na intensificação de alguns comportamentos dirigidos a favorecer a produção de cereais nas populações de caçadores-coletores de Oriente Próximo. O mesmo pode ter ocorrido em outras regiões.

⁸ A Amazônia é uma das regiões linguisticamente mais diversas do mundo. Atualmente há aproximadamente 250 línguas amazônicas agrupadas em 50 famílias e presume-se que o número de línguas tenha sido ao redor de 700 antes da penetração europeia (Rodrigues 2003: 37). Um dado interessante é que a reconstrução de palavras relacionadas com a agricultura na proto-língua Tupi mostrou palavras para roça, mandioca, batata doce, cará, abóbora, cabaça, socar e cavador de cova, com uma idade estimada de 5000 anos, que se confirmada, indicaria uma grande profundidade temporal para a agricultura amazônica (Rodrigues 2003: 39).

O clima pleistocênico glacial foi muito variável durante períodos de centúrias ou milênios (Fig. 1). Os ambientes pleistocênicos eram também muito variáveis, além de pobres em plantas devido ao baixo CO₂ atmosférico (190 ppm frente às 250 ppm no início do Holoceno)⁹, o que teria limitado a proliferação dos ancestrais dos cereais. Registros paleoclimáticos da Groenlândia mostram uma alternância abrupta de eventos frescos e abafados com grandes surtos de calor e frio com durações de uma ou duas décadas. Comparativamente, o Holoceno após 11.600 AP foi um período relativamente estável, o que teria tornado a agricultura viável e/ou até “compulsória” (Bettinger et al. 2009).

Os efeitos destas mudanças climáticas sobre o início da agricultura têm sido registradas no Levante e o Nordeste da China. Assumindo que a agricultura teria sido impossível antes do Pleistoceno Final, as tentativas mais precoces estariam relacionadas com o *Younger Dryas*, um período de esfriamento global que teria aparecido em menos de uma década e durado entre 12.500 e 11.600 cal AP (Bar-Yosef 2011).

Fig. 1: Mudanças paleoclimáticas globais os últimos 20.000 anos: a) mudanças climáticas e sequência cultural do Oriente Próximo a partir de dados de oxigênio da toca de Soreq (Israel, adaptado de Bar-Yosef 2011: Figure 2); e b) dados globais de temperatura e acúmulo de gelo (modificado de Alley 2000).

Muitas populações de caçadores-coletores que estavam concentradas no Levante durante a melhora climática do período *Bolling-Allerod* (16.000 - 13.000 cal AP), e sobreviviam com dietas amplas durante a *Broad Spectrum Revolution*, deveram migrar

⁹ A fotossíntese é limitada pelo CO₂ abaixo desta faixa de variação. O carbono total armazenado na terra como resultado da fotossíntese no Pleistoceno foi entre 33% e 60% mais baixo que no Holoceno (Bettinger et al. 2009: 628).

e fusionar-se em assentamentos maiores em ecótonos durante o posterior esfriamento do *Younger Dryas*. Ante a pressão populacional, estas populações intensificaram a prática do manejo de cereais nestes locais favorecidos, viabilizando a agricultura de trigo e cevada e a domesticação de cabras e ovelhas (Bar-Yosef & Meadow 1995; Bar-Yosef 2011).

Embora a evidência de agricultura durante o *Younger Dryas* seja discutível, considerando flutuações anteriores, este período teria favorecido as tentativas dos forrageadores Natufianos mais antigos de intensificar a produção de plantas. No entanto, segundo a maioria de acadêmicos, a agricultura teria sido desenvolvida apenas pelos Natufianos Tardios entre 10.500 e 10.000 AP durante o úmido e quente período Pré-Boreal e suas práticas iniciais teriam demorado entre 2000 e 4000 anos para consolidar-se durante o Holoceno Inicial, quando o clima melhorou e se estabilizou (Bettinger et al. 2009; Bar-Yosef 2011; Zeder 2011).

A agricultura ter-se-ia intensificado durante o Holoceno Médio (~8500 a ~3 500 AP), um período de profundas mudanças climáticas globais, sobretudo nas regiões semiáridas, onde aparecem as grandes civilizações agrícolas da antiguidade. Neste período, o clima da terra foi altamente variável em comparação com os períodos imediatamente precedentes ou posteriores. A transição entre Holoceno Médio e Holoceno Tardio ao redor de 4000 cal AP, associada a variações do fenômeno ENSO e fenômenos solares, é um dos eventos paleoclimáticos mais marcantes da história e teria sido um fator sumamente importante para o colapso de várias culturas antigas da Índia, Egito, Mesopotâmia, China e Peru (Sandweiss et al. 1999; Bond et al. 2001; De Menocal 2001; Liu & Feng 2012).

As vantagens da adoção de uma “dieta ampla”

Propulsora de modelos “baseados em estresse” que enxergam a agricultura como solução para o desequilíbrio de recursos, a *Human Behavioral Ecology*¹⁰ (HBE) oferece

¹⁰ A Ecologia Comportamental (*Behavioral Ecology*) estuda como as condições mensuráveis de variação nas condições ecológicas predizem variações nas estratégias comportamentais individuais das espécies, entre espécies, entre populações, entre indivíduos ou ainda a nível intra-individual. Outro foco da Ecologia Comportamental são as consequências destes comportamentos no sucesso reprodutivo (o *fitness*). As hipóteses se geram a partir do suposto adaptacionista de que nos organismos naturais os comportamentos são ótimos em termos de maximização do seu *fitness* ante as condições ecológicas dadas. Esta expectativa se usa para gerar hipóteses de como são os comportamentos sob determinadas condições ecológicas. Para a HBE o sucesso da adaptabilidade humana radica em que os humanos têm mecanismos de aprendizado adaptativo e plasticidade fenotípica que os habilita a achar soluções adaptativas rápidas para viver em muitos tipos de ambientes sem necessidade de mudança genética (Nettle et al. 2013).

premissas para explicar como as pessoas, mediante comportamentos otimizadores no aproveitamento energético, responderam às restrições de recursos e às oportunidades ambientais de forma que resultaram na domesticação de espécies e o desenvolvimento de economias agrícolas (Zeder & Smith 2009).

A HBE coloca a “agência humana” e as decisões individuais e grupais como fator explicativo principal dos processos de desenvolvimento cultural. Estas decisões são complexos mecanismos de aprendizado individual e social modulados pela seleção natural durante milênios até atingir um ajuste fenotípico que responde de maneira flexível às condições ambientais, sem ser necessariamente intencionais (Gremillion & Piperno 2009).

No marco da Teoria do Forrageio Ótimo¹¹ (*Optimal Foraging Theory*) da HBE, tem sido postulado o “modelo da dieta ampla” para explicar a origem da agricultura (Bird & O’Connell 2006). Segundo este modelo, uma reduzida disponibilidade de recursos de “alto ranking” (alto valor energético) e a presença de espécies vegetais de “baixo ranking” em alta densidade (cereais e grãos selvagens de baixas taxas de retorno e altos custos de manipulação) teriam sido pré-requisitos para a ampliação da base dietética.

O “modelo da dieta ampla” prevê que sendo os recursos de mais alto ranking sempre os mais escassos, o custo de continuar à sua procura alcança um ponto em que é mais eficiente ser menos seletivo e aceitar outros recursos menos desejáveis na dieta. Sendo que o forrageio pode tornar-se menos eficiente à medida que os recursos rareiam, a escassez tende a encorajar o consumo de uma dieta relativamente mais ampla. Como os custos da procura por alimentos preferidos aumentam, estes eventualmente ultrapassam a vantagem econômica obtida sendo seletivo. Uma dieta ampla mantém os custos baixos ainda que exija ao forrageador investir mais tempo em itens que individualmente oferecem baixos rendimentos. Assim, em termos de otimização energética a agricultura seria uma alternativa mais eficiente que a caça-coleta de tempo integral (Gremillion & Piperno 2009).

Outra premissa deste modelo é que, sendo que as chances de encontrar um determinado recurso dietético se incrementam com a densidade, cada item de uma dieta

¹¹ Teoria postulada na ecologia nos anos 60’, está focada no comportamento dos organismos a respeito da obtenção de alimento em termos de “otimização de energia por tempo investido” ou “eficiência de forrageio” que visa o mais alto benefício/custo para sobrevivência e reprodução. O forrageiro maximiza a taxa neta de rendimento energético (energia obtida/energia investida) por unidade de tempo. A teoria prevê que em todas as sociedades existe uma “racionalidade econômica”. Foi inicialmente aplicada à Ecologia Humana por Winterhalder & Smith (1992).

ótima deverá contribuir com uma energia equivalente a sua abundância no território de coleta. Assim, ainda recursos de “baixo ranking” como sementes pequenas podem ter considerável importância dietética quando aparecem em grandes densidades. Recursos estacionários como gramíneas com sementes podem ser encontrados em maiores extensões territoriais que presas móveis e para um forrageador estes encontros frequentes resultam em uso frequente delas. Portanto, uma dieta ampla, que aceita diferentes itens, não necessariamente é uma dieta nutritiva ou ecologicamente correta (Gremillion & Piperno 2009).

Por outro lado, o ranking (a avaliação subjetiva) das espécies pode mudar. Plantas de baixo ranking uma vez adotadas pelos humanos incrementariam sua rentabilidade e dependência, demandando esforços de manejo e servindo como ponto de emergência das economias agrícolas (Gremillion & Piperno 2009). Um alimento que ranqueia baixo devido aos seus altos custos de processamento pode ser processado “*off season*” (na estação com mais tempo livre) ou obtida de forma que não concorra com a procura de outro alimento e seu ranking pode aumentar (Pearsall 2009).

A produção de alimentos seria uma resposta econômica racional a mudanças no grau de abundância de recursos ou taxas de retorno, independentemente do tempo e espaço. Esta ideia tem sido usada para explicar alguns contextos específicos. Por exemplo, na Amazônia a emergência da produção de alimentos teria ocorrido entre 10.000-8000 cal. AP, em paralelo com mudanças climáticas rápidas e significativas acarretando alterações de vegetação e fauna (transições de savana para floresta, sucessão de megafauna por uma fauna menor, mais escassa e mais dispersa) que levaram a diminuição da eficiência do forrageio nesta época (Gremillion & Piperno 2009).

No entanto, a crítica a este modelo argumenta que ainda que recursos de “baixo ranking” sejam relativamente abundantes no ambiente, serão evitados tão logo outros de “alto ranking” sejam razoavelmente previsíveis de ser encontrados. Aliás, o registro arqueobotânico do Oriente Próximo, por exemplo, sugere que as plantas já eram uma parte proeminente da base de recursos desde o Pleistoceno, antes de ocorrer qualquer pressão sobre os recursos de alto-ranking. Nesta região, mais do que forçados a ampliar suas dietas para incluir recursos de baixo-ranking, como pretende a HBE, o registro sugere que onde seja que as condições o permitiram, as pessoas foram para locais onde podiam estabelecer uma base de subsistência que, embora pudesse não ser ótima do ponto de vista energético, podia manter uma aglomeração de pessoas por longos

períodos de tempo. Assim, as decisões sobre recursos podem ter sido guiadas por outros princípios além dos retornos energéticos (Cauvin 2000; Mithen 2005; Bettinger 2006; Zeder & Smith 2009).

Por último, o maior problema destes enfoques consiste em afirmar direta ou implicitamente que o homem se adaptou, como qualquer organismo biológico, de forma passiva ao seu ambiente (que por sua vez, se modificaria só por causas naturais), subestimando a capacidade humana de modificar seus ambientes e fazer escolhas, motivados por outras causas “não-energéticas” ou imateriais (Smith 2011, 2012).

Produção de alimentos como estratégia de redução de risco

Nos termos adaptativos da HBE, a cultura é considerada um mecanismo evolutivo. Entre os comportamentos que têm sido aventados como os maiores fatores promotores da intensificação da produção de alimento estão as “estratégias de redução do risco” (que diferem significativamente entre forrageiros, caçadores-coletores complexos e agricultores). Segundo esta perspectiva, a produção de alimento emergiu da necessidade de assegurar suficientes alimentos a curto e longo prazo para cobrir variações sazonais e anuais (Kujit 2009).

Dois conceitos associados à redução do risco são importantes para entender o processo:

Future Discounting (desvalorização futura), que alude à ideia de que os recursos a serem consumidos no futuro (por exemplo, os que precisam ser armazenados) têm um desconto subjetivo do seu valor porque implicam o risco real de perda por eventos ocorridos entre a aquisição e o consumo, seja por falha na armazenagem ou expropriação. Há mecanismos psicológicos humanos implicados nestas percepções, mas o consumo dos produtos disponíveis imediatamente é preferido ao consumo retardado¹².

Risk Avoidance (prevenção do risco), que alude à ideia de que as estratégias econômicas bem sucedidas devem fornecer o máximo retorno minimizando o risco de perda. O processamento em curto prazo e a armazenagem a médio e longo prazo são estratégias críticas de prevenção de risco, uma adaptação ante a escassez. Ao substituir o intercâmbio imediato, a armazenagem facilitou o manejo da variabilidade na

¹² Os alimentos podem ser classificados como de alto/baixo rendimento e alto/baixo risco, considerando produtividade, tecnologia de armazenagem e ameaças climáticas. Por exemplo, os tubérculos apresentam maior risco de armazenamento que o milho (Barton 2009).

disponibilidade de recursos em períodos curtos e longos, facilitando o acúmulo de recursos para sua negociação em tempos de necessidade. Assim, é lógico pensar que ante as falhas do primeiro mecanismo (a disponibilidade imediata), o segundo mecanismo tenha sido promovido, e paulatinamente se convertido na força motriz do processo de produção de alimentos.

Por exemplo, formas precoces de prevenção do risco incluem armazenagem de comida processada e criação de animais como reserva de carne fresca para o futuro. É previsível que as famílias armazenem mais do que o necessário com o intuito de resistir a eventualidades ambientais, pragas ou depredações em anos difíceis, o que pressupõe uma regular superprodução em anos normais. Evidências do Oriente Próximo indicam que a prática de armazenagem incrementou-se dramaticamente após a domesticação, embora existisse uma armazenagem de pequena escala em contextos pré-domesticação. No caso Natufiano, há morteiros e ferramentas como evidência indireta de processamento e armazéns como mecanismos de prevenção dos riscos inerentes ao sedentarismo (Kujit 2009).

Segundo os críticos desta interpretação, a proliferação da armazenagem no Neolítico teria sido uma estratégia significativamente perigosa do ponto de vista da saúde, pois teria resultado em declínio do estado nutricional ao atrair parasitas e doenças, além de gerar uma tendência à expropriação (Cohen 2009). Aliás, a armazenagem como forma de evitar riscos não deixa de ser uma estratégia de “baixo impacto” (quando comparada à mobilidade, a ampla variedade dietética, os mecanismos de partilha efetiva e o uso potencial de forrageio de amplo espectro) como amortecedor da escassez de recursos de alto ranking (Hayden 2009).

As técnicas de conservação de alimento seriam estratégias muito importantes nos processos de desenvolvimento econômico. Existem exemplos de tecnologias simples usadas desde as épocas de caçadores-coletores (como salgar, defumar ou congelar alimentos em *permafrost* ou águas geladas), que permitem a reserva de excedentes em curto prazo, e outras ainda mais sofisticadas, baseadas na desidratação por calor ou frio ou técnicas de saturação (em sal, açúcar, azeite, ácido acético e pimenta) que teriam garantido reservas durante meses ou anos, incluso para moluscos (Mejía 1978). Grandes sociedades que basearam seu poder no controle das minas de sal e a produção de especiarias durante o Neolítico do Velho Mundo (Egito, China, Índia, Hallstat) são exemplos da importância dos insumos destinados à conservação durante o mundo antigo (Antúñez de Mayolo 1981; Flandrin 1996; Blasco-Bosqued 1998).

Liquidação de excedentes e intensificação da produção de alimentos

Outra das estratégias de redução de risco é o uso de excedentes¹³ em banquetes que são usados para exercer domínio e promover interesses próprios por meios políticos, promovendo de modo indireto a produção de alimento em maior escala.

Na visão da HBE, os banquetes são socialmente importantes porque seu sucesso confere benefícios reprodutivos através da obtenção de alimentos escassos, alianças militares e parceiros matrimoniais, melhorando as chances de sobrevivência. Assim, ter-se-iam criado poderosas pressões para incrementar a produtividade através da competitividade entre indivíduos (Hayden 2009).

O modelo, desenvolvido por Hayden (1990, 2004), propõe que a inovação tecnológica Mesolítica possibilitou produzir excedentes (em ambientes ribeirinhos ou costeiros e zonas ricas em cereais) e a implementação de estratégias de liquidação que transformaram estruturas sociais igualitárias em sociedades hierarquizadas com economia competitiva. Estas formas criariam uniões e fracionamentos do poder social e político, promovendo a criação de elites e a concorrência entre elas¹⁴.

A transformação dos excedentes em “objetos redutores de risco” pressupõe seu uso como parte de dádivas ou oferecimentos e sua conversão em bens, serviços e dívidas criando “redes sociais de segurança” baseadas em reciprocidade, ficando os líderes destas redes em posição de administrar e dispor maior quantidade de bens de retribuição que seguramente já começam a ser herdadas. Portanto, as demandas desta produção alimentar excedente não seriam subsistenciais, mas sim sociopolíticas (Hayden 2007, 2009).

A estratificação social ter-se-ia originado a partir de uma precoce divisão das comunidades decorrente das diferentes estratégias aplicadas pelos indivíduos com maiores excedentes e as estratégias de aqueles com mínimos ou nulos excedentes (Hayden 2009). As famílias com redes de segurança adequadas ter-se-iam beneficiado

¹³ Um “excedente” ou “verdadeiro excesso” seria a produção garantida para cobrir necessidades do grupo de forma segura e suficiente para um período sazonal ou anual e ainda assim deveriam sobrar algumas quantidades para ser utilizadas no intercâmbio ou algumas outras formas de contrato social (Kujit 2009).

¹⁴ Segundo (Hayden 2009: 600), os banquetes como estratégia de articulação política tomam várias formas: banquetes em troca de trabalho, banquetes à procura de proveito individual, banquetes competitivos, banquetes de solidariedade (em que cada participante contribui igualmente) e banquetes de aliança recíproca (que são essencialmente contratuais em termos de obrigatoriedade de retorno do apoio ou dívidas contraídas).

em épocas difíceis aproveitando-se das que não as tinham (negociação de crédito?) que deviam pagar exorbitantes compensações, chegando à expropriação e à escravidão. Ao nível comunitário, a falta de aliados levaria à maior exposição a ataques e mortes (Hayden 2009).

Entre os contra-argumentos, no entanto, fontes etnográficas ilustram que os banquetes ocorrem em contextos sociais de coexistência integrativa e não apenas de competição (Kujit 2009). Aliás, a ideia da agricultura como mecanismo de acúmulo de status, deriva da suposta existência de uma propensão humana ao auto-engrandecimento à custa de outros que é discutível. Neste sentido, banquetes e comércio de matérias exóticas a longa distância também têm sido interpretados como “redes de segurança” dirigidas a minimizar distinções entre unidades domésticas e criar uma sensação de coesão em comunidades que desenvolvem estratégias tendentes à desigualdade quanto à produção e acesso aos recursos.

Por último, estas explicações “políticas” enfrentam um questionamento fundamental: muitas formas políticas como chefias e Estados aparecem num curto período de tempo associadas a um “particular nível de intensificação de recursos” e não de forma tão parcimoniosa (Zeder & Smith 2009; Price & Bar-Yosef 2011).

A agricultura como forma de co-evolução homem-natureza

O modelo co-evolutivo de Rindos (1984) influenciou radicalmente o conceito de domesticação e a compreensão de “como” (através de que mecanismos) esta aconteceu. Após Rindos a agricultura é vista como um processo humano de produção de alimento em longo prazo que se centra sobre o controle e manejo dos ciclos de reprodução vegetais (com uma explícita intencionalidade em ampliar a capacidade de carga dos ecossistemas), que gerou uma dependência recíproca homem-planta domesticada e profundas adaptações comportamentais humanas. Neste sentido, a domesticação foi um desenvolvimento “co-evolutivo” modulado por fatores concomitantes particulares a cada realidade e tipos de domesticados. Portanto, teriam de existir múltiplas trajetórias possíveis até a agricultura.

Da perspectiva co-evolutiva os forrageadores/cultivadores precoces seriam “agentes não intencionais” de dispersão, proteção e promoção de algumas espécies de plantas. Só algo mais tardiamente as pessoas teriam reconhecido a utilidade dos recursos e ajustado intencionalmente suas práticas para explorá-los (Rindos 1984; Kujit 2009). Assim, enquanto diferem da HBE sobre o papel da otimização de energia em

guiar estas decisões, os defensores desta abordagem acreditam que as ações deliberativas e racionais (nem sempre corretamente informadas e às vezes mal dirigidas), focadas a conseguir determinadas metas sociais e econômicas, fornecem explicações plausíveis para as origens da agricultura nas diferentes regiões do mundo (Zeder & Smith 2009).

No entanto, há uma contradição. A noção de que a agricultura foi levada por forças de seleção imutáveis ou operada pela deriva para gerar variabilidade comportamental é oposta à visão que enfatiza o papel dos humanos como agentes ativos que agiram consciente e deliberadamente para formar nichos e melhorar a produtividade dos recursos almejados. Assim, estas mudanças na relação homem-planta não teriam sido tão “adaptativas” nem “parcimoniosas” como Rindos sugere¹⁵ (Hillman & Davies 1990; Cohen 2009; Smith 2011, 2012). De fato, seriam as ações humanas deliberadas (*human agency*) as que articulariam uma multiplicidade de fatores por trás da emergência da agricultura como um fenômeno geral. Isso parece ficar mais claro na domesticação de alguns animais que não toleram a presença humana, onde o processo necessitava da intencionalidade humana na seleção de caracteres comportamentais desejáveis (Zeder & Smith 2009).

Por exemplo, nas florestas sul-americanas a produção de alimentos teria demandado sérios esforços e atenção para viabilizar um número relativamente pequeno de espécies selvagens disponíveis. A lenta interação humano-planta, envolvendo experimentação e relação mutualística com numerosos táxons, que bem poderia ser característica da co-evolução, não poderia explicar a agricultura na Amazônia (Piperno 2011b: 465).

Agricultura como resultado da “engenharia dos ecossistemas”

Embora possa parecer uma dissidência dentro do paradigma da Ecologia Evolutiva, as ideias da Teoria da Construção Cultural do Nicho (*Cultural Niche Construction Theory* - CNCT) podem ser rastreadas até as propostas de Binford (1968:334) que já reconhecia que o sedentarismo e as mudanças do nível do mar

¹⁵ Hillman & Davies (1992) identificaram duas categorias que demonstrariam a permanente intencionalidade das práticas em contra do modelo de Rindos: *predomestication cultivation* (procedimentos que podem resultar em domesticados) e *nondomestication cultivation* (que pode não resultar em domesticados). Na primeira há uma intencionalidade de melhorar a produção, enquanto a segunda é apenas uma forma de manejo sazonal para conseguir mais alimento.

forneciam um contexto favorável para a construção de um nicho mediante estratégias de subsistência.

Esta proposta, introduzida por Bruce Smith nas últimas duas décadas, tem dirigido seus esforços a discutir três premissas básicas da HBE: a) que os movimentos dos forrageiros na paisagem são aleatórios; b) que na medida em que encontrem recursos, o acesso restrito se converte no único critério de seleção e ranqueio (a adição de recursos de baixo ranking é decorrente da ausência de recursos de alto ranking); c) que os forrageiros são apenas consumidores passivos sem capacidade de manipular o ambiente (Smith 2009).

A CNCT apresenta argumentos pontuais para contestar essas premissas. Apesar de que as presas consideradas de alto ranking não necessariamente escasseiam, as populações investem tempo em gerar grãos e recursos de retornos mais arriscados para garantir um amplo espectro energético. Aliás, os movimentos dos forrageiros são sempre calculados e a seleção de itens alimentares nunca é passiva, têm áreas de captação bem definidas, amplo conhecimento dos ecossistemas locais (transmitido de geração em geração), várias formas de apropriação dos recursos selvagens e modificam sistematicamente seus ecossistemas ao longo do tempo. Assim, a domesticação não seria uma resposta à escassez, mas sim parte de uma estratégia coerente de “engenharia dos ecossistemas” para garantir a subsistência (Smith 2009, 2011).

De fato, a humanidade tem uma longa história de construção do seu nicho modificando ambientes em uma multiplicidade de formas e escalas, com diversos padrões de comportamento, entre deliberados e inadvertidos, dirigidos a incrementar a abundância e a disponibilidade anual de recursos animais e vegetais em diferentes ecossistemas (Smith 2011). Enquanto manipulação e manejo de algumas espécies decorreram em mudança genética e morfológica associada à domesticação, um amplo espectro de espécies permaneceu selvagem (em termos de ausência de traços de modificação genética ou morfológica) recebendo ainda muita atenção das sociedades humanas (Smith 2009, 2011).

A CNCT reconhece a mudança climática do Pleistoceno-Holoceno como ponto de partida. As comunidades ter-se-iam assentado em áreas de captação ricas e, mediante conhecimento transmissível, teriam modificado seu ambiente implementando variadas soluções econômicas com o intuito de desenvolver paulatinamente a produção de alimentos de maior rendimento. Isso teria derivado a nível global na *Broad-Spectrum Revolution* (Zeder 2011).

As estratégias de construção do nicho (manejo e manipulação) estão basicamente dirigidas a reestruturar a disponibilidade de alimento num local de captação de forma a fortalecer sua posição na rede energética (Smith 2011). Com os vegetais, estas incluem basicamente: a) Remoção da vegetação indesejada que concorre pelos nutrientes locais (como queima controlada¹⁶ e abate seletivo de vegetação); b) incremento da abundância localizada ou áreas de plantas alimentícias desejáveis por expansão de seus habitats existentes (transplantado de espécies perenes ou plantado de espécies anuais em habitats antropogênicos ou naturais); c) cuidado periódico para que estas áreas existentes ou criadas recebam suficiente luz solar, umidade e nutrientes.

Tentativas de incrementar a disponibilidade de animais selvagens economicamente importantes em sua área de captação envolvem: a) estratégias para aumentar a capacidade de carga dos seus nichos através da modificação da vegetação; b) modificações estruturais da paisagem para canalizar ou constranger seus movimentos e facilitar sua captura, ou para gerar maiores rendimentos (tanques para peixes e moluscos, diques e barreiras para guiar peixes e rebanhos, etc.).

O importante desta perspectiva para a abordagem do problema arqueológico da subsistência é que muito do que se considerava tradicionalmente “comportamento forrageiro” corresponde à “engenharia de ecossistemas”. Todas as estratégias de manipulação do ambiente e produção de alimentos de baixa escala, assim como as incluídas nos termos: agronomia indígena, paisagem antropogênica, engenharia ambiental, manejo indígena, manejo tradicional de recursos, semi-cultivo, entre outras, perfazem esta categoria (Smith 2009, 2011).

Modelos estruturalistas e outros modelos livres de estresse

Por ser fortemente socializado e até ritualizado, o consumo de alimentos nos humanos tem um profundo componente cultural e está embebido de simbolismo e sentido socialmente relevante. As dietas não sempre seguem uma lógica econômica ou materialista¹⁷ (Perlès 1996; Flandrin 1996). Neste sentido, estes modelos consideram

¹⁶ A queima também visa a modificar a ecologia de diferentes ambientes (liberação de nutrientes no solo, redução da biomassa de lenhosa, retirada de árvores de cobertura, aumento de zonas limítrofes e mais mosaicos na paisagem, mudança das comunidades vegetais para sequências vegetacionais mais precoces) que podem resultar em um aumento de vegetais alimentícios ou presas de caça (Smith 2012).

¹⁷ Por exemplo, após o Paleolítico, a carne selvagem, produto da caça, tem importância alimentar muito menor que sua importância simbólica. Em várias épocas da antiguidade os animais foram transplantados para lugares onde não existiam naturalmente, configurando “territórios de caça” reservados para as elites (Perlès 1996).

que foi a superestrutura (nos termos marxistas) que teria originado a estrutura. Também denominados “modelos estruturalistas”, são a crítica mais forte e direta às teorias materialistas da arqueologia norte-americana.

Cauvin (2000) argumenta que no Oriente Próximo, antes da agricultura aparecer, houve especialização na caça e não uma escassez de recursos como pregam outras correntes. Além disso, argumenta, contra as ideias de Hayden (1995), que não há evidência de minorias controlando produtos de caça e coleta em detrimento de majorias que se empobrecem paulatinamente nas vilas pré-neolíticas. Para ele a agricultura, como processo de longa duração, é uma mudança mais cultural que econômica, uma mudança ideológica.

A agricultura teria sido precedida por mudanças na cosmovisão, nas práticas religiosas e nos comportamentos simbólicos, que levaram os caçadores-coletores a enxergar seu ambiente em outros termos, promovendo uma exploração mais ativa e dominadora do ambiente natural (antes dessa drástica mudança no esquema mental humano, a natureza não era considerada controlável). No Oriente Próximo, povos descendentes dos Khiamian, similares aos Natufianos, seriam os responsáveis por promover esta “Revolução Simbólica” regida por novos sistemas de representação da relação homem-natureza, refletida em rituais e na arte, que teria precedido em pelo menos 2000 anos o aparecimento da agricultura e irrompido na forma de uma expressão religiosa.

Neste sentido, para Cauvin (2000) a expansão dêmica teria sido um “êxodo”, uma difusão com o “espírito de uma cruzada” relacionado ao culto de algumas divindades do Levante durante o *Pre Pottery Neolithic A* (PPNA) que se teria afiançado no período subsequente (PPNB).

Nesta mesma linha de pensamento, Digard (1990) diz que a domesticação de espécies seria efeito do desejo pelo poder e domínio do homem sobre o mundo selvagem. Produto de uma transformação ideológica que exclui o selvagem do universo cotidiano que de agora em diante será “doméstico”. Com o decorrer do tempo, os grupos de governo incipientes passam a assimilar o mesmo comportamento, controlando as pessoas, alimentando-as e fazendo-as dependentes deste novo parâmetro ou modelo mental, resultando numa “domesticação humana”. Por exemplo, no Egito, que era uma sociedade pautada pela higiene alimentar (onde comer era sinal de boa saúde), a ética do governante e as políticas de controle social passavam pela satisfação das necessidades alimentares dos súbditos (Bressani 1996).

Durante o Neolítico, pecuária e agricultura teriam sido formas de segurança alimentar de discutível eficácia que, além de permitirem maior aglomeração populacional em locais estáveis e produtivos, teriam favorecido, sobre tudo, uma ideologia “natalista”, levando a um aumento da fecundidade, com os riscos inerentes (aumento da letalidade infantil, escassez periódica, doenças por carências nutricionais e mais carga de trabalho - Flandrin 1996).

Claramente influenciado pelas ideias dos antropólogos franceses, Hodder (1990) postulou uma teoria sobre a adoção da agricultura na Europa, em que a domesticação (um termo que, na sua visão, estaria relacionado com o termo *domus* = lar, ou lugar próprio) seria uma expressão psicológica de uma tendência natural inerente ao homem de afastar “o selvagem” do seu horizonte cotidiano para ampliar as fronteiras do doméstico. Tratar-se-ia de uma metáfora de poder e de controle do espaço mais próximo. Sítios com arquitetura cerimonial do Iraque podem ser considerados neolíticos apesar de demonstrar-se que não produziam alimentos e a agricultura seria a legitimação econômica desta nova linguagem.

A ideia de Hodder está mais comprometida com a conversão da paisagem para integrá-la ao universo do humano, mas suas conotações seriam mais estáticas em comparação com o proposto por Cauvin (2000) onde a religião é o motor da mudança.

Explicações particularistas e modelos ecléticos

Outros autores, contrários aos monocausalismos explicativos e fatores externos (determinismos ambientais e climáticos) ou internos (explicações políticas), argumentam que os processos são muito mais complexos num sentido histórico de *long durée* de escala regional. Segundo Belfer-Cohen & Goring-Morris (2009), no Oriente Próximo, o início da trajetória para a agricultura pode ser rastreado até o Epi-paleolítico Inicial (22.000 AP.), uns 12.000 anos antes da emergência da domesticação definida por mudanças morfológicas e genéticas.

No sudeste de Ásia, um foco de domesticação independente de várias espécies (*yams*, *taro*, bananas), o arroz é tardio como cultivar economicamente importante (só a partir do Holoceno Médio) e em alguns lugares foi um cultivar apenas suplementar de alguns tubérculos mais apreciados, frutas selvagens e palmeiras. Segundo Barton (2009) a eleição do arroz como cultivar não foi guiada pela necessidade de subsistência, pois há outros cultivares de maior rendimento e menor risco, mas sim pelo seu prestígio associado com a capacidade de acumular capital sob as condições de dificuldade

inerentes ao seu cultivo. A vaidade decorrente da proeza de tê-lo domesticado e cultivado num ambiente tão difícil fez com que seu cultivo virasse peça fundamental dos jogos de competição social à procura de status. As diferenças na produção de arroz criaram sistemas de desigualdade que variaram em função de pestes e transtornos climáticos que influenciariam seu rendimento e redistribuição, criando obrigações e novas relações de status através desta inerente instabilidade.

Para Zvelebil (2009) os padrões de transição à agricultura refletem a atuação de diferentes fatores causais concomitantes que modularam o processo em diferentes momentos ao longo da sua trajetória particular. Tratar-se-ia de um processo histórico, sumamente variável entre regiões. Seu “modelo de disponibilidade”, que enfatiza aspectos ecológicos e econômicos, introduz a noção de mudanças graduais no caminho da adoção da agricultura e divide o processo em três fases: uma “fase de disponibilidade” durante a qual as práticas agrícolas foram desenvolvidas e conhecidas em comunidades essencialmente caçadoras-coletoras, mas apenas parcialmente utilizadas; uma “fase de substituição” do forrageio pela agricultura; e uma “fase de consolidação” representada pelo primeiro período de uma subsistência plenamente agrícola e de consolidação das práticas.

Estas fases teriam diferentes extensões temporais nos diferentes locais do mundo. Por exemplo, no sul, sudeste e centro da Europa as fases de disponibilidade e substituição seriam curtas. Na bacia do Báltico, norte da Europa e alguns locais do oeste europeu uma longa fase de disponibilidade e uma curta fase de substituição configuram uma inicial resistência e uma adoção seletiva da agricultura. Ambas as fases são longas no leste europeu e revelam condições ecológicas e sociais pouco favoráveis à rápida adoção da produção de alimentos (Zvelebil 2009).

Cada fase da transição teria tido seu próprio perfil de saúde, reprodução e demografia (agricultores precoces não teriam tido tanto crescimento demográfico quanto os desenvolvidos), o que se reflete na evidência etnográfica de caçadores que adotaram agricultura só na época contemporânea (que podem incluir-se na fase de substituição). O interesse pessoal (a agência individual) teria sido muito importante na imposição de estratégias grupais e na promoção ou obstrução deste novo modo de vida. A mudança teria sido modulada pelo conservadorismo e enquanto houvesse maior reticência haveria menor probabilidade de suceder a fase de consolidação (Zvelebil 2009).

Neste sentido, outros, como Denham (2009) e Bruno (2009), aplicando modelos “*centrados na prática*” têm aplicado conceitos derivados de “habitus” (práticas culturais de agentes sociais) e “consequências não intencionais” (Giddens 1979; Bourdieu 1990). Estes conceitos se referem à atividade habitual ou a modos acostumados de ação, para explicar como os humanos criam tradições ou instituições sociopolíticas (estruturas) através das suas próprias ações cotidianas. Estes enfoques, de corte histórico, que dão muita importância à “agência humana”, são interessantes porque ajudariam a explicar as resistências e a supervivência de tradições culturais de longo prazo, que matizam as particularidades de cada trajetória à agricultura.

Em geral, o importante destes enfoques ecléticos é que tentam explicar o processo de introdução da agricultura em cenários onde se combinam fatores exógenos e endógenos, seguindo trajetórias particulares moduladas por fatores ecológicos e culturais próprios de cada região. Neste sentido são muito mais permissíveis e abertos às interpretações, pois não estão engajados com modelos explicativos pré-existentes. Ideias dentro desta perspectiva têm sido aplicadas aos Andes Centrais e serão discutidas mais adiante (Moore 2005; Stanish & Harley 2005).

Breve conclusão sobre este debate

No momento se mantém um frutífero debate entre três posições com matizes: a) se a produção de alimentos pode ser atribuída a “fatores exógenos” como a pressão populacional modulada por fatores meio-ambientais globais (Bettinger et al. 2009; Cohen 2009; Bar-Yosef 2011); b) se a “fatores endógenos” como mudanças ideológicas ou de mentalidade, a estrutura social e decisões individuais e coletivas (Hayden 1990; Hodder 1990; Digard 1990; Cauvin 1996); ou c) se a agricultura é decorrente de múltiplos fatores seletivos (exógenos e endógenos) operando em diferentes escalas geográficas e temporais (Price & Gebauer 1995; Price & Bar-Yosef 2011; Smith 2011, 2012; Zeder & Smith 2009; Zvelevil 2009).

Em geral, as evidências disponíveis indicam que os processos de emergência da agricultura foram configurados por múltiplos fatores operando em escala macro e micro, específicos de cada região, sugerindo um cenário multicausal particular de âmbito regional (Zeder & Smith 2009). Em todas as regiões a trajetória até a agricultura teria sido configurada pela combinação de metas econômicas muito variadas orientadas a assegurar a subsistência e metas sociais orientadas a manter grandes grupos de pessoas coesos por longos períodos de tempo (Price & Bar-Yosef 2011).

Atualmente está praticamente demonstrado que o caminho até a domesticação foi um processo longo e gradual. A antiguidade da domesticação tem sido recuada alguns milênios e parece existir uma sincronia em várias áreas ao redor do final do Pleistoceno. Diferentes espécies foram domesticadas em diferentes áreas ou centros de domesticação (Fig. 2), a maior parte deles no seu ambiente natural e algumas inclusive domesticadas independentemente em vários centros em diferentes épocas do Holoceno Inicial (Price & Bar-Yosef 2011).

Fig. 2: Maiores centros de domesticação de espécies (desconsiderando ordem cronológica): 1) Leste dos EUA, 2) Sudoeste do México, 3) Terras Baixas do Norte da América do Sul, 4) Terras altas dos Andes Peru-Bolívia, 5) Gran Chaco-Matogrosso, 6) África subsaariana, 7) Oriente Próximo, 8) Norte da Índia, 9) Norte da China, 10) Sul da China, 11) Terras altas da Nova Guiné (modificado de Price & Bar-Yosef 2011).

A agricultura pode ser adotada em áreas relativamente ricas em recursos e não necessariamente em áreas marginais submetidas a estresse ambiental e carência de recursos. A agricultura aparece inicialmente em grupos de “caçadores-coletores sedentários” assentados em áreas relativamente ricas em recursos e parece ter sido adicionada como suplemento alimentar, suportado pela segurança da produção garantida (Kelly 1995; Price & Gebauer 1995).

O processo teria envolvido a engenharia dos ecossistemas locais e a manipulação de recursos alvo, moduladas por parâmetros locais variáveis entre regiões e sub-regiões (mudanças climáticas e densidade diferencial de plantas e animais, entre outros - Zeder & Smith 2009: 687-688; Zvelevil 2009; Smith 2012).

A influência de mudanças ambientais e pressão populacional teria sido mais importante nos estágios precoces da transição, enquanto mecanismos sociais ou históricos associados a competição inter-comunitária e intra-comunitária teriam desempenhado um papel importante no processo de dispersão, adoção e intensificação da agricultura nas diferentes regiões.

Portanto, este “particularismo regional multifatorial” na produção de alimentos parece requerer teorias específicas para as diferentes realidades ecológicas e históricas com o intuito de se destilar similaridades e contrastes globais nas causas e efeitos da adoção da agricultura.

1.2. O problema da terminologia no estudo da subsistência

Um problema observado na literatura sobre as “origens da agricultura” que atenta contra a pesquisa do fenômeno é a multiplicidade de categorias conceituais e uma confusão semântica correlata. Não existe concordância geral sobre termos como agricultura, horticultura, cultivo, domesticação e manejo, e a maioria dos estudos precisa explicar termos e equivalências antes de desenvolver seus argumentos.

Por exemplo, para Rindos (1984: 236) a “subsistência agrícola” é a dependência de plantas domesticadas¹⁸ como parte substancial da dieta. Para Harris (1989, 1996b: 446) existe a agricultura apenas quando plantas domesticadas (cultivares) são os componentes predominantes ou exclusivos do sistema de produção e mais trabalho é investido no cultivo e manutenção deste sistema. Assim, os caçadores-coletores não possuem “domesticados” e qualquer sociedade com “domesticados” possuiria agricultura.

Por outro lado, vários termos têm sido propostos para caracterizar as “trajetórias” de desenvolvimento entre o momento da domesticação e agricultura plena, entre eles: manejo, cultivo, jardinagem, horticultura, *farming* e agricultura. “Manejo” tem sido definido como manipulação e algum grau de controle sobre espécies selvagens (vegetais e animais) sem algum grau de cultivo ou mudanças morfológicas associadas à domesticação (Smith 2011; Price & Bar-Yosef 2011: 165).

¹⁸ Rindos (1984: 138-139) define três formas de domesticação: a) domesticação incidental, que acompanha a experiência humana inteira, referida à dispersão humana e proteção de plantas selvagens nos seus ambientes. b) domesticação especializada, que envolve um amplo espectro de comportamentos humanos deliberados que alteram a ecologia e ambiente local favorecendo certas espécies em detrimento de outras. c) domesticação agrícola, que seria o conceito normalmente usado na bibliografia, em que há produção de plantas adaptadas a condições criadas pelos humanos, a “agroecologia”. As duas primeiras estariam no “terreno intermediário” entre caça-coleta e agricultura e a última seria assumida (incorretamente) como a fronteira de início da agricultura (Smith 2001:12).

O termo “cultivo” é a preparação intencional do solo para o semente de plantas domesticadas ou selvagens (Price & Bar-Yosef 2011: 165). Este e outros termos associados (cultivador ou sociedades cultivadoras, quase-cultivar, cultivar, plantas cultivadas, etc.) se definem segundo os seguintes atributos (modificado de Smith 2001: 19): 1) Promoção o facilitação do crescimento de plantas através de trabalho e atenção preferencial; 2) Preparação da terra para crescimento de plantas alimentícias e 3) Trabalho dirigido ao controle de plantas competidoras ou que empobrecem o solo.

Estas três atividades envolvem um menor grau de intervenção no ciclo vegetal que no caso das plantas domesticadas. Assim, esses termos são usados para referir-se a plantas que não exibem nenhum marcador morfológico de domesticação, mas que pela sua alta representação em contextos arqueobotânicos, se suspeite que tenham sido promovidas pelos humanos além da simples coleta (Smith 2001: 20; 2007; 2012).

Já o reconhecimento do processo de domesticação em plantas e animais está regido pelo que se denomina “síndrome adaptativa de domesticação”, uma multiplicidade de mudanças morfológicas e genéticas que ajudam a identificar o status do espécime do ponto de vista arqueológico (Smith 2006; Zeder 2006). Em plantas a adaptação a ambientes antrópicos e condutas humanas deliberadas deriva num aumento do tamanho da semente (há exceções em plantas que se propagam de outro modo, como a banana), diminuição da dormência com um adelgaçamento da cobertura da semente, mudanças no mecanismo de dispersão e mudanças no tamanho dos grãos de amido (no caso dos tubérculos). Nos animais há uma diminuição da agressividade, aumento da precocidade sexual e seleção de outros caracteres como pelo, chifres, etc., que facilitam seu manejo. Qualquer espécie achada longe de seu habitat natural pode-se presumir que seja doméstica (Smith 2006).

Existe um relativo consenso em que se deve diferenciar entre os termos domesticação, cultivo e agricultura. Enquanto a domesticação é um processo biológico de seleção incidental ou intencional, o “cultivo” é uma atividade totalmente intencional, que envolve ações de preparo do terreno e cuidado das plantas, além de mudanças significativas e deliberadas de tecnologia e planejamento (Price & Gebauer 1995). Uma “planta cultivada” ou “cultivar” é aquela plantada e colhida independentemente do seu estado de domesticação (Piperno 2011b: 454).

A “domesticação” é necessariamente posterior ao “cultivo” e é um processo mais complexo, envolvendo diferentes formas de seleção natural e artificial entre regiões e entre cultivares, podendo ser precedida por períodos de “cultivo pré-

domesticação” e “cultivo de não-domesticados” muito antes da aparição da “síndrome de domesticação” (Hillman & Davies 1990; Zeder 2011; Piperno 2011b).

Outros termos como jardinagem (*gardening*), e horticultura e *farming* têm sido usados como etiquetas gerais para caracterizar sociedades que são “menos que agrícolas” em termos de trabalho investido no clareamento do terreno e no manejo de cultivares, bem como na sua limitada proporção de plantas alimentícias domesticadas no consumo calórico anual. Em alguns contextos, horticultura e *gardening* têm sido usados para referir-se a cultivo de pequena escala de plantas ornamentais, ervas, flores, frutas e hortaliças num quintal ou *garden* (Smith 2001:21). O termo horticultura tem sido definido como o cultivo em pequena escala de espécies selvagens ou domesticadas próximo ao local de habitação, em jardins e hortas (Piperno & Pearsall 1998). O termo *farming* é a utilização de plantas e/ou animais domésticos como alimento assim como outros fins (Price & Bar-Yosef 2011: 165). Estas três categorias são três níveis de intensificação da atividade agrícola.

A agricultura tem sido definida como cultivo “planejado” em grande escala de plantas, em geral domesticadas, e envolve mudanças maiores no uso da terra e na organização da sociedade humana para seu aproveitamento (Price & Gebauer 1995; Pearsall 1992; Piperno & Pearsall 1998). O termo agricultura inclui a ideia de *farming* e *herding* (pastoreio) como atividades predominantes que determinam a dieta principal de uma comunidade específica, independentemente da concomitância ou não de caça e coleta (Price & Bar-Yosef 2011: 165).

O termo “agricultura incipiente” tem sido aplicado por Braidwood (1960), Flannery (1968), entre outros reputados arqueólogos, para definir estágios prévios à agricultura onde cultivares domesticados contribuíram de forma limitada com economias largamente baseadas em espécies selvagens de plantas e animais. O problema do termo “incipiente” é que possui uma carga semântica que implica a existência de uma rota desde a domesticação à agricultura, um relativo unidirecionalismo evolutivo entre as duas categorias (Smith 2001:22). Assim, algumas destas trajetórias podem qualificar-se como “agricultura incipiente” desde que finalmente se demonstre que levaram à agricultura. O caso andino é um bom exemplo.

Segundo um novo paradigma metodológico proposto por Smith (2001), há um hipotético “terreno intermediário” entre as velhas categorias “caça-coleta” e “agricultura” que abrange o que ele denomina “sociedades de produção de alimentos em baixa escala” (do inglês *Low-level food production* – LLFP), sociedades que promovem

o desenvolvimento e/ou aproveitam, em maior ou menor escala, plantas e animais silvestres ou não domesticados.

Neste novo cenário teórico, a domesticação, um ponto de referência situado bem longe das fronteiras da caça-coleta e agricultura, separa as economias LLFP em duas categorias amplas: a) LLFP sem domesticados e b) LLFP com domesticados (Smith 2001:2). A variabilidade entre perfis de dependência (a mistura de exploração não intensiva ou intensiva de espécies selvagens, manejadas e domesticadas) das economias LLFP ainda está sendo descrita. Segundo Smith (2001) estas deverão divergir entre sociedades “centradas na intensificação” até “economias orientadas ao manejo” que desenvolvem ou adotam domesticados e incrementam gradualmente sua dependência a estes até alcançarem a agricultura plena (Smith 2001: 36-37). Basicamente, economias pré-históricas poderiam ter apelado a múltiplas combinações destas categorias, combinando-as com exploração de espécies selvagens (Fig. 3).

Fig. 3: Esquema da “trajetória” á agricultura, considerando a correspondência entre algumas categorias. Baseado nas ideias de Smith 2001 e Zvelevil 2009.

Por último, “intensificação” se refere ao incremento da produção de alimentos vegetais via vários mecanismos que podem, ou não, envolver aumento de custos energéticos. Está geralmente acompanhada de mudanças na cultura material, organização do sítio, arquitetura e ideologia (Dillehay et al. 2011: 259).

No caso do estudo do desenvolvimento da agricultura devemos identificar os níveis de intensificação utilizando todos os indicadores possíveis. O intuito é observar “*agrupamentos*” de sociedades com perfis similares e classificá-los por tipos “a um baixo nível de generalização”, em sistemas de subsistência que compartilham características chave ecológicas e tecnológicas e foco em determinados cultivares (Smith 2001: 36-37).

1.3. O problema da domesticação e inícios da agricultura na América do Sul

Assumindo que todas as formas de interação humano-plantas podem ser inferidas a partir da distribuição das plantas na paisagem, estudos paleoetnobotânicos, moleculares e de distribuição biogeográfica, estão reconfigurando nossa compreensão do processo de desenvolvimento da agricultura na América do Sul (Piperno & Pearsall 1998; Clement 1999; Zeder et al. 2006; Piperno 2011b).

Em decorrência de descobertas de micro-vestígios vegetais (fitólitos e grãos de amido) em sedimentos e artefatos, a origem da agricultura no continente está sendo datada a épocas cada vez mais precoces, e os “centros de origem de domesticados” vêm sendo redefinidos. A reavaliação de sítios escavados no século passado que não tinham mostrado informação botânica, com os novos métodos, está fornecendo importantes evidências (algumas delas diretamente datadas) de consumo de grãos e tubérculos¹⁹ (Piperno & Pearsall 1998; Pearsall 2000; Piperno & Dillehay 2008; Bonavia 2008; Zarrillo et al. 2008; Dillehay 2011; Piperno 2011a,b; Grobman et al. 2012; Hass et al. 2013).

Na América do Sul a domesticação ocorreu apenas em algumas regiões, enquanto que em outras ocorreu um processo de difusão e adoção. Os cultivares se espalharam pelo continente, com diversas trajetórias e graus de popularidade, pelo menos desde 7000 AP. O que não está claro é de que modo se distribuíram pelo território (se por difusão cultural ou por difusão dêmica), nem que fatores teriam condicionado as escolhas e maior investimento de tempo em determinados tipos de vegetais. A maioria de autores coincide em afirmar que o movimento das plantas no subcontinente teria sido um fenômeno tão simbólico quanto econômico (Sauer 1952; Harris 1972; Piperno & Pearsall 1998; Hastorf 2006).

¹⁹ Neste trabalho consideraremos dentro da denominação de tubérculos a todos os órgãos de armazenamento subterrâneos ou semi-subterrâneos das plantas. Portanto se incluem no termo: tubérculos propriamente ditos, raízes tuberosas, rizomas e discos (Delgado de la Flor 1984).

Na segunda metade do século passado, as explicações para a origem da agricultura na América eram compatíveis com Modelos Livres de Estresse. Carl Sauer (1952) sugeria que a produção agrícola iniciou-se em populações sedentárias ribeirinhas “afluentes” assentadas em zonas tropicais, com ampla diversidade de plantas, temperatura benigna, solos adequados e chuvas regulares, com segurança alimentar e tempo livre suficiente para permitir a experimentação com plantas.

Esta ideia de “zonas de alta diversidade e suficiência de recursos” onde se criaram habitats abertos como ponto de início da agricultura foi compartilhada por Harris (1972). Ambos os autores, observando que os cultivares do novo mundo, incluído o milho, são majoritariamente “mesofíticos” (plantas adaptadas a estações secas de duração variável que maduram rapidamente com o início de chuvas sazonais), deduziram que seu lugar de origem devia ser uma zona seca intermediária ou floresta tropical sazonal onde se observaram associações naturais dos ancestrais dos cultivares modernos (Sauer 1952; Harris 1972). Mal descrita na época, se especulava que estes focos deviam estar na Amazônia ou regiões periféricas²⁰.

A partir de estudos multidisciplinares realizados nos últimos 20 anos, várias controvérsias foram esclarecidas: 1) parecem ter ocorrido vários eventos de domesticação independente em uma ou mais áreas do Novo Mundo (Price & Bar-Yosef 2011); 2) a possibilidade de uma difusão extracontinental foi contestada²¹ (Piperno & Pearsall 1998); e 3) o interior da bacia amazônica (médio e baixo Amazonas) foi praticamente descartado como centro de irradiação da agricultura (Lathrap 1977), pois muitos dos progenitores de domesticados estão fora da bacia Amazônica, aliás, as dramáticas flutuações aluviais do rio não teriam favorecido o processo nas zonas de várzea fazendo-o arriscado. Por último, a região de Terra Firme amazônica, por ter solos muito pobres, teria sido sempre marginal (Piperno & Pearsall 1998).

²⁰ Sauer (1952) postulou que a produção de alimentos teria originado na zona sazonalmente seca e bosques decíduos, onde as chuvas sazonais favoreciam o desenvolvimento de tubérculos e sementes e não na floresta chuvosa tropical sempre úmida.

²¹ Seguindo uma lógica difusionista vigente na época, alguns autores propuseram um “único” evento de “invenção” da agricultura. Lathrap (1977) postulou que a agricultura emergiu uma única vez na África tropical de onde teria chegado até a Amazônia por meio de uma migração transatlântica pleistocênica, apresentando como evidência a presença da cabaça (*Lagenária siceraria*) no continente. Esta difusão deu origem, nas várzeas da Amazônia e norte da América do Sul, a um sistema de cultivo de mandioca que se espalhou a todas as regiões de América. Desta mesma perspectiva, Sauer (1952) postulou que a agricultura ter-se-ia originado e espalhado do sudeste asiático.

Dados paleoecológicos indicam que a transição do forrageio à produção de alimentos entre 11.000 e 9000 AP foi concomitante a uma rápida e significativa mudança de clima, vegetação e fauna, imediatamente após o Pleistoceno. Muitas áreas hoje bem drenadas foram bem mais secas, frias e abertas no Pleistoceno Final, com vegetação de savana, rebanhos de pressas e plantas comestíveis que forneceriam mais alto retorno que a floresta tropical. Posteriormente, grandes aumentos de temperatura, precipitação e níveis de CO₂ atmosférico resultaram em transições de flora de tipo savana para tipos sazonais de floresta tropical ao longo dos Neotrópicos e a megafauna foi substituída por uma fauna menor e mais esparsa (Rein et al. 2005; Piperno et al. 2007; Neetherly 2011; Piperno 2011b).

Segundo a *Human Behavioral Ecology*, essas perturbações poderiam ter diminuído ostensivamente a eficiência do forrageio nas regiões onde a vegetação aberta virou floresta fechada, encorajando a adoção de uma dieta de “amplo espectro”, modificando as estratégias de procura durante o Holoceno Inicial. Paulatinamente a experimentação com plantas levaria à sua domesticação e dependência nas florestas tropicais sazonais, mais férteis e fáceis de clarear, onde coincidentemente estão distribuídas muitas das espécies ancestrais dos domesticados modernos e onde as evidências mais precoces de cultivares têm sido escavadas (Piperno & Pearsall 1998; Gremilion & Piperno 2009; Piperno 2011b).

De fato, na América do Sul os pontos de origem dos cultivares estão em florestas tropicais sazonais, florestas quentes baixas e florestas úmidas de média elevação, com precipitações entre 1200–1800 mm anuais e períodos de seca de 4 a 7 meses por ano, cujos solos são menos erodidos e mais férteis que os das florestas sempre úmidas ou secas (Piperno 2011b: 455).

Recentemente foram identificadas pelo menos quatro áreas ou centros de domesticação independentes nas florestas Neotropicais da América do Sul: o Sudoeste Equador /Norte do Peru; as Terras baixas do Norte da América do Sul (Vale do Cauca na Colômbia, sul da Venezuela, Guianas, norte do Brasil); o Sul da Amazônia/Mato Grosso e Bolívia/Gran Chaco (Piperno & Pearsall 1998; Piperno 2011b). A estas devemos adicionar uma área de domesticação na serra centro-sul do Peru (Spooner et al. 2005; Morales 2007), berço de vários tubérculos e grãos alto-andinos, e dois centros hipotéticos na bacia amazônica (Clement 1999), de onde seriam originárias várias árvores frutíferas (Fig. 4).

Fig. 4: Mapa dos prováveis “Centros de Domesticação” da América do Sul: 1) Sudoeste do Equador /Norte do Peru; 2) Terras baixas do Norte da América do Sul (2a.Vale do Cauca na Colômbia; 2b. Sul da Venezuela, Guianas, norte do Brasil); 3). Sul da Amazônia/Mato Grosso; 4) Bolívia/Gran Chaco; 5) Serra Central e Sul do Peru; 6) Hipotético centro de domesticação do Noroeste da Amazônia; 7) Hipotético centro de domesticação da Amazônia Central (modificado a partir dos dados de Piperno & Pearsall 1998; Clement 1999; Morales 2007; Hastorf 2006; Piperno 2011b).

A domesticação até obter produtos com características modernas se completou após a dispersão dos focos e em alguns casos, sua diversificação e seleção continuam ainda hoje. As adaptações de plantas neotropicais²² a zonas áridas ou altas são posteriores (Piperno & Pearsall 1998: 20). Os cultivares que viraram mais estáveis e que crescem comumente juntos, como várias classes de cabaças, pimentas, batata-doce, *Phaseolus* e *Canavalia* têm áreas de origem díspares. Por exemplo, nos Andes Centrais existem complexos de cultivares de terras altas (*Phaseolus*, *Amaranthus* sp., *Chenopodium* sp., e vários tubérculos) que se misturam com outros cultivares vindos do

²² Mais de 50% das plantas cultivadas na América são de origem Neotropical e teriam sido itens potencialmente importantes em sistemas produtivos precoces (Iriarte 2009).

norte (*Cucurbita sp.*) e do sul da Amazônia (*Capsicum sp.*). Por último, alguns dos mais antigos cultivares da região são hoje alimentos desaparecidos ou menores (Piperno 2011b: 455).

Essencial nesta discussão é a relativa “demora” no desenvolvimento da agricultura no continente, um *hiatus* entre domesticação e intensificação dos sistemas agrícolas. Para alguns (Iriarte 2009; Dillehay 2011; Piperno 2011a), este período não teria durado mais de 2000 anos e por volta de 7000 AP já existiria pelo menos uma “agricultura de baixa escala” no continente. Outros sugerem que a agricultura intensiva só apareceu em algumas regiões (como os Andes) por volta de 2000 a.C. com um *hiatus* de aproximadamente 5000 anos (Piperno & Pearsall 1998; Moseley 1975, 1992; Staller 2003; Hastorf 2006; Tykot et al. 2006).

Várias possíveis causas foram aventadas para explicar esta suposta demora: a) alguns cultivares americanos precisaram profundas mudanças genético-morfológicas antes de se tornar produtivos. Por exemplo, o *teosinte* teria demorado entre 2000-3000 anos antes de virar um milho mais ou menos produtivo²³ (Iltis 1987), e outras espécies, como feijão e outras leguminosas, seriam venenosas ou difíceis de digerir (por conter ácido cianídrico e saponinas) e só poderiam ter sido consumidas como vegetais verdes antes de ocorrer mudanças na tecnologia de cozinha que facilitaram seu consumo como grão seco. b) A densidade de ancestrais de algumas plantas é baixa e c) suas características de cultivo não permitiram a aplicação de mecanismos seletivos em massa (como acontece com o trigo, por exemplo), pelo que as mudanças foram mais lentas (Piperno 2011a; León 2013).

Segundo Lathrap (1977) a intensificação da agricultura nas terras baixas se iniciou apenas com o cultivo de mandioca amarga nas planícies aluviais do norte da América do Sul e na Amazônia, marcando o verdadeiro início de uma “revolução neolítica Americana”. Junto com outros tubérculos teria sido parte de um sistema específico de agricultura²⁴ com conotações econômicas e culturais particulares

²³ Os caracteres do milho teriam sido adquiridos e completados por cultivadores em diferentes tempos e lugares como têm demonstrado Matsuoka et al. (2002), Vigoroux et al. (2008) e Van Heerwaarden et al. (2011).

²⁴ Harris (1972) diferenciou entre “semente-cultura” e “vege-cultura”, ambas com diferentes implicações culturais e demográficas. A “semente-cultura” demanda nutrientes do solo, envolve poucas plantas e requer mudanças frequentes de um clareamento de floresta para outro. A “vege-cultura” tem mais variedade de plantas cultivadas numa área clareada é menos demandante para o solo e é ecologicamente mais estável, pelo que se espalhou mais rápido.

diferentes às de outro sistema desenvolvido para milho, feijão e cabaça, que teria sido o principal promotor de civilização (Sauer 1952; Lathrap 1977; Piperno & Pearsall 1998).

A introdução da agricultura está intimamente ligada à criação de *house-gardens* (como área experimental) que se tornam mais comuns entre 9000 e 8000 AP (Lathrap 1977; Piperno & Pearsall 1998; Piperno 2011a,b). Os sítios da época, muitos deles ocupados sazonalmente, são abrigos ou sítios a céu aberto tipicamente menores de 1 hectare, próximos de cursos de água secundários e bacias aluviais sazonais, similares às modernas aldeias tropicais, onde umas poucas famílias compõem uma comunidade residencial e exploram todos os recursos possíveis do habitat (Dillehay et al. 2011). Estas populações de “forrageiros-cultivadores” (Dillehay 2011) ter-se-iam tornado paulatinamente agricultores de ampla escala, utilizando técnicas de cultivo de corte e queima. A presença de grandes vilas sedentárias após 6000 AP em todo o subcontinente poderia ser indício de uma agricultura mais produtiva na região (Iriarte 2009; Piperno 2011b: 462).

Os cultivares mais antigos do continente são ariá ou *lerén* *Calathea allouia* e araruta ou *sagú* *Maranta arundinacea* (ambos cultivados pelos seus órgãos de armazenamento), abóboras *Cucurbita moschata*, *Cucurbita ecuadorensis*, e talvez *Cucurbita argyrosperma*; cabaças (*Lagenaria sp.*); milho, mandioca, amendoim, abacate e *pacae* (*Inga feuillei* - uma árvore). Estes vegetais estão presentes persistentemente no norte da América do Sul e Panamá entre 10.200 e 7600 AP, conformando antigos complexos de cultivares, que misturavam sementes, árvores e tubérculos (Dickau et al. 2007; Piperno et al. 2000; Piperno 2011b).

No sudoeste do Equador no sítio Las Vegas há cucurbitáceas entre 12.000 e 10.000 cal AP (Piperno & Stothert 2003) e milho em 7500 cal AP (Piperno & Pearsall 1998). Contextos de macrorrestos de milho, feijão, algodão e lerén da fase Valdívia-Real Alto foram datados entre 4800-4400 cal AP e também se reportaram resíduos cerâmicos com amido e fitólitos de plantas domesticadas com datas entre 5300-4950 cal AP (Chandler-Ezell et al. 2006; Iriarte 2009). No vale de Zaña (norte do Peru) mais de 70% de grãos de amido recuperado de cálculo dental de nove indivíduos datados entre 8800–7700 AP, correspondem a quatro cultivares: *Phaseolus*, *Cucurbita moschata*, *Arachis sp.* e *Inga feuillei* (Piperno & Dillehay 2008).

Macrorrestos e grãos de amido de amendoim, originário da região Bolívia-Gran Chaco, e macrorrestos e microrrestos de mandioca (grãos de amido isolados de restos de raízes), originária possivelmente do sul da Amazônia, aparecem em Zaña (norte do

Peru) em 8500 AP. Mandioca aparece no Panamá Central a partir de 7600 AP e pólen de mandioca da Amazônia Colombiana foi datado ao redor de 5800 AP. Dados moleculares indicam que o ancestral da mandioca (*Manihot esculenta* ssp. *Flabellifolia*) é originário da região da Rondônia e do Mato Grosso no Brasil (Olsen & Schaal 2001), onde também aparece a “terra preta” mais antiga, datada em 5500 cal AP (Iriarte 2009).

Segundo dados de DNA antigo e moderno, a cabaça (*Lagenaria* sp.) teria sido transportada por humanos da Ásia para América nas primeiras levas colonizadoras (Erickson et al. 2005), e não da África através das correntes marinhas como supunha antigamente Lathrap (1977). A pimenta aparece na América Central e Sul entre 6000–5000 AP (Perry et al. 2007; Piperno 2011b: 457), mas poderia ser de uso mais antigo (até do Pleistoceno Final) segundo as evidências de Guitarrero e Tres Ventanas no Peru (Lynch et al. 1985; Engel 1987; León 2013).

Por outro lado, alguns cultivares importantes podem ter sido domesticados independentemente mais de uma vez. Segundo dados moleculares, houve uma dupla domesticação de *Phaseolus lunatus* e *Phaseolus sieva*. Uma, na região do sudeste equatoriano-norte do Peru, levou ao “*pallar grande*”, a outra, nas terras baixas úmidas tropicais do oeste mexicano levou ao “feijão sieva” (Piperno 2011b: 454).

A origem do milho (*Zea mays* subsp. *Mays*) tem sido estabelecida a partir do *teosinte* (*Zea mays* subsp. *Parviglumis*), mas seu lugar de origem não estaria nas terras altas áridas do México com se pensava, mas sim nas terras mais baixas, úmidas e mornas dos estados de Guerrero e Michoacan, na floresta tropical do sudoeste mexicano (Piperno 2011b: 454; Doebley 2004; Matsuoka et al. 2002; Van Heerwaarden et al. 2011). O vale do rio Balsas do México, mostra fitólitos de milho e grãos de amido em 8700 AP (Piperno et al. 2009; Ranere et al. 2009).

Entretanto, ainda persistem algumas discussões específicas sobre sua origem. Segundo Eubanks (2001b) o milho antigo teria sido um produto de cruzamento entre *teosinte* e *tripsacum* (*Zea mays* Mexicana). Estudos genômicos em espécies de *teosinte*, *tripsacum* e milho indígena de várias regiões americanas mostraram que *tripsacum* compartilha muitos polimorfismos com milho e *teosinte*. Mais de 20% dos polimorfismos de milho são compartilhados unicamente com *tripsacum* e não estão presentes no *teosinte*, o que corrobora que a introgressão do *tripsacum* deve ter sido importante na domesticação do milho (Eubanks 2001a; Jaenicke-Després et al. 2003; Bonavia 2008; Van Heerwaarden 2011).

O milho viajou do sudoeste do México ao sudoeste dos EUA e daí para o Canadá. Ao sul, dispersou-se pela baixa América Central por volta de 7600 AP e aparece nos vales interandinos de Colômbia entre 7000 - 6000 AP (vale do Cauca) de onde se teria espalhado ao resto da América do Sul. Restos de amido da cerâmica antiga de Valdívia demonstram sua presença no *Formativo Temprano* Equatoriano ao redor de 6000–5000 AP inclusive com duas variedades possíveis²⁵ (Zarillo et al. 2008; Piperno 2011). No Peru, as evidências mais antigas de milho remontam pelo menos a 6700 AP na Costa Norte e possivelmente seja uma segunda área e domesticação (Bonavia 2008: 209; Grobman et al. 2012). O milho das terras alto-andinas não deriva do milho de altura da Guatemala e as variedades andinas mais antigas sugerem uma adaptação independente a vales de mediana altura (possuem grande quantidade do pigmento antocianina) de grande antiguidade (Bonavia 2008; Vigoroux et al. 2008).

Na Amazônia, alcançada por uma segunda via de penetração, o milho data de 6000 cal AP (Bush et al. 1989; Piperno & Pearsall 1998), chegando às terras baixas do Uruguai em 5000 cal AP (Iriarte et al. 2004; Van Heerwaarden 2011). Análises filogenéticas determinaram que as variedades de milho das terras baixas da Bolívia, Argentina, Paraguai e Uruguai são híbridos de variedades andinas e outras vindas da costa leste (do Brasil) em duas rotas de difusão mais tardias (Vigoroux et al. 2008).

Baseados numa sugestão de Iltis (2000), Smalley e Blake (2003) sugerem que os ancestrais do milho (seja só o *teosinte* ou a introgressão do *tripsacum*) não foram domesticados inicialmente pelos grãos, que eram pequenos e de pouco rendimento, e que o foco inicial do seu manejo foi a produção da cana, que contém um suco com altas concentrações de açúcar, útil para a elaboração de bebidas alcoólicas²⁶. Em contrapartida, Piperno e Pearsall (1998:161) consideram que *teosinte* pode ter sido

²⁵ Zarillo et al. (2008) analisaram implementos de cozinha e processamento de alimento do sítio Loma Alta (OGSEM-182) do vale de Valdívia e recuperaram amido de fundo de panela, demonstrando que o milho foi cultivado e consumido pelo menos desde 5300-4960 cal AP. (considerando o efeito reservatório possivelmente desde 6250 cal AP.) durante o *Formativo Temprano* Equatoriano. De 116 grãos de amido recuperados, 63% (73/116) são de milho, destes 85% são milho de endosperma duro e 15% de endosperma brando. Alguns sugerem ter sido moídos e quase todos estão gelatinizados indicando cozimento em água. Outros 30 grãos foram recuperados de pedras de moer (21 de endosperma brando e 9 de endosperma duro) demonstram que havia duas variedades de milho no sudeste do Equador na época.

²⁶ O milho contém apenas 9.5% de proteína em média, é deficiente em lisina e triptofano e baixo em niacina. O *teosinte* contém mais proteína, mas é difícil de processar. A cana do milho possui 75% de umidade e 15-50 gr. de açúcar (sacarose, frutose e glicose) em concentração de 2-16% do peso enquanto que o *teosinte* contém apenas entre 5-6% de açúcares (Smalley & Blake 2003).

inicialmente cultivado por seus frutos verdes e caules doces e que o cultivo posterior incrementou sua produtividade e levou a emergência de grãos mais ricos em amido.

A despeito da discutível importância dada ao milho na segunda metade do século XX, os dados indicam que outros cultivares, tanto ou mais calóricos que o milho em termos de rendimento por área de cultivo, teriam tido maior importância durante o Holoceno Inicial e Médio. Uma grande variedade de tubérculos, leguminosas, cabaças e frutos de árvores, usualmente interpretados como acompanhamentos dietéticos, teriam sido itens nutricionais muito importantes nos sistemas produtivos precoces (Iriarte 2009).

Há outros cultivares cuja origem ainda não foi definida, como a batata-doce cujo ancestral é presumivelmente *Ipomoea trifida*, um táxon distribuído do México ao norte de América do Sul (Piperno & Pearsall 1998). Dados moleculares em variedades modernas sugerem que a origem é a América Central (Zhang et al. 2000), embora a evidência arqueológica mais antiga seja da costa dos Andes Centrais (Shady et al. 2001; Ugent & Ochoa 2006). Dados moleculares devem esclarecer, num futuro próximo, os locais de domesticação de cará doce (*Dioscorea trifida*), ariá (*Calathea allouia*), taioba (*Xanthosoma sagittifolium*), achira ou biri (*Canna edulis*) e várias outras plantas dentro das suas áreas de origem na América do Sul.

Por último, no contexto sul-americano, deve considerar-se que uma produção de alimentos estável e suficiente pode ter sido baseada em plantas morfologicamente selvagens. Dados de terras altas e baixas sugerem que “cultivo pré-domesticação” e “cultivo de não-domesticados” foram parte da produção precoce de alimentos. Na toca de Guilá Naquitz da serra Mexicana, um tipo de feijão morfologicamente selvagem (*Phaseolus sp.*) esteve presente entre 10.600 - 8500 AP em quantidades que sugerem um incremento artificial de sua densidade por cultivo (Flannery 1986; Piperno 2011: 464).

No vale de Zaña cascas de amendoim, datadas em 8500 AP não têm traços de domesticados nem de espécies selvagens conhecidas, enquanto que os grãos de amido recuperados dos dentes humanos são idênticos aos de variedades modernas de amendoim *Arachis hypogaea*²⁷ (Dillehay et al. 2007), fato que sugere transporte da sua área de origem ao sul, antes do produto adquirir suas características domésticas

²⁷ Hoje está esclarecido que o amendoim é produto de hibridização de duas espécies diferentes (Piperno 2011).

externas. O mesmo foi proposto para *Chenopodium quinoa* neste mesmo sítio (Dillehay et al. 2007; Piperno & Dillehay 2008). Plantas manipuladas por seus órgãos de armazenamento como *Begônia*, *Calathea* e *Dioscorea sp.*, e muitas palmeiras e árvores frutíferas estão entre estes táxons morfológicamente selvagens cultivados persistentemente (Engel 1987; Piperno 2011: 464).

Os dados disponíveis indicam que populações de uma ampla área geográfica se engajaram simultaneamente no cultivo precoce e influenciaram consideravelmente o desenvolvimento de alguns domesticados depois que as plantas deixaram seus habitats nativos. Formas simples de troca que não envolveram movimentos significativos de população poderiam dar conta da difusão de cultivares na América do Sul (Hastorf 2006; Piperno 2011b). Neste sentido, a distribuição de plantas seria resultado de muitos eventos, intencionais ou não intencionais, de transporte, armazenagem e comércio.

Por outro lado, a difusão dos cultivares pode ter inspirado as populações receptoras a investir nas suas plantas nativas, configurando diferentes velocidades de intensificação para diferentes tipos de cultivares e diferentes preferências entre populações (Piperno 2011b: 455).

1.4. Contexto Biocultural da pesquisa

1.4.1. O litoral dos Andes Centrais

Uma das regiões geográfico-culturais da América do Sul é a área Andina, definida pela presença da Cordilheira dos Andes, um sistema montanhoso de 7500 km, com elevações que ultrapassam 6000 metros de altitude, que a atravessa longitudinalmente entre 11° de latitude Norte e 56° de latitude Sul, bordejando a costa do Pacífico. A área Andina abrange os territórios da Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Chile e Argentina.

Do ponto de vista arqueológico, tem sido dividida em três áreas menores: os Andes Setentrionais, os Andes Centrais e os Andes Meridionais (Lumbreras 1981). Embora as evidências mais antigas de povoamento, domesticação de plantas e surgimento da cerâmica, tenham sido registradas nos Andes Setentrionais e Meridionais, os mais impressionantes registros de complexidade social e desenvolvimento civilizatório estão nos Andes Centrais, onde se desenvolveram sociedades complexas (como chefias e Estados) baseadas em sistemas de produção de alimento altamente adaptados a uma geografia particularmente árida (Lumbreras 1969,

1981; Dollfus 1981; Morales 1993, Kaulicke 1994; Stanish 2001; Shady 2003; Hass & Creamer 2006).

Os Andes Centrais estão delimitados a oeste pelo Oceano Pacífico, ao leste pelas terras baixas adjacentes à Amazônia, ao norte pelo Bosque de Mangues nas proximidades da fronteira atual entre Peru e Equador, ao sul pelo deserto de Atacama e, finalmente, ao sudeste pela bacia do lago Titicaca. O litoral dos Andes Centrais, por sua vez, tem sido dividido em pequenas regiões culturais: a Costa Norte, a Costa Centro-Norte, a Costa Central, a Costa Centro-Sul e a Costa Sul (Lumbreras 1969; Ravines 1982).

Geologicamente falando a área Andina é um território altamente dinâmico. Os Andes estão localizados sobre uma placa de subducção, a placa de Nasca, que desliza por baixo da placa Sul-Americana, condicionando frequentes eventos tectônicos e vulcânicos.

A formação predominante do litoral andino é o Deserto Costeiro do Pacífico (DCP), que cobre o extremo oeste da América do Sul entre 6° e 22° de latitude sul (desde o norte do Peru ao norte do Chile). O DCP é uma estreita franja desértica com uma extensão entre 20 e 100 km de largura, cujos limites de altitude estão entre 600 e 1000 msnm, nas encostas da Cadeia Ocidental da Cordilheira dos Andes. Ao norte, o DCP faz fronteira com outro ecossistema importante do ponto de vista cultural, o Bosque Seco Tropical Equatorial (Wust 1998 - Fig.5).

O relevo do DCP apresenta extensas áreas planas ou “pampas”, áreas de dunas e colinas baixas que raramente superam 700 m de altitude. As áreas planas, onde a vida é escassa, são interrompidas regularmente por vales férteis, formados por 52 rios que se originam em lagoas glaciares dos Andes Ocidentais e desembocam no Oceano Pacífico a uma distância média de 40 km entre si. Estes rios são de caudal variável (geralmente baixo) e fluxo irregular, mas com tendência ao transbordamento nas épocas de crescente, entre dezembro e março, durante o verão hemisférico (Wust 1998).

Assim, como área produtiva, o DCP é especialmente sensível às mudanças climáticas das terras alto-andinas que afetam os sistemas hidrológicos glaciares. Desde sempre as sociedades da costa têm sido dependentes do volume de água destes rios para manter as campanhas de produção agrícola. Por outro lado, a luta pelo recurso água tem originado uma dicotomia com identidades bem diferenciadas entre “costeños” e “serranos” desde tempos ancestrais (Lumbreras 1981; Rostworoski 2004).

Fig. 5: Deserto Costeiro do Pacífico (DCP) e regiões culturais da costa dos Andes Centrais. Em destaque o Bosque Seco Tropical (a partir de Lumbreras 1981; Ravines 1982; Wust 1998).

O DCP apresenta uma temperatura anual média de 18.2° , com máximas 26° no verão e mínimas de 13° no inverno. Durante o inverno, época de frequentes garoas, a umidade relativa do ar pode atingir 100% e uma espessa capa de nuvens cobre a franja costeira durante toda a estação, impedindo a passagem da radiação solar e diminuindo as horas anuais de sol. No entanto, apesar de estar coberto quase permanentemente de nuvens, as precipitações médias anuais não superam 150 mm devido ao fenômeno de inversão térmica, associado às baixas temperaturas da Corrente de Humboldt. As neblinas geradas no mar se trasladam sobre o deserto e condensam ao bater contra as elevações, as umedecem e originam as “*lomas*” costeiras, ecossistemas de espécies herbáceas incrustadas na aridez do deserto com variada flora e fauna silvestre²⁸ (Wust 1998; Brack & Mendiola 2007).

²⁸ As *lomas* são ecossistemas de vegetação herbácea, cactáceas, líquens e árvores maiores que servem de habitat a uma grande quantidade de mamíferos, pássaros, répteis e gastrópodes terrestres (Wust 1998). As *lomas* que sobreviveram aos processos antrópicos coloniais e modernos são as de Trujillo, Casma,

Nas *lomas*, a água pode ser obtida através de procedimentos tradicionais que utilizam muros de pedra para captar a condensação da umidade das neblinas. As folhas finas das plantas de *lomas* facilitam a condensação e precipitação da neblina, permitindo uma agricultura estacional com plantas de ciclo vegetativo curto e pouca necessidade de água, entre elas tubérculos e árvores.

Nos vales, a água também pode ser obtida por perfuração dos leitos úmidos dos rios após o aumento de volume estival. Além disso, a construção de poços e canais, que se pratica em várias escalas há séculos com impressionantes conhecimentos de engenharia hidráulica e topografia, também permite o aproveitamento dos lençóis freáticos para a prática agrícola (Dollfus 1981).

Estes modos de obtenção de água têm sido utilizados sucessiva e simultaneamente ao longo de pelo menos cinco milênios. Começando com o uso de uma irrigação rudimentar a partir de poços e pequenas derivações, até chegar às grandes redes de canais dos primeiros Estados andinos, que conseguiram expandir grandemente a fronteira agrícola e, em alguns casos, até unir alguns vales vizinhos (Kosok 1965; Dollfus 1981; Bonavia 1982; Engel 1987; Larco 2001; Hass & Creamer 2006).

Outros ambientes importantes no DCP são os oásis desérticos: lagoas e pântanos próximos ao mar (resultantes das filtrações marinhas e elevações dos lençóis freáticos), ricos em espécies vegetais e aves migratórias que poderiam ter aportado à subsistência. Dados etnohistóricos e arqueológicos sugerem que uma grande parte do DCP esteve coberta por densos bosques de “algarrobo” (*Prosopis sp.*) e “huarango” (*Acacia sp.*) durante períodos pré-históricos. Sua depredação para favorecer a agricultura, teria acentuado a aridez da região durante o Holoceno (Rostworowski 2004; Netherly 2011; Beresford-Jones et al. 2009).

Por último, ultrapassando uma distancia média de 50 km terra dentro, ocorre um ecótono nas encostas dos Andes: a *chaupi-yunga* ou *pedemonte* andino, cujo relevo se caracteriza pela presença de cânions e córregos com populações de árvores, cactos e gramíneas que teriam mantido populações de cervídeos e camelídeos silvestres no passado (Marcus et al. 1999). Esta zona é economicamente importante pelo cultivo de coca (*Erythroxillum coca*).

Os recursos de todos estes ecossistemas terrestres têm sustentado a vida dos povoadores da costa peruana desde pelo menos 10.000 a.C. com evidência de

Lachay, Chancay, Chancayllo, Chilca, Pongo, Atequipa, Chala, Camaná, Mejia, Mollendo, Locumba, Zama (Antúnez de Mayolo 1981).

assentamentos permanentes desde pelo menos 4000 a.C., e construções monumentais sugestivas de complexificação social a partir do terceiro milênio antes de nossa era. No entanto, provavelmente o desenvolvimento cultural da região não teria tido tanto sucesso se não fosse pela presença de outro ecossistema muito generoso: o mar peruano (Lumbreras 1969, 1999; Moseley 1975; Engel 1987; Fung 1999; Shady 2003).

O frio mar peruano e o fenômeno ENSO

As variações climáticas dos Andes Centrais podem ser compreendidas a partir da relação entre a cordilheira dos Andes e o mar peruano. O mar peruano possui características únicas devido à confluência de duas correntes marinhas: a corrente de Humboldt e a corrente equatorial de *El Niño*.

A corrente de Humboldt ou Corrente Peruana, proveniente da Antártida, segue o sentido sul-norte e banha as costas do Pacífico sul-americano desde a região central do Chile até o litoral norte do Peru, quando se desvia para as ilhas Galápagos. Com temperaturas que oscilam entre 13° a 14°C no inverno e de 15° a 17°C no verão, esta corrente fria é a responsável pela ausência de chuvas e a formação de neblinas no litoral (Wust 1998; Brack & Mendiola 2007).

O mar peruano possui três ambientes ou biocenoses: 1) o *pelagial* (ou alto mar), 2) o *bentos* (ou águas costeiras) e 3) as orlas marinhas, compostas por vários microambientes como ilhas, praias rochosas, praias de seixos, praias de conchas e areia, alcantilados de barro e escombros, assim como desembocaduras dos rios.

À altura dos 5° de latitude sul, a corrente de Humboldt converge com a corrente Norperuana e ambas viram à esquerda, mar adentro, gerando um vazio que provoca o afloramento (*upwelling*) de águas profundas mais frias. Quando isso ocorre, uma alta concentração de fito-plâncton sobe à superfície e promove a presença de grandes cardumes de peixes²⁹ e uma grande quantidade de espécies de moluscos, crustáceos e equinodermos. O resto da fauna é composto por mamíferos marinhos e grande variedade de aves marinhas migratórias e residentes (Wust 1998; Marcus et al. 1999). Este fenômeno configura um dos mares mais ricos em espécies do mundo.

²⁹ Os predadores primários da cadeia trófica são peixes menores como *anchovetas* e sardinhas que ocorrem em quantidades prodigiosas, capturando uma alta proporção de energia disponível no ecossistema. O volume total de *anchoveta* tem sido estimado entre 15-20 milhões de toneladas métricas por ano (Marcus et al. 1999: 6564).

O equilíbrio ecológico do frio mar peruano é alterado significativamente pela presença intermitente do fenômeno ENSO (*El Niño Southern Oscillation*)³⁰, associado às mudanças de temperatura do sistema climático do Pacífico produzidos por uma oscilação denominada “Onda Kelvin”, resultante de erupções vulcânicas associadas a eventos tectônicos no Pacífico Sul e outros efeitos globais. O fenômeno é basicamente uma intensificação da migração anual da Zona de Convergência Intertropical (ITCZ) do equador para o sul concomitante à entrada da Contracorrente Equatorial, de águas quentes provenientes do noroeste, que se estende mais profundamente e se movimenta para o sul, rumo ao Peru central (Brack & Mendiola 2007; Salaverry 2007; Maturana 2008).

As concentrações de nutrientes das águas marinhas diminuem por uma queda no processo de afloramento (a água que sobe é de uma termoclina mais empobrecida) e provocam o crescimento de algumas espécies de fito-plâncton, entre elas as diatomáceas, cianobactérias e dinoflagelados, que podem ser tóxicas para crustáceos, peixes e mamíferos marinhos, acarretando transformações drásticas no ecossistema. As grandes populações de *anchovetas* e sardinhas colapsam e as espécies de águas frias são substituídas por espécies de águas quentes (Brack & Mendiola 2007; Salaverry 2007).

Nos vales, a erosão decorrente das precipitações pode fazer colapsar a infraestrutura agrícola e civil. O sedimento que acarretam os rios durante a crescente forma deltas temporários e o sedimento arenoso é transportado pela corrente formando-se barreiras de praia, reduzindo a produtividade das zonas intertidais. Estas areias são depois transportadas pelo vento ao interior e podem formar dunas e invadir campos de cultivo (Brack & Mendiola 2007; Salaverry 2007; Orloff & Moseley 2012).

Em tempos modernos *El Niño* representa uma ameaça ao sistema econômico das populações peruanas. Durante a permanência deste fenômeno, o litoral peruano, normalmente árido e seco, pode se converter numa zona de altas precipitações desfigurando drasticamente sua paisagem. As mudanças de temperatura, precipitação pluvial, enchentes e tormentas que acarreta, podem alterar as cadeias tróficas e

³⁰ O clima tropical do Pacífico oscila em períodos de 3 a 7 anos (com média de 4 anos) entre uma fase *El Niño* com águas mornas tropicais e uma fase *La Niña* com águas quentes tropicais. Esta oscilação é chamada *El Niño Southern Oscillation* (ENSO), e regula os padrões periódicos de clima que dominam a bacia atualmente (Sandweiss et al. 1999). *El Niño* ocorre, com intensidade e duração variável, tem tipicamente 12 meses de duração, começando em janeiro com uma incursão de água quente, um primeiro surto entre abril e junho e um segundo surto entre novembro e dezembro. *El Niño* tem uma gradiente latitudinal decrescente para o sul (Piperno & Pearsall 1998; Salaverry 2007; Maturana 2008). O fenômeno existiria pelo menos desde os últimos 430 mil anos, mas seu impacto durante o Holoceno obedeceria a uma mudança no padrão descrito desde aproximadamente 7000 AP (Netherly 2011).

promover a abundância de vetores patogênicos, gerando pragas nos cultivos, focos epidêmicos e, indiretamente, alterações na densidade populacional humana por migrações (Vivar 1997; Brack & Mendiola 2007; Salaverry 2007).

Mudanças climáticas no DCP durante o Holoceno

Ao redor de 20.000 AP, durante o Último Glacial Máximo (LGM do inglês *Late Glacial Maximum*), o nível do mar estava 100 m por abaixo da linha batimétrica moderna e a linha de praia estava a 20 km ao oeste de onde está hoje (Rein et al. 2005). Os registros das temperaturas marinhas (obtidos a partir de estudos sedimentológicos e paleobotânicos) indicam que naquela época a temperatura (marinha e atmosférica) era entre 3 e 5° C menor, com monções fracas e um fenômeno de *El Niño* menos intenso (Colinvaux et al. 2000; Rein et al. 2005).

A ITCZ havia migrado ao hemisfério sul produzindo moderadas e regulares precipitações nos Andes Ocidentais, cenário que só reverteu durante o Holoceno. Os glaciares aumentaram nos Andes restringindo a vegetação e alterando o ambiente nas terras de maior elevação. O bosque seco e a floresta montanhosa úmida dos Andes ocidentais ter-se-iam comprimido, mas não desaparecido e talvez os ambientes eram mais ricos, com associações de plantas diferentes das de hoje (Netherly 2011: 46). A linha de árvores estava abaixo de 2600 msnm (Colinvaux et al. 2000).

Após o LGM, entre 18.000 e 17.000 AP, o mar peruano começou a esquentar rapidamente, atingindo temperaturas similares às das fases Holocênicas mais frias. Ao redor de 16.000 AP, as temperaturas se elevaram ainda mais, sendo comparáveis às das fases Holocênicas mais quentes (Rein et al. 2005). Entre 15.000 e 13.800 AP a temperatura superficial do mar declinou ~1°C, acompanhada de grandes flutuações (o aquecimento do *Bolling/Allerod* e o esfriamento global do *Younger Dryas*). No entanto, nesta época as temperaturas já eram entre 1.5° e 2° C mais quentes que durante o LGM.

No início do *Younger Dryas* há evidências de uma maior produtividade biológica por redução na temperatura superficial do mar, compatível com eventos ENSO mais fracos (Rein et al. 2005; Netherly 2011). Ao final do *Younger Dryas* a temperatura marinha começa a aumentar com grandes flutuações (dois períodos secos entre 11.500 e 11.250 AP e 11.050 e 10.950 AP) associadas a eventos alternados *El Niño* de alta e baixa intensidade, até 10.300 AP.

Entre 10.300 e 8.900 AP (provavelmente associada ao *ótimo termal* do Holoceno Inicial), a temperatura marinha era aproximadamente 2°C mais quente que na

atualidade, com produtividade marinha e precipitações continentais muito variáveis. Os dados sedimentológicos indicam aluviões abundantes que sugerem atividade ENSO de alta intensidade.

Durante o Holoceno Médio (~8500-5600 cal AP ou 7000-3500 a.C.) o clima global foi altamente variável em comparação com os milênios anteriores e posteriores. Na época houve reduzida atividade de *El Niño* pelo aquecimento sazonal do equador, com evidência de condições continentais extremamente secas e escassos depósitos aluviais no Peru, coincidente com um vazio na ocupação humana no deserto de Atacama (Nuñez et al. 2002; Sandweiss et al. 1999; Rein et al. 2005).

Os registros de moluscos e peixes³¹ do norte do Peru indicam uma da temperatura superficial do mar mais morna, que segundo Sandweiss et al. (2001) e Andrus et al. (2002) é incompatível com um habitat favorável à economia marinha. Há consenso de que as condições oceanográficas ao longo da costa peruana foram extremas e “diferentes” do resto dos períodos.

O clima na costa peruana parece ter permanecido mais morno e seco até 6000 AP, quando começou a parecer-se ao de hoje (mais fresco e úmido - Netherly 2011: 44). Sedimentos lacustres do Equador, norte de Chile e Galápagos sugerem incremento interanual da variabilidade climática após 5800 AP, época estimada de estabilização da Corrente Peruana e das condições modernas do fenômeno de *El Niño*³² (Sandweiss et al. 1999). Supõe-se que em 6000 AP o nível do mar já estava no limite atual. No entanto, é provável uma última elevação do nível do mar ao redor de 5000 AP (Engel 1983; Netherly 2011: 44).

Para Sandweiss et al. (1999) e Piperno e Pearsall (1998), o “retorno” do fenômeno de *El Niño* entre 7000 e 5000 AP poderia ter mudado o papel subsidiário da agricultura na costa. Embora associado com desastres, *El Niño* poderia ter trazido mais benefícios do que prejuízos, sobretudo na Costa Centro-Norte, onde foi construída a arquitetura monumental mais antiga. As chuvas teriam sido suficientes para a produção agrícola e raramente destrutivas, as *lomas* floresceram, as populações de moluscos

³¹ Baseados em evidência malacológica alguns autores (Sandweiss 1986; Sandweiss et al. 1996) afirmam que a fronteira entre a província Panamá quente e a província Peruana fria esteve 500 km mais ao sul de sua localização atual (estaria a 10° latitude sul, hoje está a 5°).

³² León (2013: 70) tem calibrado os eventos de elevação de temperatura começando em 7200 a.C. e alcançando seu máximo entre 6200 e 4800 a.C. A estabilização da Corrente Peruana e regularização do fenômeno de *El Niño* teriam ocorrido ao redor de 3800 a.C.

terrestres explodiram e havia peixes mais perto do litoral em grande quantidade, o que coincide como a inauguração da pesca de pequenos peixes de cardume, num cenário mais parecido ao contemporâneo.

Este período de grande instabilidade oceânica e atmosférica (denominado *Ciclo de Alterações Ambientais Radicais* - CAAR ou *Grande Mudança Climática* - Salaverry 2007) coincide com mudanças maiores reportadas ao redor do Pacífico equatorial. Rein et al. (2005), observaram que ao redor de 5600 AP os fluxos de sedimento se recuperam do seu mínimo do Holoceno Médio. No norte do Peru acabaria o período de águas mornas proposto por Sandweiss et al. (2001). Os registros do Lago Titicaca indicam que nesta época se recuperou do seu nível mais baixo em 25.000 anos após um período seco desde 9000 AP³³ (Baker et al. 2001).

O final do CAAR, datado entre 4000 e 3000 AP (Ortlieb & Macharé 1992), se caracteriza pela sucessão de eventos “Super El Niño” com duração de até 100-150 anos, acompanhados de grandes sismos e profundas modificações na paisagem. A partir dessa época se inaugura a dinâmica atual ENSO, caracterizada por eventos moderados e fracos e uma intensa desertificação nos Andes (Ortlieb & Macharé 1992; Salaverry 2007).

Estas oscilações climáticas do território andino, quase sempre atribuídas ao ENSO, sempre têm chamado a atenção dos arqueólogos por sua hipotética influência sobre a ascensão e queda de algumas sociedades (Elera et al. 1992; Onuki 1993; Shimada 1994; Binford et al. 1997; Salaverry 2007 – Tabela 1). Para Sandweiss et al. (2009) uma série de desastres naturais como terremotos, enchentes e aluviões decorrentes de *El Niño* e incursões de dunas³⁴ para o interior dos vales da Costa Centro-

³³ Mais tarde, entre 3900-3000 AP, o Lago Titicaca registra 4 ou 5 secas com durações de várias décadas. Segundo estes registros, os fenômenos de *El Niño* foram numerosos antes de 3900 AP e raros depois de 2500 AP (Baker et al. 2001).

³⁴ Há evidência de grandes terremotos em sítios do vale de Supe como Caral e Áspero. No caso de tratar-se de um único evento sísmico, este teria tido uma escala estimada em $M > 7.2$ (Sandweiss et al. 2009). Em Áspero durante o Pré-cerâmico Terminal, nas áreas residenciais há duas camadas finas de sedimento atribuível a aluviões associadas com *El Niño*. Este evento teria precipitado o final da ocupação. Em Caral se observam depósitos de areia que cobrem as ocupações do Pré-cerâmico Final e estão associados à cerâmica do Período Inicial (3600–2800 cal AP) com presença dos moluscos hoje localmente extintos *Mesodesma donacium* e *Choromytilus chorus*. Nos sítios do Pré-cerâmico Tardio de Chupacigarro e Miraya, localizados como Caral na margem sul do vale, areia cobre suas fases de construção Pré-cerâmicas finais. A areia teria levado à diminuição de produtividade e população e à permanente perda de poder e prestígio do vale (Sandweiss et al. 2009).

Norte após ~1800 a.C. teriam contribuído com a queda dos assentamentos com arquitetura monumental mais antigos.

Até essa época, a última elevação do nível do mar teria inibido o estabelecimento de praias de areia, barreiras de praia e a consequente deposição de dunas. Por outro lado, estas elevações do nível do mar teriam produzido o desenvolvimento de longas e protegidas baías, configuração geofísica que mudou drasticamente quando a transgressão marinha cessou. Muitos sítios do 2do e 3ro milênios a.C. estão associados a lagoas e baías (Feldman 1980; Sandweiss et al. 2009; Dillehay et al. 2013).

Tabela 1: Períodos de mudança climática nos Andes Centrais segundo registros de El Niño dos últimos 20.000 anos

Período	Características do Período	Datação estimada
Pleistoceno	Glacial	20.000-14.000 a.C.
Pleistoceno Final	Recuo dos glaciares	~14.000-9000 a.C.
Holoceno Inicial	Período de clima ótimo	~9000-7000 a.C.
Holoceno Médio	Período de clima muito variável	~7000-3500 a.C.
	Período de alternância seco-úmido	~3500-1000 a.C.
Holoceno Final	Período frio	~1000-300 a.C.
	Período relativamente cálido	300 a.C.-300 d.C.
	Período intermediário	300-600 d.C.
	Período relativamente frio	600-1000 d.C.
	Pequeno período de clima ótimo	1000-1291 d.C.
	Pequeno período intermediário	1291-1522 d.C.
	Pequeno período de clima glacial	1522-1899 d.C.
	Período recente	Desde 1899 d.C.

Em destaque o “Período de Grande Mudança Climática” (modificado de Salaverry 2008: 170, 174-176 com datações de Sandweiss 2003).

Engel (1983) e Bonavia (1996) já tinham proposto explicitamente que a elevação dos lençóis freáticos estava relacionada com as flutuações do nível do mar devido à diferença de densidades da água doce e salgada, que mantinha a água doce mais superficial. De fato, dados paleoecológicos mais modernos sugerem um panorama mais favorável ao início do Holoceno Tardio, com maior disponibilidade de água sazonal e aquíferos mais recarregados. Por exemplo, a atual salina de Otuma na Costa Centro-Sul do Peru era uma lagoa de água doce densamente povoada até o segundo milênio a.C. (Engel 1966:104).

Estudos geoarqueológicos de *löss* da bacia de Ica e Nasca (hoje a região mais árida dos Andes Centrais) coincidem em sugerir condições mais úmidas que as atuais durante o Holoceno Médio, com precipitações possivelmente >250 mm, até pelo menos 800 a.C., em que se inicia uma etapa de forte dessecação, com queda de precipitações até 150 mm/ano (Eitel et al. 2005:Tabla 6; Mächtle et al. 2010).

Este processo de desertificação teria produzido um paulatino recuo da vegetação para pisos mais altos dos vales. Para as equipes que desenvolveram estas pesquisas, as mudanças nos padrões de assentamento a partir de 200 a.C., seriam efeito da migração da fronteira do deserto para o leste, em decorrência da diminuição das precipitações por abaixo de 100 mm, causada pela migração ao sul do Anticiclone do Altiplano Boliviano (Eitel et al. 2005; Mächtle et al. 2010:45) e não derivadas de ENSO.

No entanto, parece factível que o abandono dos templos do litoral peruano, correspondente ao denominado “Branco Costeiro” (~800 a.C.) e as evidências de muros de proteção contra aluviões nos sítios Formativos tardios como Manchay Bajo tenham relação com um incremento da atividade de *El Niño* após 800 a.C. (Sandweiss et al. 2001). No 1º milênio a.C., os dados peruanos mostram intensidade máxima de *El Niño*, com fortes eventos individuais, alto fluxo sedimentar e maior temperatura marinha do registro (Rein et al. 2005).

Entre 100 e 700 d.C. há evidência de eventos ENSO mais fortes que os modernos que corresponderiam com a queda da sociedade Moche e a queda da civilização Tiwanaku –Wari (Kolata 1993; Ortloff & Kolata 1993; Binford et al. 1997; Castillo 2000; Ortlieb et al. 2000). Na Costa Sul, estudos palinológicos e geoarqueológicos confirmam que catastróficos eventos ENSO do final do *Intermedio Temprano*, junto ao paulatino desmatamento dos bosques de *Prosopis* desencadearam destruição dos sistemas de irrigação e cultivo, e incrementaram a erosão fluvial e eólica, acentuando o processo de desertificação (Beresford-Jones et al. 2009: 313).

Em contraste com esta forte atividade, os eventos são persistentemente mais fracos entre 800 e 1250 d.C., durante o Horizonte Médio e *Intermedio Tardio*. O máximo registro de fluxo sedimentar do último milênio corresponde ao século XIII, provavelmente associado com uma aluvião catastrófica chamada Miraflores na Costa Central e Naylamp no norte do Peru (Kosok 1965; Moseley 1992; Dillehay & Kolata 2009). Este evento de transbordamento foi aparentemente seguido por outro evento forte (com intervalo de 17 anos) e ambos estão relacionados ao surto mais alto de temperatura na curva global da Idade Média (Mann et al. 1999).

Durante o *Intermedio Tardio* houve uma densa ocupação nos vales baixos da costa, provavelmente associada a um hipotético descenso da temperatura e aumento nas precipitações. Este fenômeno aparentemente associado à Pequena Idade do Gelo pode estar relacionado ao aumento da umidade relativa que se expressaria como uma maior recorrência de neblina e aumento de garoa e *lomas* densas, com grande impacto na produção de alimentos (Engel 1987; Grove 1988; Ortlieb et. al 2000; Vallejos 2008).

Fig. 6: Comportamento de ENSO nos últimos 20.000 anos. Em destaque: a) Holoceno Tardio, da atualidade até ~5600 AP. b) Holoceno Médio ~ 5600 - 8000 AP. c) Holoceno Inicial ~8000 - 10.000 AP. d) Pleistoceno Final (modificado de Rein et al. 2005: PA4003).

A despeito de uma presumível adaptação cultural a este fenômeno, é provável que uma sucessão destes eventos ao longo de períodos curtos de tempo, tenha ocasionado o colapso de sistemas de irrigação e de cultivo em qualquer época (Moore 1991). O fato de serem as sociedades serranas as que promoveram as expansões imperiais (como é o caso Wari e Inca) faz supor que pressões sociais e econômicas

decorrentes de mudanças climáticas drásticas, tenham gerado grandes alterações nas suas estratégias de subsistência e levado a desequilíbrios de poder em prejuízo das sociedades costeiras. Os dados de Rein et al. (2005:), indicariam que a época na que colapsam as sociedades litorâneas e as serranas assumem a hegemonia estão relacionadas com incremento da atividade de *El Niño* (Fig. 6).

Ao redor destes dados paleoclimáticos, vários autores (Mächtle et al. 2010; Sandweiss & Quilter 2012; Reindl & Isla 2013) sugerem um modelo de complexificação “baseada no risco” para os Andes Centrais, onde as formas de subsistência apelaram permanentemente à adoção de “sistemas de segurança” adaptados a circunstâncias de constante mudança e risco por catástrofes decorrentes de ENSO e da tectônica da região.

1.4.2. A Cronologia dos Andes Centrais

Para os Andes Centrais várias classificações cronológicas foram propostas. Estas almejam sintetizar a sequência dos complexos processos históricos e diferenciações qualitativas no modo de vida das comunidades que habitaram a região ao longo do tempo (Rowe 1962; Lumbreras 1969; Tabela 2).

Seguindo a cronologia de Lumbreras (1969) o processo de desenvolvimento sociocultural dos Andes Centrais pode ser descrito em oito períodos:

O **Período Lítico** (~10000-8000 a.C), marcado pelas evidências mais antigas da presença humana nos Andes Centrais, conta com numerosas evidências de acampamentos costeiros (como Ancón, Paiján, Quebrada El Jagüey, Quebrada Tacahuay), e tocas serranas (como Lauricocha, Pikimachay, Telarmachay, Toquepala). Há pelo menos três tradições líticas regionais claramente distintas. Hipoteticamente, os grupos que as produziam eram caçadores-coletores, que inicialmente organizados em bandos nômades “evoluíram” até a “transumância” (um nomadismo sazonal motivado pela procura por recursos), com assentamentos semi-sedentários e repetitivos tendo como base de subsistência a caça de camelídeos na serra e dietas de amplo espectro no litoral (Chauchat 1996; Rick 1996; Dillehay 2000, 2011; León 2008).

O Período **Arcaico Temprano**³⁵, (8000-4000 a.C) é o período de florescimento da domesticação de várias espécies de animais e vegetais sobre as quais se embasaram

³⁵ O termo “temprano” não existe em língua portuguesa. Sendo a tradução em inglês “early”, o termo mais aproximado a ser utilizado neste trabalho seria “Inicial”, porém, o termo não necessariamente alude

as origens da civilização andina e início do modo de vida aldeão na região (Lumbreras 1969, 1999, 2006; Engel 1987; Bonavia 1996; Fung 1999; Dillehay 2011).

As primeiras evidências de complexificação, evidenciadas através da arquitetura monumental como forma de domínio territorial e definição de sedentarismo, remontam ao Período **Arcaico Tardio** (4000-2500 a.C) com grande investimento de mão de obra e evidência indireta de estruturas políticas com capacidade de dirigir e manter estas obras de grande porte, provavelmente sob formas de controle ideológico de corte teocrático. O processo de “agriculturização” ou intensificação da agricultura teria sido concomitante à complexificação social em toda a área (Willey 1953; Fung 1972, 1988; Moseley 1975; Pozorski & Pozorski 1993, 2008; Shady 1993, 2003; Kaulicke 1994; Vega-Centeno et al. 1998; Hass & Cramer 2006; Hass et al. 2013; Dillehay et al. 2012).

Em geral, este período de desenvolvimento das primeiras sociedades claramente complexas, ter-se-ia iniciado durante o Período Arcaico Tardio em centros como Caral e seus contemporâneos e afiançado durante o **Período Formativo** (2500-1 a.C). O surgimento da cerâmica, utilizada como marcador arqueológico para definir o início do Período Formativo nos Andes Centrais teve que ser relativizado ante a pressão das evidências de um processo de complexificação ocorrido já durante as antigas tradições de arquitetura monumental, prévias às mais antigas datações de cerâmica na região³⁶ (Shady 2003; Hass & Creamer 2006; Lumbreras 2006; Kaulicke 2010).

O termo Formativo (na acepção que hoje se utiliza) foi apresentado na obra “*De los pueblos, las culturas y las artes del antiguo Perú*” de Luis Lumbreras (1969), como uma época de síntese de muitos processos prévios e a época de materialização de novos avanços tecnológicos. Durante o Formativo consolidou-se a agricultura de irrigação e a modificação da organização social, partindo de um regime de autossuficiência até atingir um de especialização artesanal. Em termos sociopolíticos é um período de transição entre as sociedades pouco hierarquizadas e outras consideradas classistas, na alvorada do desenvolvimento do Estado (Lumbreras 2006). Atualmente há uma acirrada discussão sobre a extensão da sua cronologia, de tal sorte que sua extensão cronológica

à mesma idéia. Por isso, neste caso, optou-se por conservar o termo em espanhol e colocando-o em destaque.

³⁶ A cerâmica foi introduzida nos Andes Centrais tardiamente, aproximadamente entre 1800 e 1500 a.C, aproximadamente 1000 anos depois do seu primeiro registro no Equador, quando já existem muitos complexos arquitetônicos monumentais disseminados por todo o litoral. As evidências mais antigas provêm da vertente amazônica dos Andes (Kaulicke 1975, 1994, 2010; Morales 1993).

pode ser recuada até o Arcaico Tardio (uma espécie de “Formativo sem cerâmica”) que pode ser considerado o Formativo Inicial (~3000 a.C. – Shady 2003; Flores 2006).

O período seguinte, denominado Período de **Desenvolvimentos Regionais Tempranos** ou *Intermedio Temprano* (1-600 d.C.), se caracteriza por evidente estratificação social e especialização do trabalho. Neste período já há artesãos definidos como grupo social numa grande série de sociedades autônomas que dominam territórios regionais (às vezes alguns vales vizinhos) e interagem entre eles ao nível comercial ou bélico. As principais sociedades deste período são: Moche, Lima, Nasca e Tiwanaku. É provável que algumas destas sociedades tivessem alcançado o nível de Estado e outras só de chefia, mas é indubitável o caráter estratificado das sociedades, quanto também a introdução de um padrão de subsistência predominantemente agrícola na maioria dos vales e regiões (Lumbreras 1969, 1983; Shimada 1994; Castillo 2000; Kolata 1993).

No período denominado **Império Wari** (600-1000 d.C.), os Andes Centrais se caracterizam por um fenômeno de unificação ao redor de uma sociedade de domínio territorial expansivo: a sociedade Wari. Seu centro encontrava-se na região de Ayacucho na serra centro-sul, porém alastrou-se pelos Andes Centrais até o território Sicán (no litoral norte do Peru) e até o território da sociedade Tiwanaku (Bolívia, sul peruano e norte chileno).

Esta época se caracteriza pela existência de Estados teocrático-militares de estrutura classista e organização centralizada, como indicam os sistemas de comunicação, fortificações e grandes estruturas arquitetônicas. O período também se caracteriza pelo crescimento demográfico e migrações de regiões serranas para a costa (Kolata 1993; Isbell 2000). O padrão agrícola de subsistência é acompanhado de um importante movimento comercial, tão intenso, que alguns arqueólogos têm postulado um período de efervescente interação regional negando a existência de um Estado expansivo (Shady 1988).

O Período de **Desenvolvimentos Regionais Tardios** ou *Intermedio Tardio* (1000-1440 d.C.) é uma época de desenvolvimento regional posterior ao domínio e/ou influência do Estado Wari. Aparecem nações autônomas com grandes populações assentadas em vales ou grupos de vales, dentre os quais se destacam os Inca, Chanka, Chinchá, Wanka, Chancay, Chimú e Chachapoya, entre mais de uma centena de etnias.

A maioria destas sociedades apresentava características de Estado, cidades organizadas e centralização política com assentamentos distribuídos hierarquicamente no território, classes sociais, instituições de controle social, sistemas produtivos

controlados e alto crescimento demográfico, sendo todas elas sociedades agrárias com evidência de grande especialização artesanal. O comércio e o clima de beligerância mantêm-se vigentes. Por serem sociedades mais próximas à época da conquista pelos Europeus, as referências etnohistóricas mencionam alguns detalhes sobre sua estrutura, como formas especiais de controle territorial e convivência e relações inter-étnicas (Espinoza 1978, 1987; Schreiber 1987; Dillehay 1997; Parsons & Hastings 1988; Marcus & Silva 1988; Rostworowski 2004).

O último período da pré-história dos Andes Centrais está marcado pelo surgimento do **Império Inca** (1440-1532 d.C.), uma das nações do período anterior que se tornou um Estado expansivo. Embora o período incaico tivesse sido relativamente curto, representa uma síntese do processo de desenvolvimento civilizatório de toda a região.

Os avanços tecnológicos foram materializados nas grandes e majestosas construções nos territórios conquistados, enquanto que os mecanismos de domínio foram dissuasivos mais que coercitivos (Rostworowski 1999). O domínio Inca baseou-se nas velhas estratégias políticas dos próprios senhores territoriais, incluindo a reciprocidade assimétrica, o controle e redistribuição da produção e a guerra (Espinoza 1978, 1987).

Todas estas formas de governar e produzir teriam seus antecedentes em épocas tão remotas quanto o Formativo. Durante o contato Europeu, os Andes Centrais possuíam uma grande variedade de grupos étnicos e linguísticos. Embora o território estivesse politicamente unificado pelo Império Inca, esta grande área era culturalmente muito heterogênea (Espinoza 1987a,b; Rostworowski 1999, 2004).

Tabela 3: Cronologia dos Andes Centrais (modificada de Lumbreras 1969; 2006; Rowe 1962).

Cronologia de Estágios Evolutivos		Características culturais	Equivalente da Cronologia de Rowe		Fases do Holoceno
Período	Datação		Período	Datação	
LÍTICO	~11.000 – 8.000 a.C.	Caçadores-coletores nômades e transumantes.	PRÉ-CERÂMICO (6 fases)	I	Pleistoceno
				II	
				III	
ARCAICO <i>TEMPRANO</i>	8.000 – 4.000 a.C.	Domesticação de animais e plantas. Inícios da produção de alimentos. Sociedades igualitárias.		IV	Holoceno Inicial
				V	8000 cal AP
ARCAICO TARDIO	4.000 – 2.500 a.C.	Arquitetura Monumental, sedentarismo sem cerâmica, agricultura incipiente, complexificação social inicial.			Holoceno Médio
					5600 cal AP
FORMATIVO	2.500 – 1 a.C.	Arquitetura monumental, cerâmica, especialização tecnológica, formações teocráticas, desenvolvimento da agricultura, aumento demográfico.	Pré-cerâmico com algodão	VI	Holoceno Final
			PERÍODO INICIAL		1800-800 a.C.
			HORIZONTE <i>TEMPRANO</i>		800-1 a.C.
DESENVOLVIMENTOS REGIONAIS <i>TEMPRANOS</i>	1 – 600 d.C.	Processo de regionalização, formação do Estado, divisão de classes sociais, especialização tecnológica, cidades.	<i>INTERMEDIO TEMPRANO</i>		1-600 d.C.
INTEGRAÇÃO WARI	600 – 1000 d.C.	Estados expansionistas, integração das relações comerciais, ideologia regional.	HORIZONTE MÉDIO		600-1000 d.C.
DESENVOLVIMENTOS REGIONAIS TARDIOS	1000 – 1440 d.C.	Estados Regionais Independentes, hierarquização social plena, agricultura desenvolvida, redes comerciais, conflitos.	<i>INTERMEDIO TARDIO</i>		1100-1476 d.C.
INCA	1440 – 1532 d.C.	Império Pan-Andino	HORIZONTE TARDIO		1476-1532 d.C.

1.5. Considerações sobre o problema da intensificação da agricultura nos Andes Centrais

1.5.1. A agricultura nos Andes Centrais

Independentemente de datações, hoje se reconhece os Andes Centrais como um centro de domesticação e difusão precoce de plantas, que atingiu a plenitude da agricultura intensiva pelo menos 2000 anos antes do contato europeu. No entanto, se desconhecem ainda as particularidades geográficas e temporais deste processo (em termos de tipos de planta, fatores desencadeadores e eventos históricos concomitantes), assim como os matizes da sua relação com a emergência de sociedades complexas.

Vários modelos foram postulados para explicar os mecanismos que levaram à adoção e desenvolvimento da agricultura nos Andes Centrais. O modelo hegemônico, que qualifica como um Modelo Baseado em Estresse, afirma que a riqueza marinha desencadeou o aumento demográfico que ulteriormente obrigou à adoção da agricultura (Moseley 1975; Quilter 1991; Sandweiss 2009). Outros autores como Bird (1967), Lumbreras (1969), Engel (1987), Bonavia (1993), Dillehay (2011) dentro da perspectiva dos Modelos Livres de Estresse, propõem a grosso modo, uma ocupação mais ou menos contínua de forrageiros pré-agrícolas que paulatinamente teriam desenvolvido a agricultura em ambientes caracterizados por uma relativa segurança alimentar. Nestes modelos a agricultura já era existente e necessária desde muito cedo e sempre complementada com a pesca.

Outros, dentro da perspectiva dos Modelos Baseados em Estresse propõem difusão desde os centros de domesticação associada com pressão demográfica e escassez de recursos. Neste cenário, as propostas mais antigas contemplavam a difusão dêmica de antigos agricultores de mandioca desde as terras baixas neotropicais amazônicas até os Andes (Lathrap 1977, Roosevelt 1980, 1991). Propostas mais recentes, apoiadas nas premissas da *Optimal Foraging Theory* sugerem que a adoção da agricultura nos Andes Centrais teria sido favorecida pela maior sazonalidade do Holoceno e suas poucas e irregulares precipitações, incremento do fluxo dos rios durante os invernos de terras altas e um padrão mais espaçado do fenômeno *El Niño* com ciclos regulares de chuva e inundação (Piperno & Pearsall 1998; Hastorf 2006; Netherly 2011; Sandweiss & Quilter 2012).

Os defensores dos Modelos Livres de Estresse contra-argumentam que *El Niño* teria sido uma ameaça permanente para a agricultura de qualquer época e que não teria

sido a fome nem as mudanças climáticas os fatores condicionantes da adoção da agricultura (Hastorf 2006). No entanto, ao momento parece lógico supor que tenham existido sofisticadas e exitosas formas de manipulação e diversificação de múltiplas espécies comestíveis antes da agricultura de algumas espécies específicas virar o sistema de subsistência hegemônico.

Contudo, até duas décadas atrás predominava a noção de que a agricultura foi um sistema de subsistência secundário na costa dos Andes Centrais até períodos muito tardios. Para alguns (Sauer 1952; Laning 1963; Benfer 1982; Quilter & Stocker 1983; Hastorf 2006) a difusão dos cultivares desde seus locais de domesticação só teria ocorrido a partir de ~4000 AP época em que a linha de costa se estabilizou atingido as condições modernas.

Segundo este modelo, a subsistência do litoral dos Andes Centrais baseou-se na riqueza marinha, na coleta de produtos sazonais de *lomas* e recursos ribeirinhos nas bocas dos rios desde pelo menos 8000 a.C. até a introdução da cerâmica e novas tecnologias de irrigação por volta de 1800 a.C. A agricultura de ampla escala (incluindo de 15 a 20 cultivares) só teria aparecido após 1500 a.C. (Moseley 1975; Quilter et al. 1991; Hastorf 2006) e sua aparição demorada seria explicada pela riqueza do mar peruano que não teria encorajado, por simples falta de necessidade, a produção de alimentos vegetais (Piperno & Pearsall 1998: 267).

No entanto, a publicação das evidências de Nanchoc (córrego do vale de Zaña localizado a 500 msnm, na Costa Norte do Peru), onde se registraram vegetais cultivados (semi-domesticados e domesticados) com datações de 10.300 AP para abóbora, 7840 AP para amendoim, 8000 AP para quinua, 5490 AP para algodão e vestígios de tecnologias de irrigação datadas em 6500 cal AP, vieram modificar toda a cronologia do processo, mudando nossa compreensão das trajetórias que levaram à adoção da agricultura na região e redefinindo as possíveis rotas de difusão (Dillehay et al. 2005, 2007; Dillehay 2011).

Apesar de que no momento parece indemonstrável que algumas espécies atribuídas à região amazônica não tenham crescido também nas vertentes orientais e ocidentais dos Andes (em ecossistemas diferentes das de hoje) e persistido como cultivares até épocas mais tardias, há uma tendência a assumir como verdadeira a hipótese da importação da agricultura à região.

De acordo com o consenso geral, na costa dos Andes Centrais, virtualmente todos os domesticados (com a provável exceção do algodão), seriam plantas

introduzidas de outras regiões temperadas, e muitos séculos antes de ser adotados já eram corriqueiramente consumidos pelos seus “vizinhos” do norte, sul, vales inter-andinos e vertentes orientais dos Andes. O como, quando e porquê algumas das plantas neotropicais e alto-andinas migraram até os cardápios costeiros e ajudaram a construir a base econômica das sociedades da região ainda é motivo de debate (Piperno & Pearsall 1998; Hastorf 2006; Shady 2006; Hass & Creamer 2006; Moseley 2010; Dillehay 2011).

Segundo Hastorf (2006), o processo de disseminação de cultivares até a costa peruana teria ocorrido através do comércio com povos de agricultores interioranos, possivelmente associado com a existência, desde tempos muito antigos de sistemas de exploração de pisos altitudinais (arquipélagos verticais e horizontais) e sistemas de complementaridade ecológica (Murra 1972; Dillehay 1987). O modelo da migração com transporte de cultivares (difusão dêmica) não parece demonstrar-se na costa, mas este fato talvez tenha mais a ver com a escassa quantidade de pesquisas paleo-genéticas que num futuro próximo poderiam esclarecer esta problemática. Estudos de marcadores epi-genéticos dentais em populações andinas realizados por Richard Sutter (2007, 2009) argumentam a favor de uma expansão dêmica de populações de traços dentários sinodontes desde América Central durante o período Formativo que poderia estar associada com a produção de alimentos.

Como quer que este processo tenha ocorrido, a difusão de cultivares ao longo do território Andino teria sido modulada pela configuração de suas três regiões fisiográficas: a costa árida ocidental, as terras alto-andinas e as encostas orientais dos Andes. É plausível inferir uma influência mútua nos processos de domesticação, movimento e adoção de cultivares entre regiões, não apenas pela proximidade geográfica, mas também pelas múltiplas evidências arqueológicas e etnográficas de contato³⁷, que convertem aos Andes numa região muito dinâmica apesar de sua aparência de barreira geográfica.

Se assumirmos uma precoce interação entre as três regiões (costa, Andes e Amazônia) e supondo que a maioria das plantas da costa veio dos centros de domesticação através da linha costeira e/ou as terras altas dos Andes, ao observar as

³⁷ A primeira hipótese do intercâmbio entre costa, os Andes e Amazônia foi proposta por Julio C. Tello (1929). Em oposição às idéias de Max Uhle, que sugeria a origem da cultura Andina como uma difusão mesoamericana, Tello sugeria o desenvolvimento autóctone a partir de um foco localizado no que hoje se denomina os Andes Amazônicos (Morales 1993). Posteriormente, Engel (1987), Shady (1992) e Morales (1993) publicaram valiosos dados que documentam estas interações transversais.

impressionantes mostras de desenvolvimento cultural, fica claro que o litoral foi um cenário de intensificação da agricultura, profundamente influenciado pela presença do mar como fonte de sustento (Piperno & Pearsall 1998; Clement 1999).

León (2013), numa exaustiva revisão (que inclui a calibração de todas as datações disponíveis) das evidências alimentícias consumidas nos Andes Centrais desde o Pleistoceno Final até o período Imperial Inca, registrou, entre locais e introduzidas, domesticadas e silvestres, pelo menos 51 espécies alimentares vegetais, das quais ao redor de 40 são pré-cerâmicas, o que coloca em questão o caráter “tardio” da agricultura na região. O inventário de plantas (classificadas por tipos), sua data de aparição mais antiga e a provável região de origem podem observar-se na Tabela 2.

A proveniência dos cultivares mais importantes adaptados ao litoral Andino é variada. Por exemplo, feijão *Canavalia sp.*, palar, *Cucurbita moschata* e algodão são do Oeste do Equador-Norte do Peru; *achira-biri*, *ciruela del fraile*, goiaba e coca são das terras baixas do norte da América do Sul ou vertentes orientais dos Andes; feijão vulgar, *Cucurbita maxima*, pimenta, amendoim, *lúcuma* são do sudeste da Bolívia-Gran Chaco e a mandioca é do Sul da Amazônia-Matogrosso (Piperno & Pearsall 1998).

O complexo de tubérculos e cereais alto-andinos³⁸ provenientes da Serra Centro-Sul do Peru teria fornecido vários cultivares (batata, quinua, olluco, entre outros). Muitos deles, incapazes de adaptar-se ao ambiente costeiro estariam presentes no registro como produto do seu cultivo em terras de mediana altitude ou de mecanismos de troca (Sponer et al. 2005; Ugent & Ochoa 2006; Morales 2007). Sua presença nos contextos litorâneos implicaria intercâmbio e conhecimento de métodos de conservação que viabilizariam seu transporte e consumo em regiões e habitats afastados. Estes métodos de processamento e armazenagem de tubérculos teriam conferido grandes vantagens aos produtores andinos em épocas de instabilidade na costa (Antúnez de Mayolo 1981; León 2013).

Por outro lado, muitas plantas domesticadas importadas são originárias de ambientes bem mais úmidos dos que o Deserto Costeiro do Pacífico pode oferecer, pelo que só poderiam ter sido cultivadas com irrigação ao longo dos rios ou em zonas de lençóis freáticos superficiais. Mesmo as plantas que poderiam ter sido domesticadas na

³⁸ Hoje as terras altas são paisagens totalmente domesticadas, com campos de cultivo nas superfícies aluviais, campos afundados e a nível, terraços e canais de irrigação nos microambientes mornos dos vales interandinos. Nas zonas mais altas há uma clara manipulação de pastos para a criação de camélídeos. Hastorf (2006) calcula que 50% do território de terras alto-andinas seria antropogênico.

própria costa, como algodão, abóbora, cabaças e feijão, teriam estado restritas aos bancos ribeirinhos e zonas mais úmidas (Piperno & Pearsall 1998). Assim, se infere que os oásis do Deserto Costeiro do Pacífico tiveram um papel importante no desenvolvimento inicial da agricultura. Na Costa Central, com maior proximidade destes campos úmidos, o desenvolvimento da agricultura deve ter sido mais factível, ao passo que nos vales do norte, o empenho para preparar as terras precisou ser maior. Embora supostamente diferentes, não se sabe quanto tempo teria durado cada processo de intensificação regional (Lumbreras 1969, 2006; Elera 1993).

Nos Andes Centrais a intensificação agrícola teve de enfrentar vários desafios: solos pobres, diversidade espacial geocológica (104 zonas de vida de Holdridge - 1967) e incerteza climática. Isso teria encorajado algumas estratégias específicas como trabalho temporal e colonização de zonas de diferente altitude para atingir a desejada diversificação dietética, mas sobretudo, inovação tecnológica e experimentação agrícola, incluindo técnicas de acondicionamento de terreno ecologicamente adequadas (irrigação, campos elevados e afundados, uso de camadas aluviais, aproveitamento dos lençóis freáticos) e conhecimentos de astronomia e engenharia hidráulica (Antúnez de Mayolo 1981, 1986; Schreiber & Lancho 1995; Herrera 2011).

Os “campos elevados” (*waru-waru* em língua quéchua ou *suka koylla* em língua aymara) facilitam o aproveitamento da terra em zonas inundáveis, enquanto a maior altitude são eficientes contra as geadas. Os *jagueyes* são campos afundados delimitados por cercas de terra em forma de arco que capturam água de chuva e córrego. Mediante este sistema se formam poços para uso doméstico, pastoreio, agricultura e recreio³⁹. Outras tecnologias de amplo uso foram os terraços escalonados, canais, reservatórios, além do aproveitamento consciente das terras fáceis de irrigar a partir de mananciais e a criação de solos antrópicos através de técnicas de inundação e alagamento (Antúnez de Mayolo 1981, 1986; Herrera 2011).

Na costa dos Andes Centrais, estes conhecimentos e tecnologias para o cultivo de plantas seriam de invenção local ou importações das terras alto-andinas vizinhas ou do norte da América do Sul (Hastorf 2006; Piperno 2011; Herrera 2011; León 2013). Os

³⁹ A armazenagem da água do sistema eleva o nível freático, recarga os aquíferos, e aumenta a diversidade biótica, criando-se parcelas de vegetação artificial. Na Península de Santa Elena (Equador) os *jagueyes* datariam de 3800 AP, Fase Valdívila VIII do Formativo Tardio e seriam evidência de intensificação agrícola, como os *waru-waru* nos Tiwanaku do planalto Peru-Bolívia (Herrera 2011: 46,55).

campos afundados e os campos úmidos elevados foram técnicas de manejo de terreno usadas corriqueiramente no litoral dos Andes Centrais durante o Formativo (Engel 1987; Elera 1994; Lumbreras 2006; Herrera 2011).

A irregularidade hídrica andina teria condicionado o uso de represas em espelhos de água e lençóis freáticos. O uso de pequenos canais nos sítios mais antigos experimentou um grande desenvolvimento nos vales interandinos e costeiros a partir de 2000 a.C. (Larco 2001: 253; Herrera 2011: 64). Antúnez de Mayolo (1986) refere o uso de rego por inundação para aproveitar ao máximo as descargas ribeirinhas sazonais em um curto número de dias com tecnologias tão aprimoradas que permitiam o cultivo de algodão por 4 ou 5 anos com apenas uma descarga. Em Ocucaje-Ica, na zona mais árida da costa, esta tecnologia permitia que um canal secundário regasse até 100 hectares por dia. Segundo este autor, na época pré-incaica, o rio Tumbes teria irrigado 114 mil hectares (apenas irriga 9 mil na atualidade) e o rio Santa 30 mil (hoje só irriga 10 mil).

Neste contexto de incerteza e imprevisibilidade, as tecnologias de conservação de alimentos eram essenciais. Para proteger as sementes e vegetais das pragas e comensais, em geral se usava dessecação e pendurado, adição de cal, argilas e/ou decocções de folhas tóxicas (casava amazônica, *waicha*, *ishmuña* *Minthostachys tomentosa*, capsicina *Capsicum sp.*) sobre a superfície da planta (Antúnez de Mayolo 1981). O intuito destas técnicas era reduzir sua umidade para minimizar ataques por fungos e neutralizar a germinação das sementes a serem conservadas. Várias técnicas de desidratação são utilizadas até o presente para conservar tubérculos (*chuño*, *tokosh*⁴⁰) permitindo guardar alimento até por vários anos (Antúnez de Mayolo 1981).

Para conservar todo tipo de carne, além de técnicas de “seco-salgado”, desidratação ao sol e ao frio, também se usava areia⁴¹, cal, gelo, salitre (nitrato de sódio e nitrato de potássio) e *caliche* (carbonato de cálcio). Ao redor do primeiro milênio antes de Cristo já era comum a armazenagem em reservatórios especiais (*kollcas*) de pedra (estrategicamente localizados respeito da insolação e o vento para proporcionar refrigeração por frio ou condições de umidade requeridas) e cerâmica (usados como

⁴⁰ *Chuño*, técnica de conservação de tubérculos altoandina que implica uma desidratação por frio durante várias noites à intempérie sobre camadas de palha e posterior molho em água corrente e secado. *Tokosh* é um método que consiste em colocar de molho tubérculos até “semi-apodrecer” e depois se desidrata para obter amido ao reduzir a celulosa por ação bacteriana (Antunez de Mayolo 1981:100).

⁴¹ Segundo Bonavia (2008) a armazenagem de alimento em buracos de areia pode conservar alguns produtos até 30-50 anos, ou conservar sementes que incluso conseguem germinar após dois anos.

depósitos subterrâneos para guardar alimentos e inclusive *chicha* - Tello & Mejía 1959; Antúñez de Mayolo 1981, 1986; León 2013).

No litoral dos Andes Centrais o que parece variar através do tempo é a escala de manejo e cultivo. A agricultura plena, com produção de excedentes só aparece milênios depois da adoção de plantas cultivadas. Desta perspectiva, os dois estágios: 1) adoção seletiva de domesticados e 2) agricultura intensiva; poderiam ser dois processos diferentes (Hastorf 2006). A intensificação da agricultura deve ter requerido a criação previa de “formatos mentais” e sociais que permitiram a substituição rápida de cultivares por motivos políticos ou culturais.

Da observação do registro se infere que o processo de intensificação teria iniciado com a produção de alguns tubérculos locais que foram paulatinamente substituídos por outros importados (como parece ter sido o caso da begônia pela *achira* e a mandioca) e posteriormente substituídos pelo milho, que apareceria sobre esta estrutura a um nível de intensificação superior.

Por outro lado, parece existir uma coincidência entre a introdução de determinadas tecnologias e mudanças políticas e a intensificação de alguns produtos. Muitos cultivares teriam sido “intensificados” apenas em épocas de “domínio político” como imposições (como o milho, sobretudo na época Moche, Wari e Inca). Faltaria saber se isso aconteceu também durante a época dos templos da tradição Mito, dos Templos em U, na época Chavín ou na época do estilo cerâmico “Blanco sobre rojo”, com a mandioca e outros cultivares.

Como seja que o processo tenha ocorrido, as populações Formativas atingiram níveis demográficos muito maiores do que as do Holoceno Inicial e Médio, e definitivamente a produção de alimentos, cuja escala e cronologia ainda está em discussão, deve ter desempenhado um papel capital nos desenvolvimentos socioeconômicos ulteriores. É sobre o tópico da intensificação da agricultura que se discutirá neste trabalho.

1.5.2. Cronologia da intensificação agrícola nos Andes Centrais

Apesar das evidências de domesticação serem muito antigas no litoral dos Andes Centrais, é interessante notar que apenas nos últimos quatro milênios aconteceu uma verdadeira “intensificação agrícola”. A partir dos dados consignados nos trabalhos de revisão de Piperno & Pearsall (1998), Hastorf (2006) e León (2013), veremos nesta seção a cronologia das principais introduções de cultivares (Fig. 7 e Fig. 8).

Entre 10.000 e 8000 a.C. aparecem no registro duas leguminosas, dois tubérculos de altitude e quatro frutos que pelo menos eram manejados em diversos assentamentos de caçadores-coletores (Sandweiss et al. 1998; Dillehay 2011; León 2013). A datação mais antiga para abóbora é do final da fase El Palto de Nanchoc (subfase Late Paiján, por volta de 8400 a.C.).

Entre 8000 e 6000 a.C. se incorporam ao cardápio três leguminosas, um tubérculo costeiro e dois cereais costeiros. Além dos dados da fase Las Pircas de Nanchoc, que podemos considerar os dados mais antigos e confiáveis do registro, outras evidências deste período são as da toca de Guitarrero (localizada num vale interandino), onde se têm recuperado pimenta e frutos de várias espécies junto com um tubérculo, a oca (*Oxalis tuberosa*), cuja antiguidade é discutível devido a problemas estratigráficos (Lynch et al. 1985), e das tocas de Tres Ventanas e Quiqché (acima de 3900 msnm), nas alturas do vale de Chilca, que mostram vários tubérculos ainda selvagens que estariam sendo manejados (Bonavia 1982; Engel 1987). A maioria das plantas deste período teria vindo do leste (Hastorf 2006:108).

Entre 6000-4000 a.C. aparecem oito espécies novas, um tubérculo na costa, quatro frutos e um cereal andino, além do ingresso da coca e do algodão no registro. No sítio La Paloma (vale de Chilca, na Costa Central, 7700-4800 AP) registrou-se mates, abóbora, *Phaseolus* (aparentemente *pallar*), begônia, batata, mandioca, batata-doce, *jíquima* e goiaba⁴². Os tubérculos dos níveis mais antigos (datados ao redor de 6350 a.C.) não seriam ainda domesticados e a begônia, um tubérculo de alta densidade no vale de Chilca, parece corresponder a um processo truncado de domesticação. Análises isotópicas e de elementos traço confirmaram uma dieta predominantemente marinha nesse sítio (Benfer 1999, 2008; Hastorf 2006; León 2013).

O milho se registra por primeira vez em 5250 a.C. em Huaca Prieta e aparece em Cerro Julia e Cerro El Calvario de Casma com espécies já definidas (*pop corn* e amiláceo incipientes), o que sugere que sua domesticação seria um processo de pelo menos 7000 a.C. Supõe-se que teria penetrado do norte ao longo da costa e das vertentes oriental e ocidental dos Andes (Piperno & Pearsall 1998; Clement 1999; Piperno 2011b), mas segundo Bonavia e Grobman (Bonavia 1982, 2008; Bonavia & Grobman 1999; Grobman et al. 2012), os Andes seriam, se não um centro de “segunda

⁴² Esta planta teria sido “manejada” nos inícios da horticultura nos ambientes costeiros. A goiaba é uma planta que precisa pouco cuidado e tem um crescimento muito agressivo, dando frutos em três anos. A fruta tem muitas sementes e pode ser preservada como uma pasta e transportada.

domesticação”, pelo menos um “centro primário de diversificação” e intensificação da produção deste cultivar⁴³.

As re-escavações de Huaca Prieta de Chicama, também mostraram cabaças e algodão (ao redor de 4880 a.C.), apesar da localização “marinha” do sítio (Dillehay et al. 2012; Grobman et al. 2012). Grandes depósitos de milho revestidos de pedras já existiam desde a época de Los Gavilanes e Áspero por volta de 3000 a.C. No entanto, a controvérsia sobre sua importância dietética persiste. Alguns autores sugerem que teria sido um produto ocasional até épocas mais tardias (Shady 2003, 2006a; Tykot et al. 2006; Bonavia 2008).

Os cultivares deste período são plantas de fácil desenvolvimento e aproveitamento que poderiam ter crescido à beira dos rios ou perto de águas superficiais. A maior parte deles procede do norte peruano e da Amazônia (Hastorf 2006).

Entre 4000-2500 a.C., aparecem nos Andes Centrais 12 novas espécies: três tubérculos na costa, dois tubérculos novos na serra, três leguminosas e três novos frutos, além de um cereal andino. As plantas do registro são originárias do leste, norte e sul (Hastorf 2006: 112). O *Phaseolus lunatus* (pallar) continua sendo o cultivar mais amplamente distribuído da costa, e o segundo é o feijão. O milho é mais comum no norte e os tubérculos são mais comuns nos sítios do interior. Ainda é comum o consumo de frutos de algarrobeira, plantas sazonais de *lomas* e algas marinhas (Piperno 2011a; Dillehay 2011; Hass et al. 2013; León 2013).

O predomínio relativo de plantas selvagens (possivelmente manejadas) nos sítios ainda sugere um baixo uso de cultivares. Por exemplo, em Chilca 1 (5600-5000 AP) na costa central, talvez por fatores de conservação diferencial, aparecem mais táxons, entre eles begônia, *achira Canna edulis*, *jíquima Pachyrhizus tuberosus*, *caigua Cyclantera pedata*, *pacae Inga feulei*, feijão *Canvalia sp.* e algodão *Gossypium barbadense* (Engel 1987; Jones 1988).

Em geral, nesta época as plantas teriam sido cultivadas como “complexos de cultivares” em *house-gardens*. No norte, a região do Equador Ocidental parece ter sido primeira região de complexos de cultivares com milho, feijão, abóbora e cabaças

⁴³ Os especialistas em milho da Universidad Agraria La Molina do Peru têm caracterizado por métodos morfológicos, 52 raças de milho, 14 desenvolvendo na região da costa, 29 na região alto-andina e 7 na Amazônia peruana (Salhuana et al. 2004). Uma ampla e bem documentada discussão sobre este tópico pode ser revisada em Bonavia (2008).

(utilizados provavelmente como recipientes). Sendo que seu cultivo se complementa em termos agrônômicos, esta tríade teria sido um pilar econômico do desenvolvimento precoce e fornecido todas as proteínas, carboidratos e gorduras necessárias para uma boa nutrição. Segundo Bonavia (1982), a complementação com goiaba e frutos de *algarrobo* poderia ter sido suficiente para o desenvolvimento das populações andinas arcaicas e formativas.

Entre 2500-1800 a.C., aparecem cinco espécies novas no inventário, dois tubérculos de terras baixas e mais três frutos. No entanto, há um incremento de interesse pelo cultivo de espécies anuais, perenes, tubérculos e árvores frutíferas (Pearsall 2003). Há aumento do número de plantas, variando entre 9 e 13 cultivares por sítio e pelo menos 19 espécies na costa (Hastorf 2006).

Além de cabaça, abóbora, goiaba, feijão *pallar*, amendoim, pimenta e *achira*; são comuns neste período cinco frutos: abacate *Persea americana*, *lúcuma* *Lucuma bifer*, *pacae* *Inga feuillei*, *ciruela del fraile* *Bunchosia armeniaca*, e fruta do conde *Anona sp.*; cinco tubérculos: *jíquima*, *coquito*, batata, batata-doce e mandioca; e algodão (Hastorf 2006). O milho é encontrado em vários assentamentos: Huaca Prieta, Áspero, Caral, Culebras, Caballote, entre outros, mas provavelmente ainda era um alimento de segundo ordem (Bird et al. 1985; Feldman 1980; Fung 1996; Shady 2003; Tykot et al. 2006; Hass et al. 2013).

As diferenças do registro entre sítios litorâneos do norte, centro e sul seriam decorrentes de preferências populacionais ou de diferentes possibilidades de cultivo e estratégias de uso de plantas associadas com a aridez de cada local. No entanto, há quem postula que devido a uma relativa proximidade dos assentamentos a dieta teria sido homogênea e que as diferenças observadas no registro são produto de conservação diferencial (Engel 1987; Shady 2003; Hastorf 2006).

Ao final do 3ro milênio a.C., apesar do incremento de plantas domesticadas parece que a subsistência marinha continua sendo muito importante. A maior parte dos sítios ainda se localiza estrategicamente próximo ao mar, mas também da terra arável mais próxima. Plantas industriais como algodão e cabaças são comuns em todos os sítios e seu incremento deve ter aumentado significativamente a eficiência da pesca (Shady et al. 2001; Hass & Creamer 2006).

Na serra, nas tocas de Ayacucho há plantas costeiras (algodão, cabaças e milho) junto com batata e feijão, refletindo vias de interação costa-serra e longitudinais com a serra sul. Em La Galgada (2600-2000 a.C.) na bacia do rio Santa, um passo direto até a

bacia amazônica, há 15 espécies de plantas domesticadas, seis destas são árvores frutíferas e quatro são leguminosas (feijão comum, *pallar*, feijão *Canavalia sp.*, amendoim) todas de origem oriental. Também há *achira*, mas não milho (Grieder et al. 1988).

Neste período há um padrão mais seletivo de cultivares e um aumento no número de táxons. Em geral, há uma maior importância dos tubérculos, reflexo de um hipotético primeiro grande período de intensificação. O milho vai ganhando mais presença sem ser ainda um alimento de importância capital e há um relativo incremento de árvores frutíferas que sugere a instalação de pomares (Piperno & Pearsall 1998; Hastorf 2006). Os táxons são majoritariamente do leste e sudeste mais do que nortenhos como nos períodos anteriores. Neste sentido as antigas ideias de Tello (1931) e Lathrap (1977) parecem ganhar relevância para esta época.

Entre 1800 e 1000 a.C., os assentamentos mostram ainda maior número de cultivares e a lista está quase completa, notando-se uma continuação da tendência seletiva dos períodos prévios. Os assentamentos da Costa Central têm uma economia ainda baseada em tubérculos e frutas e já se nota uma reorientação para uma agricultura francamente ribeirinha, mais intensa e com expansão para o interior. No entanto, para Hastorf (2006), em ausência de cultivo de milho, ainda não se trata de uma “agricultura intensiva”. Por outro lado, a introdução da cerâmica deve ter influenciado o desenvolvimento de novas receitas e possibilidades culinárias e indiretamente na escolha de novos cultivares.

Posteriormente, a partir de 1000-1 a.C., com a adição de três espécies novas: o pepino doce (um tubérculo-fruto), *tumbo* (*Passiflora sp.* – uma fruta que provavelmente era consumida silvestre desde muito cedo) e a graviola *Annona muricata* (cujo registro também poderia ser mais antigo) a lista está completa. Neste período, leguminosas e frutas continuam sendo muito comuns. O milho se apresenta em todos os sítios e parece experimentar uma decolagem como cultivar, acompanhado de uma relativa queda na riqueza de tubérculos, que deve ser testada.

A partir da revisão destas evidências podemos identificar alguns traços gerais no processo de domesticação e adoção nos Andes Centrais. É notável uma relativa “ordem” na introdução das plantas no registro. Primeiro aparecem as plantas frutíferas anuais e perenes junto com as leguminosas (utilizadas inclusive desde o Holoceno Inicial) que teriam sustentado o desenvolvimento das sociedades iniciais. Outros cultivares que devem ter estado presentes desde o início e configurado os comportamentos “pré-

agrícolas” necessários para sustentar os sistemas agrícolas ulteriores são os frutos anuais.

Depois aparecem os tubérculos (alguns nativos, depois substituídos por outros importados durante o Holoceno Médio e Final), que sugerem longos processos paralelos de domesticação e provavelmente cultivo associado. Seu desenvolvimento no litoral parece estar associado ao melhoramento climático do Holoceno Médio, entre 7000-5500 a.C. Por último, após um longo predomínio, os tubérculos cederiam a hegemonia aos cereais, como milho e quinua, hegemônicos em períodos mais tardios (Bonavia 2008; León 2013).

Há outras plantas que podemos considerar miscelâneas por sua importância dietética indireta. As cabaças ou mates (*Lagenaria sp.*) seriam de antiguidade pleistocênica e teriam sido uteis como flutuadores para a pesca e como containers. O algodão que embora apareça em Nanchoc ao redor de 4450 a.C. parece ter sido “intensificado”, com importantes repercussões para o processo de complexificação, entre 4000 e 2500 a.C. Por último, a coca aparece em Nanchoc pelo menos em 6200 a.C. e sua importância ritual é indiscutível, mas ainda não está claro a partir de que época se usava com este fim.

Apenas há quatro espécies de animais domesticados nos Andes Centrais: o cachorro, que veio com os primeiros imigrantes asiáticos e provavelmente era consumido por algumas sociedades. Os camelídeos, que aparecem domesticados em 5400 a.C. na toca de Pikimachay e a partir daí, são parte de contextos dietéticos da costa e serra até épocas tardias. O porquinho da índia (com até 20% de proteína e 7% de gorduras), domesticado entre 5600 e 4100 a.C. é amplamente consumido nos Andes nos seguintes milênios. A única ave domesticada dos Andes Centrais, o pato *joque*, domesticado ao redor de 1500 a.C. (León 2013).

Além das imensas quantidades de restos de peixes e moluscos (endêmicos e importados) achados nos sítios de costa e inclusive da serra, várias espécies silvestres, desde cervídeos e roedores até lagartixas e caramujos de *lomas*, teriam sido caçadas e manejadas e não devem ser desconsideradas como potenciais fontes de proteína.

Finalmente, muitos minerais necessários para uma dieta balanceada poderiam ter provindo da geofagia que parece ter sido corriqueira na antiguidade (como é ainda hoje na serra sul do Peru como acompanhamento de batatas) ou do mastigado de coca e seus acompanhamentos (Antúñez de Mayolo 1980; Guinea 2006; León 2013).

Fig. 7: Sítios arqueológicos dos Andes Centrais mencionados no texto, associados à introdução de cultivares.

Tabela 2: Espécies vegetais alimentícias (organizadas segundo tipo de cultivar) registradas nos Andes Centrais entre 10.000 – 1 a.C.
(a partir dos dados compilados por Piperno & Pearsall 1998; Hastorf 2006 e León 2013)

Nome científico	Nome nativo	Tipo	Datação mais antiga*	Sítio - Região	Provável origem	Comentários
<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Arracacha	Tubérculo	3200-2200 a.C.	Los Gavilanes, Costa Centro-Norte	Norte da América do sul (Colômbia).	A identificação foi feita com pólen em coprólitos.
<i>Begonia geraniifolia</i>	Begônia	Tubérculo	4881 a.C.	La Paloma, Costa Central	Costa Central do Peru	Achado no sítio Paloma (nível 300). Tubérculo semi-domesticado mais consumido do sítio. O processo foi truncado.
<i>Canna edullis</i>	Achira	Rizoma	4000- 3000 a.C.	Los Gavilanes, Costa Centro-Norte	Norte da América do sul, Equador-Norte do Peru.	Aparece no terceiro milênio a.C. nos sítios Pampa de Ancón, Huaynuná – Costa Central e em Huaca Prieta da Costa Norte.
<i>Cyperus sculatus</i>	Coquito	Rizoma	2450 a.C.	PV 35-6 Huarmey, Costa Centro-Norte	Andes Equador- Peru - Bolívia	Detetado em coprólitos.
<i>Ipomoea batatas</i>	Camote	Raiz	2914-2287 a.C.	Huaynuná, Costa Centro-Norte	Norte da América do sul, Equador-Norte do Peru	Provável em Tres Ventanas e Quiqché em 7031-6093 a.C. abundante no terceiro milênio em sítios da Costa Central. Aparece associado à batata.
<i>Lepidium mayeunii</i>	Maca	Raiz	3800 a.C.	Panalauca-Serra Central	Andes Peru	Planta do planalto andino. Aparece a partir do Holoceno Médio.
<i>Manihot esculenta, utilissima</i>	Mandioca	Raiz	6830 a.C.	Nanchoc, Costa Norte	Chaco-Matogrosso	Macrorrestos identificados na fase Las Pircas. A mandioca de Zaña tem um DNA parecido com o da mandioca de Mato Grosso e data 7000 AP. e tem contemporâneos no Panamá e Colômbia (8800 cal. AP - Olsen & Schaal 2006.). Comum nos sítios da Costa Central do terceiro milênio.
<i>Oxalis tuberosa</i>	Oca	Tubérculo	9000 a.C.	Guitarrero, Serra Centro-Norte	Andes Peru-Bolívia	Evidência de Tres Ventanas (10.000 a.C.) é discutível. Não cresce na costa.
<i>Pachyrrhizus tuberosus</i>	Jíquima,	Raiz	2300-1400 a.C.	Los Gavilanes, Costa Centro-Norte	México ou Amazônia Andina (Equador-Bolívia)?	Evidência de Tres Ventanas (7031-6903 a.C.) é duvidosa. Aparece mais na Costa central ao redor de 2000 a.C.

<i>Smallantus sonchifolius</i>	Yacón	Tubérculo	1800 a.C.	Tank Ancón, Costa Central	Norte da América do sul, Equador-Norte do Peru ?	León (2013) atribui 1100 a.C. como datação mais antiga. Aparece ao redor de 2000 a.C. segundo Towle (1961).
<i>Solanum muricatum</i>	Pepino dulce	Tubérculo	400-50 a.C.	Puerto Moorin, Costa Norte	Norte da América do sul, Colômbia?	Família da batata, fruto doce. Encontra-se apenas a partir da época Salinar na costa Norte do Peru.
<i>Solanum tuberosum</i>	Papa	Tubérculo	2718 a.C.	Huaynuná, Costa Centro-Norte	Andes Peru-Bolívia	Domesticação teria começado por volta de 10.000 a.C. Datações de Tres Ventanas (7031-6903 a.C.) são duvidosas. Teria aparecido entre o 2do e 3ro milênio a.C. Domesticação dupla (<i>S.t. andigena</i> no Peru e <i>S.t. tuberosum</i> no Chiloé) ou monofilética de dois clados a partir do Peru.
<i>Ullucus tuberosus</i>	Olluco	Tubérculo	9600 a.C.	Guitarrero, Serra Centro Norte	Andes Peru-Bolívia	Aparece como macrorresto no nível IIA. Cultivar do complexo mashua-oca-olluco
<i>Topaelum tuberosum</i>	Mashua	Tubérculo	1300 a.C.	Pucará, Serra Sul	Andes Peru-Bolívia	Cresce apenas nas zonas alto-andinas. Sua domesticação teria sido tardia.
<i>Acacia macracantha</i>	Huarango	Leguminosa	3200-2200 a.C.	Los Gavilanes, Costa Centro-Norte	Endêmico na América do sul	A parte comestível desta planta seriam as flores, cujo pólen foi identificado em coprólitos de Los Gavilanes. Esta planta poderia ter sido consumida desde o Holoceno Inicial.
<i>Arachis hypogaea</i>	Maní	Leguminosa	7142-5802 a.C.	Nanchoc, Costa Norte	Chaco-Matogrosso	Obtido de cálculo dentário. Os macrorrestos datam de ate 6971 a.C. O achado seria um híbrido pré-doméstico (morfologicamente silvestre - Dillehay et al. 2007). Não se encontrou no pré-cerâmico médio do Equador, Colômbia ou Amazônia.
<i>Canavalia plamosperma, ensiformis, maritima</i>	Pallar de gentiles	Leguminosa	3200-2200 a.C.	Los Gavilanes-Costa Centro-Norte	Oeste Amazônia-Matogrosso, área circuncaribe	<i>C. plagiosperma</i> poderia datar de ate 4000 a.C. segundo Pickersgill (2007).
<i>Erythrina sp.</i>	Fríjol coral	Leguminosa	2600 a.C.	La Galgada, Serra Centro-Norte	Desconhecido	Alimento rico em ferro com 24% de proteínas.
<i>Inga feuillei</i>	Pacae	Leguminosa	7142-5802 a.C.	Nanchoc - Costa Norte	Andes orientais, Norte da América do sul?	Isolado de cálculo dental. Uma datação menos segura é a de Guitarrero (7800-7300 a.C.) que corresponderia a <i>Inga adenophylla</i> .

<i>Phaseolus lunatus</i>	Pallar	Leguminosa	6930 a.C.	Nanchoc - Costa Norte	Norte da América do sul, Equador-Norte do Peru	Obtido de cálculo dentário. A fase Guitarrero IIC estende-se de 8200-7800 a.C. Evidências de ate 9600 a.C., não são tão confiáveis.
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fríjol	Leguminosa	9200 a.C.	Guitarrero, Serra Centro-Norte	Andes, México?	Uma datação mais aceita é a de Paloma - nível 200 (3630 a.C.). Possíveis dois centros de domesticação independente. Andes e Mesoamérica. Associado a milho e cabaça.
<i>Prosopis sp.</i>	Algarrobo	Leguminosa	11,000 a.C.	Paiján, Costa Norte	Endêmico em América	Seus frutos teriam sido dos primeiros a serem coletados desde tempos muito antigos.
<i>Amaranthus caudatus</i>	Kiwicha	Cereal	4300 a.C.	Ayacucho, Serra Central	Andes Peru-Bolívia	Achada na fase Piki de Ayacucho entre 5600-3800 a.C. Teria sido cultivar principal no planalto circun-Titicaca.
<i>Chenopodium palidicaule</i>	Kañiwa	Cereal	1300-50 a.C.	Pucará, Serra Sul	Andes Peru-Bolívia	Cresce 9 meses por ano. Muito importante na área circun-Titicaca pela sua resistência às exigências climáticas.
<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa	Pseudo-cereal	6830 a.C.	Nanchoc, Costa Norte	Andes Peru-Bolívia	Datação por associação, sementes carbonizadas de 1,9 mm diâmetro de bordes levemente diferentes aos modernos. Seria pré-doméstica. Segundo Bruno (2006) aparece quinoa doméstica só após melhoramento climático do Holoceno Final 3000 a.C.
<i>Lupinus mutabilis</i>	Tarwi	Cereal	3000 a.C.	Ayacucho, Serra Central	Andes Peru-Bolívia	Contem saponina e precisa ser lavado vários dias antes do seu consumo, muito resistente ao clima.
<i>Zea mays</i>	Maíz	Cereal	6700-6000 a.C.	Guitarrero, Serra Centro-Norte	México? Andes Peruanos?	O sítio costeiro mais antigo com milho é Huaca Prieta, Costa Norte com data de 5245 a.C.
<i>Anona muricata</i>	Guanabana	Fruto	200 a.C.	Costa Norte	Norte da América do sul	Poderia ser mais antiga do que se pensa, talvez do segundo milênio a.C.
<i>Bunchosia armenica</i>	Cansaboca	Fruto	7214 a.C.	Nanchoc, Costa Norte	Amazônia	Aparece comumente ao redor do 3ro milênio, sobretudo na Costa Norte.
<i>Campomanesia linerifolia</i>	palillo	Fruto	2595-1951 a.C.	Caral, Costa Centro-Norte	Norte da América do sul, Andes Peru –Bolívia, Amazônia ?	Em Caral ocupa o 3ro lugar entres os vegetais mais consumidos. Fruto similar à goiaba. Aparece comumente desde ~ 1000 a.C.

<i>Capparis angulata, scabrida</i>	Zapote	Fruto	2899-2753 a.C.	Huaca Prieta, Costa Norte	Equador-Norte do Peru, Amazônia ?	Aparece em sítios da costa norte a partir do terceiro milênio. Teria sido uma espécie manejada.
<i>Capsicum chinense, frutescens, baccatum, pubescens.</i>	Ají	Fruto	9000 – 8500 a.C.	Guitarrero, Serra Centro-Norte	Andes orientais Bolívia, Matogrosso, Amazônia central?	Esta pimenta seria <i>C. annum</i> . Sua domesticação pode remontar a 11.000 a.C. e teria que ter sido de um ecossistema tipo cerrado. <i>C. baccatum</i> aparece em Huaca Prieta em 2899 a.C.
<i>Carica candicans</i>	papaya-mito	Fruto	5316-3630 a.C.	La Paloma, Costa Centra	Andes orientais, Norte da América do sul, Amazônia ?	As folhas são usadas para amolecer carne.
<i>Cucurbita moschata, ficifolia, maxima, andeana</i>	Zapallo, calabaza	Fruto	8200 a.C.	Nanchoc, Costa Norte	Norte da América do sul, Colômbia.	<i>C. moschata</i> aparece na fase El Palto. Trata-se de sementes de dimensões como as de hoje. <i>C. ficifolia</i> aparece no sítio La Paloma em 5316-3630 a.C. <i>C. maxima</i> e <i>andeana</i> derivariam de <i>C. moschata</i> e teriam vindo do México ao redor de 2500 a.C.
<i>Cucumis sativus</i>	Pepino	Fruto	3794-1530 a.C.	Chilca, Costa central	Ásia.	Esta identificação poderia estar errada e tratar-se de algum tipo de cabaca.
<i>Cyclanthera pedata</i>	Caigua	Fruto	3794-1530 a.C.	Chilca, Costa central	Norte da América do sul, Equador-Norte do Peru ?	É comestível e medicinal, suas raízes teriam servido para limpeza dental (Soukup 1980). Aparece em contextos da costa a partir do segundo milênio a.C.
<i>Lagenária siceraria</i>	Mate	Fruto, industrial	10.700 a.C.	El Jaguey, Costa Sul	Ásia, México.	Sandweiss et al. (1998) a reportam em Quebrada El Jaguey (10.000-8000 cal. AP.). Depois aparece em Tres Ventanas, Serra Central em 7031-6903 a.C.
<i>Lucuma abovata</i>	Lúcuma	Fruto	8500 a.C.	Guitarrero-Serra Centro-Norte	Equador-Norte do Peru, Gran Chaco-Mato Grosso?	Evidências mais seguras são as de Paloma (5316-3630 a.C.) e Huaca Prieta (2899-2753 a.C.).
<i>Opuntia floccosa</i>	Tuna silvestre	Fruto	8100 a.C.	Pachamachay, Serra Central	Endêmica das terras secas dos Andes.	É uma espécie de altitude cresce entre 3000-4800 msnm, mas aparece em Los Gavilanes em 3200 a.C. e era manejada.
<i>Passiflora sp.</i>	Tumbo	Fruto	200 a.C.	Paracas, Costa Centro-Sul	Endêmico dos Andes	Registro iconográfico em cerâmica Paracas Necrópolis. Espécie silvestre, manejada provavelmente desde muito antes.

<i>Passiflora ligularis</i>	Granadilla	Fruto	1870 a.C.	La Galgada, Serra Centro-Norte	Norte da América do sul, Andes Peru –Bolívia?	Atualmente cresce nos vales interandinos baixos.
<i>Persea americana</i>	Palta	Fruto	3200-1400 a.C.	Los Gavilanes-Costa Centro Norte	México ou Norte da América do sul?	Espécimes silvestres no sítio San Isidro da Colômbia datam de 9589-9029 a.C. (Piperno & Pearsall 1998).
<i>Physalis peruviana</i>	Aguaymanto	Fruto	3200-2200 a.C.	La Paloma, Costa Centra	Andes orientais, Norte da América do sul, Amazônia ?	Solanácea silvestre tipo tomate rica em nutrientes e Vitamina C, teria sido amplamente manejada e consumida.
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Fruto	5316-3630 a.C.	La Paloma, Costa Central	Andes orientais, Norte da América do sul, Amazônia ?	Foi a fruta mais consumida na região, aparece com muita frequência a partir do 3er milênio a.C.
<i>Schinus molle</i>	Molle	Fruto	5316-3630 a.C.	La Paloma, Costa Central	Endêmico dos Andes	Há pólen de Molle na toca de Guitarrero datando em 9200 a.C. mas é duvidosa. Matéria prima para fabricação de chicha.
<i>Erythroxylum coca</i>	Coca	Folha, estimulante	6000 a.C.	Nanchoc, Costa Norte	Andes orientais, Norte da América do sul?	A espécie encontrada foi <i>Erythroxylum novagranatense</i> var <i>truxillense</i> , comum até épocas tardias.
<i>Gossypium barbadense</i>	Algodón	Fibra, industrial	4459-4185 a.C.	Nanchoc, Costa Norte	Equador-Norte do Peru	Encontrou-se “bola de algodão completa” na fase Tierra Blanca.
<i>Typha angustifolia, Shoenoplectus californicus</i>	Totora	Rizoma, industrial	3000 a.C.	PV 35-6 Huarmey, Costa Centro-Norte	Andes Peru-Bolívia	Própria de locais com lama, pântanos e beira de lagos
<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava	Rizoma, industrial	100 a.C.	Puerto Moorin, Costa Norte	Andes Equador- Peru - Bolívia	Silvestre. Aparece em coprólitos da cultura Salinar do vale do Virú. Provavelmente manejada.
<i>Phragmites communis</i>	Carrizo	Gramínea, industrial	100 a.C.	Puerto Moorin, Costa Norte	Andes Equador- Peru - Bolívia	Silvestre. Provavelmente manejada como alimento. Presente em coprólitos.
<i>Cyperus, Scirpus sp.</i>	Junco	Raiz, industrial	100 a.C.	Puerto Moorin, Costa Norte	Andes Equador- Peru - Bolívia	Silvestre. Provavelmente manejada como alimento de emergência. Aparece em coprólitos da cultura Salinar no vale do Virú.

Fig. 8: Cronologia de aparecimento de espécies vegetais comestíveis e nomes vernáculos (nomes científicos na Tabela 2) no registro dos Andes Centrais. Datações calibradas em anos calendário aproximadas – a.C. (modificado de León 2013: 590, 601).

2. Formulação do Problema

2.1. Dieta e complexidade social no litoral dos Andes Centrais

Apesar do sedentarismo e a manipulação de espécies vegetais serem bastante antigos na região (Dillehay et al. 2007), aparentemente os sistemas de produção de alimento que poderiam ter proporcionado uma maior segurança alimentar (como a agricultura do milho, por exemplo) ainda eram incipientes no 4to milênio a.C. (Piperno & Pearsall 1998; Hastorf 2006).

No entanto, os dados arqueológicos disponíveis reportam a existência de centralização política e territorial na Costa do Peru entre 3000-2000 a.C. com impressionantes complexos arquitetônicos monumentais que sugerem formas de organização capazes de mobilizar a força de trabalho necessária para sua construção e a existência sistemas de subsistência capazes de suportar grandes populações (Kaulicke 1994; Canziani 1989; Shady 1993, 2003; Hass & Creamer 2006; Bischof 2009).

Entre os anos 50 e 60 do século passado, após o positivo impacto do Projeto Virú na Costa Norte, e definida a sequência cronológica até o Período Inicial, Frédéric Engel, Edward Lanning, Rosa Fung, Roger Ravines, entre outros, organizaram diferentes expedições para pesquisar sítios costeiros associados a grandes montículos e confirmaram a existência de um período Pré-Cerâmico com arquitetura monumental (Lanning 1965).

A partir das ideias embrionárias de Lanning (1963, 1965, 1967) derivadas dos estudos na área de Ancón-Chillón que sugeriam que mudanças climáticas e transformações culturais estavam relacionadas, se inaugurou na arqueologia andina uma corrente de pensamento que dava preeminência à riqueza do mar como pilar econômico do desenvolvimento civilizatório regional (Moseley 1975, 2005; Feldman 1980, 1985). Esta ideia, postulada e defendida por proeminentes arqueólogos foi removendo do topo do ranking de popularidade outras teorias “ambientais” relevantes sobre a institucionalização do Estado, como a teoria da circunscrição de Carneiro (1970) e as adaptações de Kosok (1965) à teoria da irrigação de Wittfogel (1957), perfeitamente aplicáveis à costa peruana⁴⁴.

⁴⁴ Estas assunções teóricas, influenciadas pelos discursos da arqueologia processual norte-americana, através da *Density-Equilibrium Theory* (Binford 1968), embasaram uma série de propostas em várias áreas da arqueologia. Assim, os materiais e dados de Ancón-Chillón foram usados para testar hipóteses e

Nos antigos modelos de desenvolvimento civilizatório de Lanning (1967), Patterson (1971) e Moseley (1975) postulados para a região da Costa Central, no final do Pré-Cerâmico os assentamentos localizados nas proximidades das *lomas* (3-5 km da costa) foram migrando para outros locais nas quebradas e os vales baixos, posicionando-se nas zonas mais úmidas (em pântanos ou *jagüeyes*) e na orla costeira, dando início, com o sustento marinho, ao sedentarismo e depois à civilização. Nestes emprazamentos desenvolveriam sistemas de produção mais dependentes da terra e voltariam vale acima procurando terra fértil durante o Formativo.

Em todos estes modelos a domesticação do espaço foi anterior à intensificação da agricultura, o incremento populacional e o desenvolvimento dos sistemas de troca. Para Lanning (1967) a extinção dos ecossistemas de *lomas*, causada por mudanças climáticas, teria modificado os padrões de subsistência sazonais dos ainda caçadores-coletores ao redor do 4to milênio a.C. Para Patterson (1971) a exaustão das *lomas* seria decorrente da pressão populacional que forçaria a mudança nos padrões de assentamento e subsistência observados durante a fase Encanto do sítio Ancón do vale do Chillón (~3600-2500 a.C.). Engel tinha uma ideia similar sobre degradação das *lomas* que, aliás, teria acentuado a desertificação da costa peruana (Engel 1987).

Em 1975, Michael Moseley postulou uma síntese das ideias que pregavam Engel (1966), Fung (1970) e Lanning (1965) nas décadas anteriores, que colocavam maior ênfase na economia marinha para explicar o desenvolvimento da complexidade social nos Andes Centrais. A hipótese foi batizada como “Fundação Marinha da Civilização Andina” (Maritime Foundations of Andean Civilization ou MFAC por suas siglas em inglês - Moseley 1975; Moseley & Feldman 1982) e estava apoiada no fato de que os maiores sítios monumentais conhecidos na época estavam na região de maior riqueza marinha.

Segundo a MFAC, a complexificação social inicial, ter-se-ia sustentado na exploração dos ricos cardumes da *anchoveta* (*Engraulis ringens*)⁴⁵ e outras espécies endêmicas. As numerosas evidências arquitetônicas monumentais do litoral e a escassa evidência de canais de irrigação descobertas até a época em que esta hipótese foi

argumentar modelos de pressão demográfica como explicações ao desenvolvimento da agricultura na região (Cohen 1977, 1978).

⁴⁵ O papel dietético da *anchoveta*, um peixe de pequeno porte, parece ser bastante relevante. Embora seu primeiro registro seja ao redor de 10.700 a.C. no sítio El Jagüey na Costa Sul dos Andes Centrais, já se conservava em envoltórios de *caliche* ao redor de 5300 a.C. e entre 4000 e 3500 a.C. é comum na maioria dos sítios costeiros. A intensificação do seu consumo estaria relacionada com o aumento da produtividade do algodão (León 2013).

formulada o levaram a supor que a agricultura de irrigação foi introduzida muito depois da complexificação inicial (só ao redor de 1800 a.C.), como uma forma de manter as estruturas sociais institucionalizadas mais precocemente (Moseley 1975, 1992, 2005).

Para Moseley, a trajetória de desenvolvimento nos Andes Centrais se caracterizaria pela dependência aos produtos marinhos por sobre os agrícolas. As lideranças germinariam ao redor da centralização da produção marinha e distribuição estratégica dos produtos de subsistência. Esta centralização teria “pré-adaptado” os grupos costeiros a um posterior desenvolvimento cada vez mais complexo, hierárquico e centralizado baseado numa agricultura muito tardia (Moseley 1975:111-112).

Áspero (vale de Supe, Costa Centro-Norte do Peru), foi utilizado como arquétipo de sítio precoce com evidência de centralização política dependente do mar e largamente independente do desenvolvimento agrícola (Moseley 1975, 2001; Feldman 1980, 1985). Suas datações (3600 - 2400 a.C. - Orloff & Moseley 2012: Fig. 2), ainda hoje o colocam como o sítio com arquitetura monumental mais antigo da região, e tem sustentado a longa vigência da MFAC.

Após escavar Áspero, Robert Feldman, discípulo de Moseley, apontou apesar dos reconhecidos contatos culturais remotos e o registro de ao menos 12 cultivares, que a agricultura foi de “*importância secundaria*” (ressaltado nosso) e seu papel maior foi o fornecimento de material para uso industrial (algodão para redes e cabaças como flutuadores - Feldman 1980:213-215). Assim, segundo esta ideia, a agricultura era conhecida, mas praticada como suplemento subsidiário. Segundo Feldman (1980:215): “*In the case of the Peruvian coast, sedentism preceded agriculture, and a centralized chiefdom-level corporate authority preceded both agriculture and irrigation*”.

Na proposta original de Moseley (1975), a colonização da costa teria sido decorrente de uma elevação do nível do mar (ao redor de 5500 AP), que levou ao surgimento de novos e ricos ambientes estuarinos que começaram a ser explorados por grupos de caçadores-coletores entre 3600-2500 a.C., sedentarizando-se e abandonando paulatinamente a subsistência terrestre entre 2500-1800 a.C. Sendo que estes assentamentos estavam estrategicamente associados a locais que podem ser cultivados sem irrigação (deltas de rio e zonas próximas do lençol freático), próximos a um amplo espectro de recursos, foi sugerido um cenário de escassa intensificação agrícola (Quilter et al. 1991; Piperno & Pearsall 1998).

Sendo esta uma posição inédita e teoricamente inovadora nos anos 1970, a MFAC enfrentou acirrada crítica. Seus oponentes argumentaram, com outra interpretação dos mesmos dados, uma escassa “capacidade de carga” do mar para alimentar grandes populações com a tecnologia da época e que a produção marinha teria sido substituída precocemente pela produção agrícola de milho, batata-doce, mandioca e outros cultivares de maior capacidade calórica, que, porém, teriam sido arqueologicamente sub-representados (Osborn 1977; Raymond 1981; Wilson 1981; Bonavia 1996).

Pesquisas realizadas nos últimos anos no sítio monumental de Caral (2900-1800 a.C.), localizado no vale médio do rio Supe na costa Centro-Norte do Peru (Shady 2003, 2006), estabeleceram processos de complexificação mais antigos do que se imaginava. A organização do sítio, uma cidade totalmente planejada e integrada a um sistema de assentamentos de menor hierarquia, levou aos arqueólogos peruanos a reexaminarem a hipótese da “Fundação Marinha” e inclusive repensar a cronologia dos Andes Centrais. Posteriores descobertas de sítios monumentais de maiores dimensões e antiguidade similar (3000-2500 a.C.) nos vales de Fortaleza, Pativilca e Casma vieram a reforçar a hipótese de que a civilização surgiu no interior (Hass et al. 2004; Vega-Centeno 2005; Bischof 2009).

Com as pesquisas de Caral, a possibilidade de que sociedades igualitárias tenham construindo arquitetura monumental tem sido totalmente descartada. As características vistas em Caral só apareceriam em sociedades de tipo *chefia* ou Estado. Antes do descobrimento de Caral, se assumia o Formativo da Costa peruana como um território repleto de *chefias incipientes* durante o Formativo, após Caral se especula a existência de um “Estado Prístino” e a discussão está focada em se Caral foi sua capital ou apenas um sítio de primeira hierarquia entre outros de magnitude similar (Hass & Creamer 2006). Outros propõem a vigência de um sistema heterárquico de *chefias* complexas ou sociedades pouco estratificadas concorrendo por prestígio e território nos vales baixos e médios desta região (Stanish & Haley 2005; Vega-Centeno 2005; 2007; Vega-Centeno et al 1998).

Shady (2003) propõe como ponto de partida uma precoce simbiose entre assentamentos “marinhos” e “agrícolas”, que teria criado as redes de contato necessárias para dinamizar a economia e o intercâmbio de tecnologia entre pisos ecológicos, promovendo o aparecimento de pólos de desenvolvimento no litoral e nos vales médios com a conseguinte competição por prestígio e domínio territorial.

Outra interpretação destas evidências desde a MFAC sugere que o estabelecimento de Caral e outros assentamentos interioranos pode ser mais bem explicado como uma tentativa de incrementar a produção de algodão e cabaças para suportar a intensificação da pesca de rede e favorecer a intensificação pesqueira dirigida à extração de *anchoveta* (Moseley 1992, 2005; Sandweiss 2009:50; Orloff & Moseley 2012).

A pesar das evidências arquitetônicas e de várias plantas importantes no registro (por exemplo, batata-doce tem seu registro mais antigo em Caral), em ambas as interpretações a agricultura é considerada uma atividade complementar, desenvolvida apenas para aliviar a demanda por algodão e cabaças, itens úteis à pesca, mas com pouco impacto na alimentação.

Em contrapartida, pesquisas independentes de Pozorski et al. (1987); Zechenter (1988), Vega-Centeno (2005), Hass et al. (2004, 2012), Clement (2012) Alarcón & Piscitelli (2013), entre outros, indicam que houve um potente desenvolvimento agrícola no interior dos vales da região nesta mesma época. Hoje se sabe que os assentamentos marinhos contemporâneos (como Áspero e Bandurria) podem ser classificados como de terceira categoria de acordo ao volume construído e extensão.

Aliás, o uso de pequenos canais próximos dos sítios monumentais mais antigos, sobre tudo em terras áridas como os vales da costa, pareceriam sustentar a vigência de uma hipótese “agrícola”, pela qual o controle da água, um bem escasso e sumamente importante para a prática da agricultura é usado como mecanismo de controle populacional e exercício de poder (Tello 1931; Kosok 1965; Lumbreras 1969; Raymond 1980).

No entanto, persiste uma incongruência entre a evidência monumental das épocas pré-cerâmicas e os sinais de intensificação agrícola, que são mais claros apenas em épocas cerâmicas posteriores. Por outro lado, apesar da aridez do deserto, a piora nos indicadores de estresse nutricional não é clara durante o período Formativo, o que segundo alguns autores, não suportaria diretamente uma relação entre intensificação da agricultura e complexificação social e sustentaria indiretamente a posição da MFAC respeito da introdução tardia da agricultura (Piperno & Pearsall 1998; Tykot et al. 2006; Hastorf 2006: 93).

Perspectivas mais recentes têm minimizado os fatores materiais como “gatilho” destes desenvolvimentos, afirmando que a complexificação regional deve ser entendida como um fenômeno cultural e que os fatores chave da emergência das elites andinas são

mais comportamentais do que econômicos (Aldenderfer 2005; Moore 2005; Stanish & Haley 2005).

Stanish e Haley (2005) têm classificado às sociedades do Formativo Inicial (incluídas as do 3ro milênio a.C.), como “sociedades estratificadas não-estatais” do tipo *chefias simples*, onde o poder era exercido de modo não-coercitivo, principalmente persuasivo, baseado na ideologia, apelando ao uso do ritual como ferramenta de controle, e operando num fórum aberto e visível ao escrutínio público (a arquitetura corporativa), onde seguramente se faziam atribuições e distribuições diversas e talvez punições àqueles que faltavam aos seus deveres comunitários. Por outro lado, avançando no Formativo começam a notar-se inter-relações entre elites distantes, que seriam uma característica de *chefias complexas*⁴⁶, mas ainda sem capacidade de controle através da força.

Como foi que estas lideranças se institucionalizaram para originar classes sociais é ainda motivo de pesquisa. O processo compreende a criação de estruturas cooperativas focadas na produção especializada de alguns itens que resultam em grandes excedentes per capita, que qualquer unidade doméstica individual não poderia produzir por si só. Estas estruturas corporativas teriam sido coordenadas por iniciativas de agentes individuais, usando diversas estratégias para convocar aos “cooperadores condicionais” e neutralizar aos indivíduos ou grupos “não-colaborativos” (aqueles que retêm contribuições, mas tentam receber benefícios), mediante mecanismos de recompensa e censura pública, respectivamente (Stanish & Haley 2005).

Com o tempo, algumas condutas dos líderes individuais dirigidas a estabelecer relações de poder, como acumulação de recursos, generosidade e geração de dívida social, ou mesmo táticas de dominância e manipulação dos sistemas de crenças, teriam gerado as primeiras assimetrias sociais (Aldenderfer 2005).

Ao longo do Formativo o registro arqueológico mostra continuidades e rupturas na prática ritual e no local físico onde este se realiza, com um paulatino aprimoramento na criação de cenários e manejo de oferendas e do desenho arquitetônico (dimensões, clausuras e renovações espaciais periódicas, etc). Moore (2005: 265) sugere uma

⁴⁶ Estes autores definem alguns critérios utilizados para classificar o que se conhece como “sociedade estratificada não-estatal”. As *chefias simples* se caracterizam por um grupo de permanente coalizão simples cooperativa que existe para produzir excedentes sobre o nível de unidade doméstica. A autonomia das unidades domésticas para reprodução social e material está preservada, mas o grupo essencialmente vira permanente e institucionalizado. Em sociedades não estatais mais complexas, as *chefias complexas*, emerge uma segunda coalizão regional entre elites, esta coalizão de elites forma sistemas de interação geográfica e ideológica mais amplos, que beneficiam aos seus participantes. Os Estados surgem quando o poder persuasivo é convertido em poder coercitivo (Stanish & Haley 2005: 60).

distinção entre dois modos comunicativos com limiares perceptuais distintivos, associados à arquitetura monumental Formativa: uma “arquitetura cerimonial *temprana*” (2500-1500 a.C.) que enfatiza construções relativamente pequenas, com espaços menores, onde a percepção foi necessariamente de escala mais fina, com informação em forma de expressões faciais, tom vocal e outras formas de comunicação, por um lado, e os “complexos cerimoniais tardios” (1500-1 a.C.), que envolvem espaços significativamente maiores (onde a comunicação teria sido “visível” por mais observadores, mas a informação é mais limitada e estilizada por causa da grande distância entre comunicador e receptor)⁴⁷.

Sendo que as evidências de uma estrutura religiosa não são muito robustas e as evidências de aparelhos repressivos não têm sido registradas (Hass & Creamer 2006; Stanish & Haley 2005), até agora persiste a discussão de tratar-se de *chefias* (simples ou complexas) ou Estados. Para Haas (1987:31) estes monumentos não têm paralelo etnográfico. Sendo que não existem *chefias* com projetos de semelhante magnitude e que o controle dos recursos é uma característica dos Estados, não das *chefias*, inicialmente inferiu que se tratava de formações de escala estatal.

Muito antes da descoberta de Caral, Sheila Pozorski (1987:15-28) já afirmava a existência de antecedentes de formações estatais no segundo milênio a.C. Para ela o baixo vale de Casma mostra evidências de um estado teocrático no 2do milênio a.C., cuja capital teria sido Sechín Alto⁴⁸, no vale médio. No entanto, novas evidências (Bischof 2009) sugerem que os antecedentes destas organizações se remetem à segunda metade do 4to milênio a.C. e que a maioria dos sítios monumentais mais antigos se concentra no interior e não na linha costeira o que parece ter colocado definitivamente em xeque à MFAC.

⁴⁷ As estruturas do Formativo Inicial indicam que a visibilidade foi um objetivo principal destas elites incipientes para manejar assentamentos com populações de algumas centenas de pessoas e o tipo de arquitetura depõe a favor da existência de sacerdotes. Diferente do poder do xamã, limitado à vida individual, estes novos detentores do saber ultra-terreno ou “iluminados” demonstram sua eficiência em outras esferas de maior relevância pública: predizem eventos astronômicos ou climáticos, julgam a moralidade, coordenam o calendário ritual, e usufruem conhecimento restrito. Os maiores centros construídos do Formativo teriam sido produto de sistemas teocráticos, com distinções sociais emergentes entre 1800–1400 a.C. (Moore 1996:226).

⁴⁸ Sechín Alto é uma estrutura piramidal de 44 m de altura máxima numa área de 200 hectares com praças e plataformas que se estendem ao longo de 1.4 km de comprimento, e que por sinal é o maior volume construído de toda a pré-história andina. Seus pesquisadores têm calculado que foi habitada por uma população aproximada de 18 mil pessoas (Pozorski & Pozorski 2005).

Estes princípios arquitetônicos mudam para construções com acesso menos obvio durante o Formativo Tardio e parecem corresponder a uma mudança sociopolítica para sociedades tipo *chefias complexas* com elites integradas por uma ideologia pan-regional e estilos locais “não-elite”, num contexto de efervescente comércio inter-regional.

Neste sentido, a monumentalidade de Chavín (1400-800 a.C.) não parece ser casual, nem expressão de um modelo teocrático coesivo ou devocional precoce. Na mídia usada em Chavín (controle da paisagem, arquitetura, decoração, luz, sons e drogas) há evidência de uma manipulação finamente orquestrada e executada. Uma tentativa de promover a visão de um mundo de pessoas de atributos supra-humanos e grande autoridade (Rick 2005: 81). Talvez este tenha sido o segredo do seu sucesso expansivo.

Após 500 a.C., se nota uma época de reorganização com drásticas mudanças econômicas, em todos os vales da costa peruana, uma aparente difusão dêmica com a que foram introduzidos vários cultivares andinos. Este fenômeno significou o final das tradições arquitetônicas monumentais da costa. Na Costa Norte e costa Centro-Norte está associado com a intrusão de um novo estilo cerâmico: o *Blanco sobre Rojo*.

Nesta época ocorrem mudanças nos rituais e cerimônias, as grandes praças que congregavam centenas ou milhares de pessoas são substituídas por centros com maior número de praças de menor capacidade. Os estilos cerâmicos e as formas e técnicas se simplificam e padronizam. Entre as formas cerâmicas começam a predominar garrafas e urnas (cântaros de grandes dimensões) e os contextos de preparo de alimentos em espaços comunais são recorrentes em todas as regiões, aparentemente relacionados com o controle da produção e a organização de reuniões públicas como estratégia de governo.

Em resumo, há vários possíveis cenários de complexificação para os Andes Centrais. No primeiro, as populações pescadoras-coletoras sedentárias de inícios do Holoceno Tardio, realizavam experiências com a domesticação de plantas enquanto floresciam graças à riqueza marinha. Aqui, a agricultura teria sido um atributo de sociedades já complexas que continuam seu desenvolvimento apenas em termos de escala (Moseley 1975; Quilter et al. 1991; Billman 1996). No segundo cenário, populações independentes do litoral e dos vales médios foram desenvolvendo sistemas econômicos particulares, numa gama entre pescador, pescador-agricultor e agricultor estrito, até desembocarem em redes de troca, o que, no decorrer do tempo, favoreceu a

hegemonia dos agricultores (Osborn 1977; Raymond 1981; Shady 2003, 2006; Haas & Creamer 2006). No terceiro, processos de “longa duração” teriam originado sociedades estratificadas de uma forma mais parcimoniosa e menos dependente dos sistemas de produção de alimentos (Dillehay 2011; Moore 2005; Stanish & Haley 2005).

Após esta breve revisão, há importantes questões para responder sobre a importância da dieta e a produção de alimentos neste processo: Em que momento decresce a dependência quase exclusiva dos produtos marinhos e aparece a agricultura como meio de subsistência preferencial no litoral dos Andes Centrais? Esta “dependência marinha quase exclusiva” é real ou as evidências de uma agricultura mais antiga têm sido sub-representadas no registro arqueológico? Foi a intensificação da agricultura o fator determinante do processo de complexificação observável nos padrões de assentamento?

A costa peruana é uma área cultural com um processo comum e aparentemente unificado. As sociedades Formativas compartilham muitos traços devido a sua proximidade geográfica e demonstram um sucesso adaptativo que deve ter referentes em épocas mais tardias. Neste sentido, corporativismo, reciprocidade, complementaridade econômica, mentalidade cerimonial e uma cosmovisão particular seriam os traços culturais que definiriam o comportamento social desde os primórdios da complexificação.

Para resolver as questões da relação entre dieta e complexificação social no litoral andino, é necessário enfocar o processo de forma objetiva e observar qual era a importância da agricultura nas comunidades costeiras prévias à institucionalização do Estado (reconhecido claramente no período *Intermediário Temprano* 1-600 d.C.). Para tanto, seria necessário identificar os terrenos de cultivo, mas considerando a dificuldades que isso implica e sendo que tampouco fornecem informação sobre os tipos de cultivos envolvidos, é preciso caracterizar as dietas apelando a outros dados indiretos (neste caso, contextuais e bioarqueológicos), e contrastá-las com o nível de desenvolvimento sociopolítico para testar os vários cenários hipotéticos.

Seria importante esclarecer quais produtos estavam inclusos nas dietas, em que proporções, quais foram os mecanismos pelos quais se incrementou seu consumo e quais foram seus efeitos biológicos sobre os próprios indivíduos. Porém, há um sério problema metodológico que atenta contra estas aspirações. Durante o último século, apesar da excepcional preservação dos macrorrestos botânicos e materiais escavados, os táxons foram apenas identificados, e muito raramente quantificados. Aliás, em muitos

casos, falta refinar a taxonomia e cronologia das introduções de cultivares, pelo que resulta difícil identificar eventos de intensificação.

A identificação de “perfis biológicos decorrentes de processos de intensificação agrícola”, ou seja, de padrões biológicos indicativos de diferentes níveis de estresse decorrentes de mudanças na dieta, desnutrição, dietas desbalanceadas ou inadequadas e indicadores diretos de consumo de determinados alimentos (indicadores de patologia oral, indicadores de estresse nutricional, perfis de isótopos estáveis, microrrestos botânicos em cálculos dentários, coprólitos, etc.), pode ser útil para, através de comparações, esclarecer o nível de intensificação dos sistemas de produção de alimentos que acompanhou mudanças estruturais nos distintos contextos sócio-históricos.

Considerando o exposto, este trabalho pretende fornecer subsídios bioarqueológicos para ampliar a discussão acerca da relação entre padrões de subsistência decorrentes de intensificação agrícola e processos de complexificação social dos Andes Centrais. Focando no período Formativo, deverá responder as seguintes questões:

1. Quais as diferenças e/ou semelhanças nas estratégias de subsistência dos grupos litorâneos ao longo do tempo segundo os indicadores bioarqueológicos avaliados?
2. Qual a cronologia das principais mudanças bioarqueológicas? Qual sua relação com hipotéticas mudanças nos níveis de intensificação agrícola? Qual sua relação com os indicadores de complexidade social em cada região?
3. Qual a trajetória da intensificação da agricultura na região? Que fatores explicariam o modelo de intensificação dos sistemas de produção de alimentos nestas populações?

A identificação de pontos de inflexão no contexto de um desenvolvimento contínuo pode fornecer ideias sobre os fatores envolvidos nas mudanças e esclarecer a natureza do processo (se baseado ou livre de estresse) e a trajetória (velocidade e forma como ocorreu) em perspectiva comparativa e diacrônica.

3. Objetivos e Hipóteses da Pesquisa

Objetivos Gerais

O objetivo geral desta pesquisa é entender os processos de mudança nos padrões de subsistência associados à intensificação da agricultura e sua relação com os fenômenos de complexificação social em 09 populações pré-históricas da costa dos Andes Centrais, datadas entre 3000-1 a.C.

Este objetivo será atingido mediante a reconstrução de paleodietas, enfatizando nos indicadores de patologia óssea e dental, indicadores de estresse nutricional e análises de isótopos estáveis de ossos e dentes, integrados ao estudo de diversos indicadores arqueológicos (inventários botânicos e zoológicos, dados de padrões de assentamento, de intensificação agrícola, dados de estratificação social, etc.) disponíveis na literatura especializada.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar perfis bioarqueológicos dietéticos (perfis de patologia oral e de estresse nutricional e perfis isotópicos) de cada população e determinar diferenças e semelhanças entre populações em perspectiva cronológica e espacial.
2. Determinar, a partir dos indicadores bioarqueológicos dietéticos, os padrões de subsistência de populações pré-históricas do litoral dos Andes Centrais e seu nível hipotético de desenvolvimento agrícola.
3. Identificar fatores explicativos das diferenças de perfis bioarqueológicos dietéticos em perspectiva cronológica, que permitam sustentar um modelo coerente da relação entre intensificação agrícola e complexificação social no litoral dos Andes Centrais.

Hipoteticamente os eventos de intensificação da agricultura deveriam operar mudanças na biologia dos indivíduos, em decorrência de novas formas de trabalho, novas dietas e possíveis constrangimentos nutricionais, dentro de sistemas de controle social cada vez mais desiguais e supostamente mais opressivos. Havendo eventos de intensificação da agricultura esperamos encontrar algumas mudanças específicas nos perfis bioarqueológicos como consequência do incremento no consumo de carboidratos (em frequência, volume e proporção na dieta), e diferenças nos tipos de carboidratos consumidos e tecnologias de preparo e armazenamento, entre elas: incremento de

patologias orais, todas associadas a um aumento de cariogenicidade da dieta e diminuição do desgaste por seu gradual amaciamento.

Por outro lado deve haver um aumento de indicadores de estresse nutricional correlato com o déficit proteico e acesso diferenciado a recursos entre grupos populacionais (hipoplasias de esmalte). Outros indicadores de estresse nutricional como hiperostose porótica e cribra orbitália podem aumentar em populações consumidoras de milho, associada ao alto consumo de fitatos contidos no grão, que inibem a absorção do ferro produzido anemia. Alternativamente estes sinais poderiam estar associados a anemias hemolíticas ou megaloblásticas de maior impacto em populações densas ou fatores inespecíficos associados à dieta e ecologia dos assentamentos (Larsen 2000; Walker et al. 2009).

Os isótopos estáveis devem mostrar perfis diferentes, sobretudo os de carbono de hidroxiapatita que representam a dieta total em termos de consumo energético. Além disso, se esperam altos valores de nitrogênio como consequência do consumo de dietas marinhas, um maior consumo de plantas C3 inicialmente, e uma paulatina substituição para plantas C4 com enriquecimento de $\delta^{13}\text{C}$ na medida que as sociedades integram mais milho nas suas dietas.

É possível que a intensificação de determinados cultivos esteja envolvida nas grandes mudanças do período Formativo. Se houver uma condicionante econômica por trás do processo de complexificação social, a cada período de profunda mudança social deve corresponder um processo de intensificação da produção de alimentos e um decorrente padrão de adaptação biológica. Por outro lado, se o processo de complexificação não tem uma base predominantemente econômica, é de se esperar uma grande regularidade temporal na dieta, apesar das grandes mudanças contextuais. Se for este o caso, seria interessante reconhecer quais outros mecanismos teriam agido como viabilizadores do processo.

A complexificação pode ser tratada como um fenômeno paralelo, sendo que não necessariamente a agricultura é uma causa e a complexidade um efeito. Pode ser que a complexidade tenha levado à intensificação agrícola para manter o sistema pela necessidade e a pressão populacional (modelo baseado em estresse). Neste caso pobres indicadores bioantropológicos de saúde oral e elevados indicadores de estresse nutricional serão concomitantes à intensificação da produção de alimentos e sinais de complexidade social. Testaremos se este pressuposto aplica a sociedades estratificadas de tipo Estatal ou sociedades de menor nível de diferenciação como as construtoras de

arquitetura monumental analisadas aqui, qualificadas apenas como “sociedades estratificadas não-estatais” (Moore 2005).

Também é possível que a suficiência alimentar produzida pela presença do mar facilitasse o desenvolvimento da agricultura. Assim, uma complementação de uma dieta proteica com carboidratos a melhoraria e encontraríamos piora nos índices de patologia oral, mas não nos indicadores de estresse nutricional, apesar das evidências de intensificação agrícola e complexificação social (modelo livre de estresse). Com uma relativa suficiência na subsistência a agricultura se intensificaria por motivos diferentes à pressão populacional.

Também pode aplicar um modelo “espiral” (como o proposto por Smith e Cuyler Young – 1966, para Oriente Próximo) no qual o crescimento populacional periódico (com pressão populacional) é acompanhado de mudanças tecnológicas para melhorar a produtividade e atingir um período de relativa bonança. Este ciclo seria recorrente e cada vez de escala maior. Nesse caso, os perfis de patologia oral devem ser cada vez piores, mas os de estresse nutricional e intensificação da agricultura devem ser intermitentes, enquanto a complexidade se incrementa invariavelmente.

Hipoteticamente deve observar-se uma correlação entre mudanças nas formas de exercer o poder (visíveis na arquitetura monumental e doméstica) e mudanças dietéticas (visíveis através dos indicadores bioarqueológicos) ao longo do tempo. Neste sentido, organizações não-estatais, que funcionam mediante estratégias dissuasivas devem mostrar, em decorrência da sua produção individual e autossuficiente, dietas mais heterogêneas, maior investimento em nutrição infantil e baixos níveis de violência intra e intercomunitária.

Em contrapartida, organizações mais complexas ou de tipo estatal, que utilizam sistemas coercitivos dirigidos à produção de excedentes de valor tributário deveram mostrar mais sinais de violência intra e intercomunitária, maior investimento na saúde da força de trabalho (nos indivíduos produtivos) e dietas mais homogêneas entre indivíduos, em decorrência de sistemas de subsistência mais coletivos e interdependentes ente unidades domésticas. Se existirem indivíduos de elite, estes poderiam ter mais acesso a proteína e dieta mais balanceada e poderiam ter perfis de patologia oral, indicadores de estresse nutricional e isótopos estáveis provavelmente diferenciados. No entanto, isso deve ser submetido a exame.

4. Materiais e Métodos

4.1. A abordagem Bioarqueológica

A bioarqueologia⁴⁹ é uma disciplina que proporciona informação integrada sobre o modo de vida de populações pré-históricas e suas interrelações com o meio ambiente, através da análise e interpretação dos restos humanos (Larsen 1997; Buikstra & Beck 2006; Pearsall 2000).

A resposta corporal aos estímulos da vida cotidiana como o trabalho, a alimentação ou a doença é, em si, parte de um processo fisiológico adaptativo que se manifesta frequentemente através de indicadores osteológicos observáveis durante a análise bioantropológica. Assim, o esqueleto humano, que apresenta especial resistência aos processos de decomposição, constitui uma fonte de informação direta sobre a constituição biológica do indivíduo (incluindo o sexo e a idade de óbito), suas adaptações fisiológicas e as patologias que o afetaram (Buikstra & Ubelaker 1994; Cohen & Armelagos 1984; Iscan & Kennedy 1989; Rodríguez 1994a; Larsen 1997; Campillo 2001).

As interpretações da bioarqueologia se baseiam no princípio da “unidade fisiopatológica”, que sustenta não haver mudanças drásticas nas principais respostas orgânicas da espécie humana aos estímulos meioambientais durante os últimos milênios. Desta maneira, teoricamente torna-se possível a identificação de doenças e outras particularidades em restos humanos pretéritos por comparação com patologias descritas na literatura médica contemporânea (Steinbock 1976; Ortner & Putschar 1981; Iscan & Kennedy 1989; Campillo 2001).

Além disso, sendo que morfologia e composição do esqueleto humano fornecem uma base empírica para avaliar custos e benefícios adaptativos, os padrões recorrentes de marcadores permitem identificar experiências comuns entre indivíduos e avaliar o impacto de diferentes modos de vida ao nível populacional. Consequentemente, os dados obtidos mediante a combinação de uma série de indicadores ósseos e dentais de

⁴⁹ Segundo a escola britânica, a Bioarqueologia como disciplina compreende a Bioantropologia ou Antropologia Física, a Arqueobotânica e a Zooarqueologia com todas suas técnicas de campo e laboratório (Roberts, 1998). Uma das sub-especialidades da Bioantropologia é a Paleopatologia, o estudo das doenças pretéritas a partir dos sinais achados em ossos e dentes (Campillo 2001).

dieta e estresse nutricional e funcional⁵⁰, são de grande utilidade para caracterizar padrão de subsistência, formas de trabalho e tipo de organização social em populações antigas (Cohen & Armelagos 1984; Larsen 1997; Campillo 2001; Cohen & Crane–Cramer 2007).

A relevância dos resultados das linhas de pesquisa da bioarqueológica reside nas comparações intra e inter-comunitárias, que podem refletir diferenças biológicas, indicativas de organizações sociais qualitativamente distintas. Comparações inter-comunitárias fornecem a base para generalizar experiências de populações representando diferentes estratégias de subsistência e modos de trabalho, onde os padrões de dieta e saúde identificados corresponderiam a determinadas fases de mudança nas economias, nos ecossistemas e nas instituições sociais (Pearsall 2009; Lambert 2009).

Assim, aplicando métodos padronizados e sistemáticos, teoricamente é possível diferenciar modos de vida e formas de subsistência entre populações. Entretanto, um dos problemas fundamentais da arqueologia é o caráter fragmentário do registro arqueológico⁵¹, apenas informativo sob uma abordagem interpretativa das evidências, pelo que a definição de um padrão de subsistência e sua relação com modelos de desenvolvimento ou de organização social necessita de várias classes de dados, que isoladamente são, quase sempre, insuficientes ou difíceis de interpretar (Binford 1962; Bate 1998; Renfrew & Bahn 1998).

Aliás, considerando a enorme variedade de ecossistemas, grupos humanos, e formas de aproximação aos recursos, é necessário dividir as coleções osteológicas de acordo com fases cronológicas e/ou diferenciações espaciais para poder compará-las. Assim sendo, os dados bioarqueológicos não devem ser avaliados isoladamente e jamais separados do seu contexto.

⁵⁰ Entende-se por estresse a ruptura fisiológica da homeostase do organismo, produto da alteração do meio-ambiente. O grau em que afeta os indivíduos variará em função da gravidade do agente estressor e da resposta do próprio organismo (Huss-Ashmore et al. 1982, citado por Larsen 1997). A homeostase tem sido definida como a “constância relativa no ambiente interno do corpo, naturalmente mantido por respostas adaptativas que promovem supervivência saudável” (Lambert 2009).

⁵¹ A qualidade da informação arqueológica depende da integridade dos materiais e dos contextos em que estes se encontravam originalmente. Entretanto, é frequente a ocorrência de fenômenos tafonômicos que alteram os objetos depois de depositados nos sítios arqueológicos. Além disso, os próprios métodos da arqueologia dificilmente podem abranger toda a extensão dos sítios, retornando informações apenas amostrais (Binford 1962; Bate 1998; Renfrew & Bahn 1998).

A reconstrução da dieta a partir de dados bioarqueológicos

Para entender as bases econômicas do processo de desenvolvimento social das populações pretéritas é fundamental entender como se adaptaram ao meio-ambiente, mas, sobretudo, saber se produziam alimentos suficientes para suportar o crescimento demográfico progressivo e as necessidades econômicas das suas estruturas políticas. A pergunta é: tinham “excedentes” ou recursos suficientes para destinar força de trabalho a outras atividades além da subsistência, como a produção artesanal, a produção artística, grandes empreendimentos arquitetônicos, o lazer ou a guerra?

A dieta possui um valioso poder informativo sobre as condições de nutrição, saúde, expectativas de sobrevivência e potencialidades de desenvolvimento de uma população em termos adaptativos (Bressani 1996; Flandrin 1996; Pearsall 2000; Bruno 2009). Do ponto de vista metodológico, uma reconstrução dietética robusta precisa acumular a maior quantidade de dados. A dieta deve ser inferida a partir da integração de múltiplos indicadores nem sempre disponíveis no registro arqueológico.

Uma reconstrução dietética plausível (Pearsall 2000) deve compreender a integração dos dados diretos e indiretos (ver Anexo 1 para uma explicação extensa sobre implicações teórico-metodológicas destes indicadores) através de quatro níveis de análise (individual, comunitário, extra-comunitário, sem desconsiderar o contexto sociopolítico regional - Fig. 9), e incluir todas as linhas de evidência disponíveis (os indicadores são complementares e um dado pode ajudar a esclarecer a natureza de outro) de forma que possamos identificar os fatores socioculturais do contexto que modulam as variações quantitativas dos indicadores. Indicadores e fatores permitirão inferir finalmente um “modelo paleodietético” correspondente a um cenário hipotético de desenvolvimento social.

A compreensão das paisagens sociais pode ajudar a identificar estágios de produção de alimento (incipiente ou intensiva). A produção “inicial” de alimentos deve envolver um incremento no tamanho das parcelas, incremento no número de plantas úteis, mudanças na tecnologia de manejo de terra e água e atividades como guardar sementes, plantar, cultivar ou colher. Mudanças na pose da terra e desenvolvimento de tecnologia para incrementar a superfície (preparo de terreno, campos elevados, etc.) e sistemas de manejo de água (irrigação, campos drenados) são necessários para a agricultura a um maior nível de intensificação (Pearsall 2000; Smith 2001).

Embora a observação destas características seja essencialmente qualitativa, já que todas elas são consequência de modulações do comportamento humano, a

observação da variação deve focar na intensidade (o quanto) com que estas ocorrem. A identificação de estágios deve ser verificada arqueologicamente na intensificação e/ou mudança de determinados comportamentos, através de evidências materiais a todos os níveis, incluindo o biológico.

Portanto, a conjunção da maior quantidade possível de indicadores e sua comparação nos quatro níveis mencionados (uma comparação de nível contextual) permite inferências mais bem embasadas para resolver perguntas de ordem geral e oferecer explicações sobre as estratégias de produção de alimentos e suas relações com os sistemas sociopolíticos observáveis no registro.

Fig. 9: Indicadores paleodietéticos e dimensões de análise.

4.2. Materiais

O material utilizado nesta pesquisa consta de restos ósseos e dentários de indivíduos pertencentes a 13 populações arqueológicas de 09 sítios dos Andes Centrais. Ao todo foram examinados 492 indivíduos das seguintes populações:

1. Séries de Agricultores do período de Estados Regionais Tardios dos Andes Centrais: Série do sítio Los Pinos (Senhorio Chancay-Huaura), da Costa Central com 200 indivíduos, sob curadoria do *Proyecto de Rescate Arqueológico Los Pinos de Huacho* (Gonzáles 2007). Série do sítio Armatambo (Senhorio Yschma) da Costa Central, com 25 indivíduos, sob curadoria de uma dependência do *Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú* (MNAAHP-CENCA - Díaz 2006). Série do sítio Laguna de los Cóndores (Senhorio Chachapoya) da Serra Norte do Peru, com 85 indivíduos divididos em duas fases, sob curadoria *Museo Leymebamba-Amazonas* (Guillén et al. 2011).
2. Sequência do sítio Puémape da Costa Norte do Peru, com 86 indivíduos pertencentes a três fases do período Formativo, sob curadoria do *Museo de La Nación del Perú* (Elera 1998; Pezo 2010a; Pezo et al. 2009; Pezo & Eggers 2010).
3. Sequência da Região Paracas da Costa Centro-Sul do Peru, com 5 indivíduos do sítio Karwas da *Bahía de la Independencia*, 51 indivíduos de duas fases do sítio Cerro Colorado da *Bahía de Paracas* correspondentes ao Formativo Tardio, sob curadoria do *Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú* (Tello 1959; Tello & Mejía 1979; Sotelo 2008, 2012).
4. Sequência do vale de Supe da Costa Central do Peru, consistente em 17 indivíduos pertencentes a duas fases do sítio Caral e 16 indivíduos do sítio Áspero, pertencentes ao 3ro milênio a.C., sob curadoria do *Proyecto Especial Arqueológico Caral Supe* (Shady & Leyva 2003; Shady 2006).

Crítérios de inclusão das amostras

As populações inclusas neste trabalho foram selecionadas por conveniência. São poucas as coleções osteológicas do período Formativo e o acesso é difícil por motivos burocráticos ou superposição de pesquisas. Se procuraram coleções que pudessem fornecer dados inéditos, bem datadas e com informação sobre a dieta.

Os critérios de inclusão de indivíduos na análise bioantropológica foram:

1. Indivíduos provenientes de sepultamentos bem contextualizados, com origem estratigráfica conhecida.

2. Possuir, no mínimo, um dos maxilares e preferencialmente maxilar, mandíbula e crânio em bom estado de conservação. Indivíduos com menos de 50% dos dentes foram excluídos.
3. Apresentar dentes em bom estado de conservação. Foram excluídos da pesquisa os dentes soltos ou de origem duvidosa.

O registro das condições patológicas concomitantes, como hiperostose porótica e cribra orbitária e outras condições úteis à nossa compreensão da fisiologia individual foi realizado nos indivíduos que possuíam ossos para tal efeito. Em aqueles em que os ossos estavam perdidos ou deteriorados demais para a análise, apenas se registraram as condições dentárias. Detalhes sobre características dos sítios (incluindo região, tipo de ocupação, ecossistema e datação), a distribuição das séries por fases e algumas outras características de cada amostra podem observar-se nas Tabelas 4 e 5. Uma lista dos tipos de dados (paleodietéticos e arqueológicos) disponíveis se consigna na Tabela 6.

4.3. Métodos de Análise e Registro de dados

As séries foram analisadas comparativamente por grupos ou fases, seguindo as classificações dos registros arqueológicos e dados de campo disponíveis para cada sítio. Longe de comparar todas as amostras entre si, optou-se por analisar as amostras numa perspectiva regional (comparando populações vizinhas contemporâneas) e diacrônica (populações de distintos períodos cronológicos habitando um mesmo sítio) com o intuito de resolver problemas arqueológicos particulares de cada período e região referidos à intensificação agrícola. Este procedimento foi organizado em quatro Estudos de Caso.

4.3.1. Análise Bioantropológica

Os dados primários desta pesquisa são bioantropológicos e foram obtidos de análises morfológicas macroscópicas de restos ósseos e dentários. A coleta dos dados individuais consistiu na determinação do perfil bioantropológico do indivíduo e do registro das patologias dentais e ósseas presentes.

Sempre que possível tentou-se fazer uma observação integral do indivíduo, para identificar patologias sistêmicas e/ou características do seu estado geral, como doenças infecciosas crônicas (treponematose, tuberculose), doenças endócrinas e/ou metabólicas e estados fisiológicos especiais (como gravidez ou menopausa), que poderiam ter influenciado os registros dentais (Shafer et al. 1983; Lukacs & Largaespada 2006).

Tabela 4: Populações dos Andes Centrais avaliadas nesta pesquisa (segundo os agrupamentos de análise dos Estudos de Caso).

Região/Local	Nome do Sítio	Fase	Período	Tipo de sítio/Ocupação	Datação aproximada	Ecossistema
Costa Centro-Norte, Vale de Supe	Áspero	Áspero AT	Arcaico Tardio-Formativo Inicial	Aldeia c/ templo Ocupação pré-cerâmica	3000-2100? a.C.	Litoral DCP
	Caral	Caral AT	Arcaico Tardio-Formativo Inicial	Cidade c/ templos Ocupação pré-cerâmica	2900-2100? a.C.	Vale médio DCP
		Caral Formativo	Formativo <i>Temprano</i>	Cidade c/ templos Ocupação cerâmica	2100-1800? a.C.	Vale médio DCP
Costa Norte, Quebrada Cupisnique	Puémape	Puémape <i>Temprano</i>	Formativo <i>Temprano</i>	Aldeia	2500- 2100 a.C.	Litoral DCP
		Puémape Médio	Formativo Médio	Aldeia c/ templo?	1600- ? a.C.	Litoral DCP
		Puémape Salinar	Formativo Final	Aldeia	480-460 a.C.	Litoral DCP
Costa Centro-Sul, <i>Bahía de la Independencia e Bahía de Paracas</i>	Karwas (BI)	Karwas	Formativo Médio	Aldeia c/ templo?	800-600 a.C.	Litoral DCP
	Cerro Colorado (BP)	Paracas Cavernas	Formativo Tardio	Aldeia e necrópole	400-200 a.C.	Litoral DCP
	Warikayan (BP)	Paracas Necrópolis	Formativo Final	Aldeia e necrópole	200-1 a.C.	Litoral DCP
Costa Central, Vale de Huaura	Los Pinos	Chancay-Huaura	<i>Intermedio Tardio</i>	Cidade? e necrópole	1200-1300 d.C.	Vale baixo DCP
Costa Central, Vale de Lima	Armatambo	Yschma	<i>Intermedio Tardio</i>	Cidade? e necrópole	1400-1450 d.C.	Vale baixo DCP
Serra Norte, Território Chachapoya	Laguna de los Cóndores	Chachapoya-PIT	<i>Intermedio Tardio</i>	Aldeia e necrópole	1300-1470? d.C.	Vale interandino
		Chachapoya-Inca	Período Inca	Aldeia e necrópole	1470-1532? d.C.	Vale interandino

Tabela 5: Número de indivíduos analisados e pesquisadores responsáveis da estimativa de idade e sexo

Sítio	População/Fase	n° Indivíduos	Estimativa de Idade e sexo	Parâmetros
Áspero	Áspero Arcaico Tardio	16	María Inés Barreto	Múltiplos
Caral	Caral Arcaico Tardio	08	María Inés Barreto	Múltiplos
	Caral Formativo	09	María Inés Barreto	Múltiplos
Puémape	Puémape Inicial	23	Luis Pezo Lanfranco	Múltiplos
	Puémape Médio	29	Luis Pezo Lanfranco	Múltiplos
	Puémape Salinar	30	Luis Pezo Lanfranco	Múltiplos
Karwas	Karwas Formativo	05	Luis Pezo Lanfranco	Crânio
Cerro Colorado	Paracas Cavernas	21	Luis Pezo Lanfranco	Múltiplos
Warikayan	Paracas Necrópolis	29	Luis Pezo Lanfranco	Múltiplos
Los Pinos	Huaura-Chancay	200	Luis Pezo Lanfranco	Múltiplos
Armatambo	Yschma	25	Arturo Peralta	Múltiplos
Laguna de los Cóndores	LC-PIT	55	Luis Pezo Lanfranco	Crânio
	LC-Inca	23	Luis Pezo Lanfranco	Crânio
Total de indivíduos analisados		492		

Tabela 6: Resumo de dados disponíveis para cada sítio

Amostra		Dados disponíveis							
Região	Sítio/Fase	Contextuais	Patologia Oral	Estresse Nutricional	Isótopos Estáveis	Coprólitos	Macrorrestos vegetais	Microrrestos vegetais	Macrorrestos fauna
Costa Centro-Norte	Áspero Arcaico Tardio	X	X	X	X	X	X	X	X
	Caral Arcaico Tardio	X	X	X	X	X	X	X	X
	Caral Formativo	X	X	X	X	X	X	X	X
Costa Norte	Puémape Inicial	X	X	X	X	-	X	X	X
	Puémape Médio	X	X	X	X	-	X	X	X
	Puémape Salinar	X	X	X	X	-	X	X	X
Costa Centro-Sul	Karwas	X	X	X	X	-	ns	-	ns
	Paracas Cavernas	X	X	X	X	-	ns	X	ns
	Paracas Necrópolis	X	X	X	X	-	ns	X	ns
Costa Central	Los Pinos	X	X	X	X	ns	ns	-	ns
	Armatambo	X	X	X	-	-	ns	-	ns
Serra Norte	Laguna de los Cóndores PIT	X	X	X	-	-	ns	-	ns
	Laguna de los Cóndores Inca	X	X	X	-	-	ns	-	ns

X = registro e/ou análise sistemática; ns = registro não sistemático.

Determinação do perfil bioantropológico

O perfil bioantropológico dos indivíduos é essencial na análise comparativa de amostras arqueológicas, pois a classificação dos indivíduos por sexo e grupos etários permite uma melhor organização e interpretação dos dados.

A estimativa de idade de óbito permite discriminar o estágio de desenvolvimento de um indivíduo e inferir sua predisposição fisiológica para sofrer determinadas doenças. Por outro lado, permite observar o comportamento das doenças nas diferentes faixas etárias, a exposição relativa a algumas patologias crônicas como a cárie (que produz efeitos maiores com o passar do tempo) ou alguns estímulos como o desgaste dental (Molnar 1971, 1972; Rodríguez 2003). Quanto ao sexo, as diferenças hormonais condicionam variações significativas nas condições gerais de saúde. Aliás, a divisão de trabalho por gênero pode provocar diferenças de acesso aos alimentos (Larsen 1997; Lukacs & Largaespada 2006).

A idade em adultos foi estimada mediante morfologia de sínfise púbica (Brooks & Suchey 1990), superfície condrocostal de quarta costela (Loth & Iscan 1989), superfície auricular do osso ilíaco (Lovejoy et al. 1985), e fechamento de suturas craniais (Meindl & Lovejoy 1985), apelando a todos os métodos quando possível. Em subadultos foi estimada mediante observação de fechamento de centros secundários de ossificação e desenvolvimento vertebral e dental (Sheuer & Black 2000). Os indivíduos foram classificados em categorias amplas de idade. Detalhes sobre os indicadores e parâmetros classificatórios no Anexo 2.

Para determinar o sexo dos indivíduos foram utilizados critérios múltiplos de morfologia pélvica e cranial (Buikstra & Ubelaker 1994:15). Com exceção de alguns adolescentes com evidente dimorfismo sexual, os subadultos foram classificados como Indeterminados. Nos casos em que não foi possível aplicar parâmetros múltiplos devido ao precário estado de conservação ou a antiguidade dos restos humanos, os indivíduos foram classificados como Indeterminados.

Durante as observações usou-se um guia de métodos bioantropológicos padronizados, modelos de sínfise púbica de Suchey-Brooks para a estimativa da idade de óbito, paquímetro odontológico mecânico, paquímetro digital, lupa, explorador dental, sonda periodontal calibrada e um transferidor de ângulos. O exame de cada indivíduo incluiu registro fotográfico dos maxilares e dentes, com especial atenção para as anormalidades, patologias e características peculiares. Em todos os casos, o

levantamento de dados bioantropológicos foi realizado às cegas, antes da revisão dos dados contextuais e arqueométricos referentes à dieta para não enviesar as observações.

Análise de indicadores de Patologia Oral

Os métodos e instrumentos utilizados para a análise de patologia oral são os mesmos utilizados em nossas pesquisas anteriores (Pezo 2010a; Pezo & Eggers 2010): indicadores de cárie, doença periodontal, infecções máxilo-faciais e desgaste dental, desenvolvidos nos Anexos 1 e 2. A caracterização destes indicadores quantitativos leva à identificação de padrões (com ênfase nos indicadores de cariogenicidade) que, por sua vez, podem ser integrados num “modelo paleopatológico” qualitativo e representativo dos efeitos de uma dieta particular sobre as dentições de uma dada população. Basicamente a informação que se pode obter dos modelos refere-se à natureza cariogênica dos alimentos, sua textura, as formas de armazenamento, preparo, hábitos alimentares e formas de distribuição, dentro de um contexto inferido a partir de dados arqueológicos.

Análise de indicadores de Estresse Nutricional

Os indicadores de estresse nutricional usados nesta pesquisa são hiperostose porótica e cribra orbitália, registradas segundo os protocolos de Goodman & Martin (2002). Embora estes métodos permitam registrar ambas as entidades como leve e severa, e discrimina entre lesões ativas ou remodeladas, nesta pesquisa optamos apenas pelo critério de presença/ausência da lesão. No caso das hipoplasias e hipocalcificações de esmalte, estas foram registradas segundo os protocolos de Goodman & Rose (1991) e Pezo (2010a), com ênfase no número indivíduos afetados (prevalência), número de lesões, localização e características morfológicas e cromáticas, tentando identificar a idade em que os indivíduos teriam sofrido os episódios de estresse. Detalhes podem ser observados no Anexo 1 e 2.

Para o registro de todos os indicadores bioantropológicos utilizou-se uma *Ficha de Registro Osteológico e Dental* (Anexo 8) desenhada especialmente para o registro descritivo e gráfico das características individuais.

Tabela 7: Análise estatística analítica dos dados bioantropológicos**

Condição	Indicador	Estatística populacional	Estatística comparativa entre populações
Cárie	Prevalência de cárie por indivíduo	Frequência	Qui-quadrado, Teste de Fisher
	Frequências de dentes cariados por população	Frequência	Qui-quadrado, Teste de Fisher
	Frequências de Profundidade de cárie por população ou subgrupo	Frequência	Qui-quadrado, Teste de Fisher
	Frequências de Tipos de cárie por população ou subgrupo	Frequência	Qui-quadrado, Teste de Fisher
	<i>Decay Missing Index</i> (DMI) nos indivíduos e população	Média dos índices individuais	Teste de Kruskal-Wallis, teste U-Mann-Whitney
AMTL	Prevalência de AMTL por indivíduo	Frequência	Qui-quadrado, Teste de Fisher
	Frequência de AMTL por população	Frequência	Qui-quadrado, Teste de Fisher
Doença periodontal	Índice de cálculo dental	Média dos índices individuais	Teste de Kruskal Wallis, teste U-Mann-Whitney
	Índice de reabsorção alveolar	Média dos índices individuais	Teste de Kruskal Wallis, teste U-Mann-Whitney
	Diagnóstico de doença periodontal	Frequência	Qui-quadrado, Teste de Fisher
	Diagnóstico de hábito de mastigado de folha de coca	Frequência	Qui-quadrado, Teste de Fisher
Lesões periapicais (LP)	Prevalência de LP nos indivíduos	Frequência	Qui-quadrado, Teste de Fisher
	Frequência média de LP por indivíduo	Média da frequência de LP	Teste de Kruskal Wallis, teste U-Mann-Whitney
Desgaste dental	Magnitude de desgaste: Índice de desgaste dental por indivíduos	Média dos Índices individuais	Teste de Kruskal Wallis, teste U-Mann-Whitney
Marcadores de Estresse Nutricional	Prevalência de hipoplasias e hipocalcificações de esmalte nos indivíduos	Frequência	Qui-quadrado, Teste de Fisher
	Prevalência de hiperostose porótica e cribra orbitália nos indivíduos	Frequência	Qui-quadrado, Teste de Fisher

** Como a maioria dos indicadores não apresenta distribuição normal nem homocedasticidade, aplicaram-se métodos estatísticos não-paramétricos.

Análise estatística dos dados bioantropológicos

Os dados individuais foram compilados numa planilha para processamento estatístico em SPSS 18.0. Utilizou-se estatística descritiva básica para a apresentação dos dados. Após a análise exploratória dos dados de cada variável (teste de Kolgomorov-Smirnov – Anexo 7), aplicou-se estatística analítica (testes paramétricos e não-paramétricos, segundo o caso e tipos de variáveis) como se resume na Tabela 7. O nível de significância estatística utilizado foi $p < 0.05$ (Madrigal 1998; Doria 1999).

Nos Estudos de Caso contidos neste trabalho (Capítulo 5) optou-se por discutir todos os indicadores utilizados, inclusive aqueles que não mostraram significância estatística entre os grupos comparados. Consideramos, dada a antiguidade e o estado fragmentário das amostras, que estas “diferenças não significativas” podem representar tendências e, embora devam ser avaliadas cuidadosamente, não devem ser desconsideradas, sendo que em muitos casos terminam confirmando outras diferenças estatisticamente significativas ou apontam no mesmo sentido.

Finalmente, no Capítulo 6 se realizaram análises estatísticas multivariadas (*Análise de Conglomerados Hierárquicos, Conglomerados K Médias e Análise de Funções Discriminantes*) com os valores médios de patologia oral e valores médios das assinaturas isotópicas. O intuito destas análises foi determinar correlações dietéticas entre populações e observar mudanças nos padrões dietéticos em perspectiva temporal.

4.3.2. Análise de outros dados bioarqueológicos e contextuais

As análises complementares à reconstrução das dietas destas populações foram realizadas por especialistas das respectivas áreas que colaboraram conosco. As análises arqueométricas de datação radiocarbônica (AMS) e proporção de Isótopos Estáveis de Carbono e Nitrogênio realizaram-se no Laboratório *Beta Analytics* e Laboratório de Isótopos Estáveis do Instituto de Geociências da Universidade de Arizona (EUA) com apoio financeiro da FAPESP (Processo 2011/50339-9).

Análise de Isótopos Estáveis

Esta análise compreende diferentes tipos de dados isotópicos de ossos e dentes são: $\delta^{13}\text{C}$ de colágeno ósseo, $\delta^{13}\text{C}$ de apatita óssea, $\delta^{13}\text{C}$ de apatita de esmalte, $\delta^{13}\text{C}$ de colágeno de dentina, $\delta^{15}\text{N}$ de colágeno de dentina e osso e $\delta^{18}\text{O}$ de apatita de esmalte.

Assume-se que os valores isotópicos do colágeno ósseo representam os valores isotópicos médios de C e N da última década da vida do indivíduo. Os valores do

esmalte remetem à infância na época da formação da coroa. Isso também ocorre com os de dentina, cujos valores podem ser ligeiramente diferentes dos de esmalte (Pearsall 2000; Umbellino 2006; Turner et al. 2010). Neste sentido, quando devimos coletar amostras dentais por motivos de conveniência, optou-se por segundos ou terceiros molares (M2 ou M3, que refletiriam uma dieta consumida entre 4 e 15 anos de idade) ou primeiros ou segundos pré-molares (PM1 ou PM2, que refletiriam a dieta ingerida entre 3 e 7 anos).

As taxas isotópicas de carbono da apatita óssea ou dental ($\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$) representam a dieta como um todo, ou seja, o carbono de proteínas, lipídeos e carboidratos das fontes dietéticas (terrestre, marinha e plantas C3, C4 e CAM). As taxas de colágeno da dentina e osso ($\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$) representariam a contribuição do carbono da proteína dietética. Por último, o nitrogênio do colágeno de osso e dentina reflete o tipo de proteína (animal, vegetal, leguminosa, terrestre ou marinha) da dieta e o nível trófico do consumidor (DeNiro & Schoeninger 1983; Ambrose & Norr 1993; Kellner & Schoeninger 2007; Turner et al. 2010).

Neste trabalho se reportam: o registro de valores individuais de $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ (incluída a proporção C:N e % de C e N em colágeno, quando disponível); distribuição bivariada de valores de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ e distribuição dos valores $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ sobre as linhas de regressão de Kellner e Schoeninger (2007). Além disso, quando possível, se fez o tratamento dos dados segundo o modelo de análise multivariada de Froehle et al. (2012) que, no momento, é o método de análise que integra estas três variáveis ($\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ e $\delta^{15}\text{N}$). Finalmente se fez uma análise sumária dos valores de $\delta^{18}\text{O}$, quando disponível, para determinar a origem geográfica dos indivíduos.

Como referências dos valores de carbono, nitrogênio das espécies dos Andes Centrais se utilizaram vários trabalhos prévios que, segundo região, tem estabelecido linhas básicas de comparação (Williams 2005; Caldwell et al. 2012; Szpack et al. 2013). Os métodos de laboratório das análises isotópicas figuram no Anexo 3. Algumas datações radiocarbônicas obtidas nas mesmas amostras se apresentam no Anexo 4.

Análise de microrestos botânicos

Quando possível se fez a identificação de fitólitos em cálculo dentário. Esta análise vem sendo realizada pela Dra. Célia Boyadjian do Laboratório de Antropologia Biológica do Instituto de Biociências da USP como parte das atividades de pesquisa do

laboratório. Os métodos utilizados para a extração e análise interpretativa dos achados seguiram protocolos de laboratório já testados em pesquisas prévias (Boyadjian 2007, 2012).

Análise de dados contextuais

Outros dados (inventários e análises de macrorrestos botânicos e zoológicos, reportes de análises de coprólitos, análises de microrrestos, análises artefatuais, análises de padrões de assentamento, dados paleoambientais e outras informações contextuais relevantes) foram obtidos da literatura publicada e de comunicações pessoais de pesquisadores que participaram das escavações e pesquisas correlatas de cada sítio e região.

4.3.3. Integração de dados e Modelos de Subsistência

Como mencionamos em parágrafos anteriores, a integração de indicadores paleodietética deve envolver:

1. Dados diretos ou individuais como indicadores de dieta e saúde do próprio corpo: marcadores de estresse nutricional e funcional, elementos traço, isótopos estáveis, coprólitos, fitólitos e amidos de cálculo dentário.
2. Dados indiretos, indicadores comunitários de dieta que podem ser associados a padrões comunitários, obtenção de recursos e modificações da paisagem, como: ferramentas e artefatos de obtenção, preparo e consumo de alimentos, resíduos de comida, microrrestos botânicos, macrorrestos botânicos e faunísticos, pólen e fitólitos do solo e outros indicadores paleo-ambientais do sítio e tecnologias de processamento e armazenamento (Tabela 8).
3. Dados indiretos, indicadores extra-comunitários: localização e tamanho dos sítios e padrões de assentamento regionais, evidências regionais de agricultura, evidências de controle de água, núcleos de sedimentos como evidência de câmbios paleo-climáticos ou ecológicos regionais.
4. Indicadores contextuais regionais, referidos ao resto do contexto sociopolítico local ou supra-local como: características de complexificação social das formações vizinhas e contemporâneas, existência de instituições ideológicas, existência de elites ou segmentação social, sistema político inferido, etc. Neste item, deve ser considerada a dimensão social (indicadores de status) que

contempla redes sociais de intercambio, promoção da produção e redução do risco (Tabela 8).

Sequência da análise integrativa

a. Análise Individual e Grupal

1. O primeiro passo analítico foi a caracterização dos índices de patologias dentais e de estresse nutricional para cada indivíduo, para determinar possíveis diferenças de acesso à dieta por sexo, grupos etários, posições hierárquicas ou de classe social.
2. A informação individual foi integrada por fases para observar valores médios e frequências e a informação sobre os padrões recorrentes das patologias analisadas foi sintetizada num “modelo paleopatológico oral” (Pezo 2010a) para cada uma das populações. Seguindo o princípio da “identidade etiológica” a caracterização destes indicadores quantitativos leva à identificação de padrões de cárie, de doença periodontal e de desgaste dental que, por sua vez, podem ser integrados num modelo paleopatológico qualitativo representativo dos efeitos de uma dieta particular sobre as dentições de uma dada população. Basicamente a informação que se pode obter dos modelos refere-se à natureza cariogênica dos alimentos e sua textura. As fontes destes alimentos, sua natureza e participação na dieta, formas de armazenamento e preparo, hábitos alimentares e formas de distribuição, devem ser inferidos a partir de dados arqueológicos levando em consideração o contexto.
3. A partir da integração de dados paleopatológicos obtidos, outros dados bioarqueológicos publicados na literatura, dados arqueométricos (isótopos estáveis) e arqueológicos disponíveis, se fez um ensaio de reconstrução de paleodieta que denominamos na tese elaborou-se “modelos de subsistência”. Inferindo-se tipos de alimentos consumidos, tecnologias de produção, tecnologias de preparo e formas de distribuição. Este seria um modelo particular das relações entre a dieta, o meio ambiente, a organização social e os eventos históricos conhecidos para cada população particular.

b. Análise Inter-grupal

1. Foi realizada uma análise comparativa entre os “modelos paleopatológicos” e “modelos de subsistência” das populações para determinar diferenças e

semelhanças entre elas em relação a fatores ecológicos e históricos do registro, focados na intensificação do consumo de carboidratos e sua relação com a intensificação da produção de alimentos.

2. Foi realizada uma análise comparativa das diferenças e semelhanças dos processos reconstruídos entre sub-regiões para identificar fatores contextuais que condicionaram os processos particulares e trajetória característica do desenvolvimento civilizatório nos Andes Centrais.

Tabela 8: Indicadores bioantropológicos e arqueológicos utilizados nesta pesquisa.

Indicadores Bioantropológicos (quantitativos)	Indicadores Arqueológicos (qualitativos)
Indicadores Individuais (Nível I)	Indicadores Comunitários (Nível II)
Índice DMI (Decay Missing Index) Frequência de cárie e AMTL Frequência de cárie por tipos Número médio de cárie e AMTL Índice de cálculo dentário Índice de reabsorção periodontal Índice de desgaste dentário Prevalência de cárie e AMTL Prevalência de doença periodontal Prevalência de lesões periapicais Prevalência de hipoplasias Padrão de mastigado de coca Prevalência de hipocalcificações Prevalência de HP – CO Padrão de desgaste paramastigatório Outros indicadores ósseos Isótopos de Carbono (colágeno) Isótopos de Nitrogênio Isótopos de Carbono (apatita) Isótopos de Oxigênio Fitólitos e amidos de cálculo dentário Conteúdos intestinais-parasitas	Tecnologia de obtenção de alimento Tecnologia de preparo e conservação de alimento Resíduos de cozinha Macrorrestos botânicos Macrorrestos de fauna Dados Paleoambientais do sítio
	Indicadores Extra-Comunitários (Nível III)
	Localização do sítio Tamanho do sítio Função do sítio Evidência de articulação entre sítios Evidência de agricultura na região Evidência de controle de água na região Evidência de substituição florestal Evidência de mudanças na paisagem local
	Contexto Regional (Nível IV)
	Evidência de controle político na região ou área Evidência de segmentação social Evidência da existência de elites Evidência de sistemas ideológicos complexos Evidência de instituições públicas Evidência de redes comerciais Evidência paleoambiental regional

5. Estudos de Caso

5.1. Os agricultores tardios da costa dos Andes Centrais, uma necessária linha de base comparativa bioantropológica.

Para medir o impacto da intensificação da agricultura nas dietas das populações Formativas do litoral dos Andes Centrais utilizando indicadores de patologia oral é preciso construir uma linha de base comparativa. Para tanto, se avaliam aqui indivíduos de quatro populações demonstradamente “agrícolas” do Período *Intermedio Tardio* (PIT). Duas da região da Costa Central (das etnias Huaura-Chancay e Ychsma) e duas da Serra Norte do Peru pertencentes à macro-etnia Chachapoya. Estes últimos, agricultores estritos, foram analisados com o intuito de controlar melhor o comportamento dos indicadores bioarqueológicos das populações costeiras, que seriam agricultoras-pescadoras (Fig. 5.1.1).

5.1.1. Os Andes Centrais durante o Período Intermedio Tardio (PIT)

O *Período Intermedio Tardio* (1000-1470 d.C.) caracteriza-se por ser um período de reorganização política regional após a queda do fenômeno regional Wari (Estado expansivo alto-andino que conquistou grande parte dos Andes Centrais entre 600-1000 d.C.). Por tanto, é uma época de reforço dos poderes e identidades locais.

Vários autores coincidem em assinalar que a maioria das instituições de governo e tecnologias (obras hidráulicas, arquitetura, vias de comunicação, conservação de alimentos, cerâmica, têxteis, metalurgia, entre outras) sintetizadas pelos incas têm um substrato de muitos séculos de uso pan-andino, cujo antecedente mais próximo está no PIT (Schreiber 1987; Rostworowski 1999; Parsons & Hastings 1988). Assim, o período é importantíssimo para entender processos prévios.

Na época, o território andino estava atomizado numa grande quantidade de entidades políticas autônomas que coexistiam disseminadas no território (geralmente abrangendo um ou dois vales contíguos), entre as que destacam as etnias: Chimú, Lambayeque, Tallán, Huaura-Chancay, Ychsma, Guarco e Chíncha na Costa; Cajamarca, Chachapoya, Huanca, Atavillo, Huarochirí, Yauyos, Chanca, Inca e Colla na Serra, entre muitas outras (Lumbreras 1969; Bonavia 1991).

O grau de desenvolvimento sociopolítico destas sociedades ainda está em discussão, e têm sido caracterizadas como Estados, reinos, senhorios, *curacazgos* (cacicados, chefias) ou confederações, segundo cada autor (Dillehay 1987; Espinoza 1987a; Silva 1996; Rostworowski 1999; Diaz 2004; Vallejo 2008a). No que todos concordam é na existência de uma forte integração socioeconômica, com contato inter-regional permanente (a curta e longa distância), uma alta densidade populacional e um avançado desenvolvimento agrícola (Lumbreras 1969; Bonavia 1991; Parsons et. al. 2000).

Por outro lado, apesar da convivência e complementaridade econômica do período, também é notável um profundo sentido de alteridade entre as sociedades da costa (os *yungas*) e da serra, com costumes e identidade próprios (Rostworowski 2004a). Enquanto na costa coexistem entidades políticas complexas e centralizadas, demograficamente expressivas e altamente produtivas a despeito da aridez do seu território, na serra, o panorama social é aparentemente mais caótico e violento, com sociedades que ante a desestruturação e menores recursos disponíveis, recorreram ao caminho do militarismo e a conquista (Shady 1984).

Como alternativa à ideia da desestruturação política Wari como causa da atomização do poder regional, Vallejo (2008a) tem proposto uma explicação atribuída a mudanças ambientais. De fato, durante o último milênio as temperaturas foram em média um pouco mais frias às atuais e uma das grandes flutuações foi o Ótimo Climático Medieval, período excepcionalmente cálido, datado entre 1000 e 1300 d.C. (com surto máximo de temperatura entre 1100 e 1150 d.C.) durante o PIT. Em meados do século XV houve um esfriamento global, conhecido como a “Pequena Idade do Gelo” (Grove 1988).

Aparentemente ambos os eventos foram fenômenos globais e têm sido demonstrados na costa norte do Chile (Ortlieb et al. 2000). Os registros do glaciar Quelccaya do Peru (Thompson et. al. 1994), evidenciam incremento de precipitações de grande intensidade ao redor de 1500 d.C. Igualmente, o episódio denominado “mínimo de Spörer” (o período de menor temperatura da Pequena Idade do Gelo) parece ter ocorrido nos Andes com maior intensidade entre 1460 – 1470, época na qual os incas conquistaram a costa, provavelmente como resposta ao empobrecimento dos seus sistemas produtivos (Vallejo 2008a: 91). Na Costa, um hipotético descenso da temperatura pode estar relacionado ao aumento da umidade relativa que se expressaria como uma maior recorrência de neblina e aumento de garoa e ecossistemas de *lomas*,

com impacto positivo na produção de alimentos (Vallejo 2008a: 93-94). De fato, regiões próximas de *lomas* foram reocupadas nesta época (Engel 1987).

As evidências arqueológicas e etnohistóricas indicam que os habitantes das bacias altas dos vales do Pacífico, foram populações economicamente mais móveis com atividades dirigidas a usufruir os espaços produtivos relativamente mais ricos dos *yungas* (habitantes dos pisos de vale e vales médio-baixos) e utilizavam mais estratégias cooperativas e coercitivas para atingir tal objetivo.

Devido à complexidade dos contatos comerciais e políticos durante o PIT, John Murra (1972) postulou um modelo econômico e de controle territorial para os vales interandinos e alguns vales da bacia do Pacífico denominado “arquipélago de controle vertical”. Segundo este modelo, um grupo social controlava várias regiões ecológicas distintas, além da sua região original, com o intuito de obter produtos de complementação dietética em colônias de produção.

No entanto, se supõe que a “verticalidade econômica” foi apenas uma das múltiplas estratégias de apropriação de recursos⁵². Nos Andes também existiam outras formas cooperativas de interação vertical com “movimentos inter-ecológicos de grupos” (geralmente serranos, que diante de uma única safra por ano, trabalham sazonalmente na costa durante o tempo livre) e “movimentos de produtos intervalares” (com trabalho migratório ou intercâmbios sazonais procurando complementaridade alimentar), além de várias estratégias coercitivas como divisão da terra e controle da água dos vales por aliança política ou guerra. Dillehay (1987) tem chamado a estes modelos de “complementaridade estratégica” (em contrapartida ao de Murra, que seria de complementaridade ecológica). Por outro lado, na costa as relações longitudinais entre povos eram ancestrais. As correntes marinhas facilitavam a navegação em balsas, facilitando o intercâmbio de produtos complementários ao longo da costa (Shimada 1982; Rostworowski 2004b).

Sendo as fronteiras bastante difusas, a coexistência entre etnias ao redor de um território produtivo era às vezes conflituosa, propiciando uma organização espacial particular, com edifícios amuralhados e assentamentos situados em lugares defensivos e inacessíveis (Nielsen 2002).

⁵² Essa forma de “territorialidade descontínua” era mais compulsória na serra pela necessidade de diminuir os riscos da agricultura de altitude. O sistema de dispersão dos campos de cultivo diminuía o perigo de perda por fenômenos naturais adversos (geadas, pragas, granizo, secas ou excesso de chuvas). No caso de perder-se a colheita de um sítio, podia contar-se com a de outro. Era um seguro de subsistência (Espinoza 1987a).

Este cenário remete a um modelo de desenvolvimento da agricultura sujeito a considerável estresse no que destacam as estratégias de previsão. Os depósitos ou *kollcas* eram importantíssimos para o sustento do sistema urbano. As técnicas de desidratação de tubérculos e carne mediante a geada ou insolação também foram muito importantes, pois como vantagem adicional a sua conservação por longos períodos (suficiente para subsistir entre uma colheita e outra) tinham uma diminuição do seu peso seco que facilitava seu transporte⁵³ (Espinoza 1987b:252-259). Estas estratégias, por sua vez, cumpriam uma função política paralela: a acumulação de excedentes para usufruto das elites em jogos de negociação política ou seguro comunitário em casos de extrema necessidade (Lumbreras 2006).

Neste período, o domínio da tecnologia agrícola alcançou seu ponto máximo nos Andes. O uso de canais de irrigação complementava a agricultura sazonal nos diferentes pisos ecológicos. Utilizavam-se *andenerías*, terraços, chácaras afundadas na costa (para aproveitar a superficialidade do lençol freático), e *camalhões* (preparo de terraços elevados em terrenos sujeitos a inundação) entre outras muitas formas, pelas quais se tinha ganhado terreno às pendentes e morros (Espinoza 1987b: 229-252).

Os artesãos especialistas trocavam seus bens e serviços por alimentos com os agricultores e pescadores. Em geral, para esta época Rostworowski (2004b) distingue três níveis de troca para toda classe de produtos: um nível local, dentro da mesma comunidade ou senhorio no que cada grupo elaborava um produto e lhe era forçoso o intercâmbio para cobrir necessidades básicas. Um segundo nível, de caráter extra-local, efetuado, por exemplo, pelos pescadores levando o excedente da sua pesca aos diversos pontos do território, para conseguir produtos agrícolas, e um terceiro nível, associado a bens de luxo ou sagrados como tecidos de fibra de vicunha, plumas, contas de conchas e objetos de metal, conchas de *Spondylus sp.*, etc., que estava a cargo de pessoas de status social mais elevado. Todos estes intercâmbios se faziam em *ccatus* (feiras de mercado) ou *tambos* (albergues no meio dos caminhos - Espinoza 1987a:27,103).

Os processos produtivo e distributivo estavam pautados pelo princípio da assistência mútua. Os sistemas de reciprocidade e coletivismo⁵⁴ (*ayne* e *minga*,

⁵³ Dollfus (1981:82) tem assinalado a pouca importância da inclinação para o homem andino. O tempo de 6 a 8 horas de caminho para um homem com uma carga aproximada de 15 a 20 kg representa uma subida de ao redor de 1500 m de desnível por dia, e em terreno plano 20 km de distância.

⁵⁴ O *ayne* consiste na colaboração interessada de uma pessoa a outra sob a condição tácita de um retorno em igual quantidade de tempo e trabalho investido, em troca de alimento, coca e chicha. O trabalho se paga com trabalho, dentro de um sistema igualitário de reciprocidade inescusável. Esta instituição

respectivamente) garantiam a reprodução social e a supervivência. Suas normas incluíam a participação de homens e mulheres de todos os grupos etários e contribuíram para manter a autossuficiência familiar (Espinoza 1987b:202-220).

Muito arraigada no mundo andino, durante o PIT a reciprocidade econômica era praticada basicamente em duas formas: a) reciprocidade equilibrada, com retribuição do equivalente do trabalho recebido (em bens ou labores semelhantes e proporcionais) num período não muito longo; ou b) reciprocidade assimétrica, que se dava entre chefes e subalternos, onde se entregava alguns bens (alimentos, bebida ou coca), como retribuição a prestações pessoais, mas não se devolvia uma energia semelhante à recebida (Espinoza 2008).

Estes modelos de reciprocidade e redistribuição eram usados pelos senhores como mecanismos de governo. Os senhores procuravam acumular objetos valiosos e os utilizavam como “fundo de poder” para assegurar lealdades e serviços. A doação e redistribuição eram formas dominantes de intercâmbio e concorrência entre indivíduos e grupos durante o PIT (Espinoza 1987a:13).

Segundo Espinoza (2008) trata-se de um modelo de distribuição em cascata onde a redistribuição substitui o dinheiro na compra das forças produtivas e bens de produção e o poder central se obtém pela acumulação dos produtos de maior valor (que continuam sendo negociados para acumular mais prestígio). Na redistribuição assimétrica, os produtores diretos cediam aos senhores os frutos do seu trabalho em um ato de submissão e lealdade, e portanto, era um sistema de exploração. A centralização dos excedentes permitia aos senhores cobrir suas próprias obrigações e fortalecer seu poder.

Os Incas não mudaram muito estas instituições econômicas ancestrais, mas aproveitaram o sistema para acumular riqueza na forma de trabalho obrigatório (*mita*) em favor do Estado, sem deixar de lado a reciprocidade. Com a conquista Inca, a redistribuição simplesmente passou de uma escala local para uma estatal, funcionando apenas em alto nível entre os senhores regionais e o Sapa-Inca ou Imperador (Espinoza 1987a: 21).

corresponde a uma sociedade onde não circula moeda e não há venda de trabalho. O *ayne*, não exclui interesse econômico, pois os intercâmbios podem ser assimétricos em procura de prestígio social. O *ayne* se realiza entre grupos de parentes ou vizinhos e era típico dos *ayllus* durante PIT. A *minga* era a participação na construção de obras de interesse público como canais de irrigação, caminhos, templos, etc. e não reportava nenhuma ganância pessoal. A *mita* era uma forma de trabalho comunitário obrigatório e rotativo (Espinoza 2008: 361, 365).

Este sistema econômico permitiu o florescimento de uma civilização que tinha, à chegada dos europeus, uma densa população calculada entre 8 e 12 milhões de habitantes, sustentada basicamente na agricultura e o comércio (Cook 1975). O cenário mudou drasticamente durante a época colonial espanhola com a eliminação do sistema de reciprocidade e a instauração de *mitas* escravizadoras.

A economia da Costa Central durante o PIT

Como síntese de um milenário processo de adaptação ao entorno natural, durante o PIT as sociedades que habitaram a Costa Central, aproveitaram ao máximo os escassos recursos que lhes oferecia o meio. A atividade básica de subsistência nesta época era a agricultura intensiva, complementada com recursos da pesca e produtos de outros pisos ecológicos através do intercâmbio (Rostworowski 2004; Espinoza 1987a; Williams 2005).

Segundo fontes etnohistóricas e arqueológicas, no PIT os vales baixos de Mala e Cañete teriam sido dominados pela sociedade Guarco (Makowski 2003), os vales de Lurín e Rímac dominados pela sociedade Ychsma (Diaz 2004), o vale do Chillón pelos Collis (Silva 1996; Rostworowski 2004a) e os vales de Chancay e Huaura teriam formado parte do Senhorio de Huaura (Rostworowski 1978).

As zonas altas destes vales teriam sido dominadas por grupos da serra, sendo os vales médios objeto de disputa ou coexistência pacífica, dependendo do caso (Rostworowski 1978; 2004a; Marcus & Silva 1988; Dillehay 1977, 1987). Nesta época, as fronteiras étnicas teriam sido concebidas em função do controle de campos de cultivo de coca (*Erythroxylum coca*) e de milho (*Zea mays* - Rostworowski 1974; Marcus & Silva 1988).

O clima de relativa violência da época também se pode explicar pela necessidade dos *yungas* de administrar o recurso hidráulico frente às pretensões de propriedade das fontes dos serranos, pois os canais se originavam em seus territórios (Dillehay 1987). Outra causa de disputa era o usufruto das zonas de *lomas*, ecossistemas intermediários ricos em flora e fauna durante o inverno (Rostworowski 1993:207).

Segundo a evidência etnohistórica a sociedade *yunga* era classista, com predomínio de um senhor local sobre outros de menor categoria dentro de um território conformado por um ou vários vales como unidade política. Os documentos coloniais

iniciais demonstram que existia uma ampla escala de senhores e subalternos⁵⁵. O *Hatun Curaca* ou “grande senhor” governava seu grupo e senhores de grupos vizinhos, em tanto que cada *curaca* subalterno regia a um número relativo de *ayllus*⁵⁶. Os “senhores secundários” estavam obrigados a tributar aos “senhores principais” e lhes deviam obediência, solidariedade e fidelidade em caso de conflito. O senhor principal, por sua vez, tinha deveres de reciprocidade com seus tributários e seu poder se baseava no capital social ganhado com dádivas e doações (Rostworowski 1978, 1993:43-65; Espinoza 1987a:51).

Na costa, toda ocupação ou ofício era excludente, e todos os ofícios artesanais especializados, como *chichero*, pescador, prateiro ou salineiro eram diferentes do ofício de lavrador e ninguém podia mudar de atividade. O conhecimento e tecnologia de cada ofício se transmitiam de geração em geração como patrimônio, seguindo uma divisão do trabalho por idades e sexos (Rostworowski 2004b: 327). A maioria destes especialistas vivia no seu próprio *ayllu*, em bairros, ruas ou vilas sob o mando de um chefe próprio, principal ou pequeno senhor, segundo o tamanho da comunidade, não possuíam terras de cultivo (a diferença da serra onde os artesãos também eram lavradores) e tributavam em objetos manufaturados, reservando outros para seu próprio comércio (Espinoza 1987:63; Rostworowski 2004c).

Segundo um documento analisado por Rostworowski (1970) denominado “Aviso” a população do *curacazgo* de Chíncha tinha 30 mil tributários, entre eles seis mil mercadores, dez mil pescadores e doce mil lavradores, o que indicaria uma clara divisão laboral.

Os pescadores dedicavam o tempo à extração de espécies marinhas e sua comercialização. Aparentemente na época pré-colonial o mar estava territorializado e todo *ayllu* de pescadores sabia de forma precisa seus limites territoriais de pesca. Os pescadores não possuíam terras, nem participavam da *mita* agrícola, mas tinham seu

⁵⁵ Rostworowski (1993:45) tem registrado uma escala de classificação social com 9 categorias de senhores e 5 categorias de trabalhadores subalternos, entre os que se inclui servos (*yanac*) e escravos (*piñas*).

⁵⁶ O *ayllu* era um grupo integrado por várias famílias nucleares unidas por vínculos de parentesco, crenças da existência de um antecessor comum, culto aos seus mortos e usufruto coletivo de um território. Cada família contava com uma extensão de terra suficiente para satisfazer suas necessidades alimentares, trocas, doações e oferendas às divindades e senhores locais e regionais. Como unidades relativamente endógamas, sua economia era interfamiliar e aplicavam a reciprocidade, coletivismo e redistribuição. No *ayllu* não existia a noção de economia de intercâmbio ou de mercado, se não uma lógica de doações mútuas (Rostworowski 1999; Espinoza 1987a:6).

próprio sistema de *mita* para entrar ao mar. A segregação entre pescadores e camponeses motivou sua endogamia. As mulheres pescadoras não desposavam agricultores vizinhos, preferiam pescadores de povos distantes (Rostworowski 2004b:320).

De qualquer forma, as aldeias de pescadores mantinham estreita relação com os povos de agricultores vizinhos e eram dependentes dos grandes *curacas* de cada senhorio. A cada povo de pescadores correspondia um povo de agricultores. No PIT havia um domínio do setor agrícola sobre o pesqueiro, com a hegemonia da produção especializada de milho que era a base de sustento dos senhorios (Rostworowski 2004b).

Milho, chicha e coca, na economia da Costa Central durante o PIT

Três produtos que podem ter produzido efeitos registráveis por métodos bioantropológicos, tiveram um papel importante do ponto de vista dietético e social durante o PIT: o milho, a *chicha* e a folha de coca.

O milho (*Zea mays*) era uma planta de prestígio e tinha valor ritual e sua importância dietética era capital para as comunidades de costa e serra. Como moeda-mercancia, permitia conseguir todos os produtos de subsistência, através de um sistema de equivalências. Sua importância como recurso de amplo consumo tem a ver com sua facilidade de armazenagem, característica que foi utilizada pelos diversos atores sociais para negociá-lo em jogos de poder.

O milho se preparava cozido como *mote* ou torrado como *cancha*, ou moído como *tanta* ou tortilhas finas, bolinhos, *humitas*, *tamales* (preparos tipo pamonha) e como sagu. O suco doce das canas verdes era outra bebida preferida e suas folhas e flores eram de uso medicinal. Suas folhas e talos, e inclusive o milho de farinha mais áspera, eram usados para alimentar camelídeos (Antúnez de Mayolo 1981).

Mas o milho foi importante, sobretudo, pelo seu uso no preparo de *chicha*, bebida fermentada cujo consumo era muito comum na região. A *chicha* era preparada por grêmios especializados de *chicheros* (uma atividade masculina na costa e feminina na serra Rostworowski 2004b: 331) que como todos os especialistas, não possuíam terras de cultivo. Preparava-se *chicha* de milho, mandioca, amendoim, *algarrobo* e outros frutos, e era utilizada como meio de troca (Horkheimer 1973:126; Antúnez de Mayolo 1981:90).

Os senhores davam de beber aos seus súbditos (a suas expensas em tabernas sustentadas por eles), como estratégia de coesão social a salvaguarda do seu status e prestígio (Morris 1983). Inclusive nos primeiros anos da colônia os senhores tinham

direito a receber uma quantidade de *chicha* dos preparadores, ainda quando chegavam de visita a outro senhorio. Como uma reminiscência pré-colonial, em alguns lugares dos Andes se conserva até o presente o costume de proporcionar bebidas durante a lavoura comunitária (Rostworowski 2004b: 331; Espinoza 1987a(II):108).

A folha de coca⁵⁷ era parte da vida cotidiana dos indivíduos e estava incluída dentro das relações de reciprocidade e redistribuição. Por suas funções medicinais, rituais e sociais, constituía uma moeda-mercancia e era meio de pagamento, de troca e de acumulação de riqueza. Suas qualidades para combater a fadiga, aumentar o rendimento no trabalho, aplacar a fome, entre outras⁵⁸, eram prezadas. Os *ayllus* que possuíam plantações de coca se consideravam ricos (Espinoza 1987a (II): 115).

Após uma colheita, cada homem da comunidade tinha direito a receber uma quantidade proporcional de acordo com sua hierarquia. A coca era usada por indivíduos de todas as idades e classes sociais, embora referências etnográficas modernas mostrem que seu consumo é predominantemente masculino (Antúnez de Mayolo 1981; Espinoza 1987a; Moore 1991; Rostworowski 2004a).

Para seu *chacchado* ou mascado, a folha de coca se introduz na boca ate formar um bolo que depois mascado e chupado umas quantas horas, se cuspe ou traga. A coca provoca insensibilidade nas mucosas orais e da língua e a saliva ingerida provoca sensação de calor em faringe e esôfago, efeito que se incrementa com alguns aditivos, normalmente cal, ossos queimados ou *llipta* (cinzas de *quinua* ou *cañigua*) que se juntavam ao bolo com um palito para “melhorar o sabor”.

⁵⁷ Duas variedades de coca eram conhecidas no Peru antigo: *Erythroxylum coca* var. *novogranatense* (de zonas mais cálidas da vertente oriental andina) e var. *truxillense* (variedade da Costa Norte), ambas desenvolvem entre 500-2000 msnm., com precipitações de 100 a 375 mm/a, e temperaturas entre 15 e 19°C. Um hectare de coca produzia aproximadamente 500 Kg. de folhas secas por ano. Seu cultivo não era simples, dependendo da qualidade da terra produzia apenas após 3 anos de semeada, sua colheita era laboriosa e era realizada por mulheres e crianças, que a retiravam folha por folha em canastras até colher entre 20 e 30 Kg. por dia (equivalente a 10 Kg. da folha seca). As folhas se secavam no chão por 3 dias cuidando-a da umidade. As folhas dessecadas ao sol contêm aproximadamente 40% de alcalóides e as arejadas na sombra 60%. Além da cocaína (0.2 a 1.03%) e outros alcalóides, tem várias outras substâncias, incluso medicinais. De fontes etnológicas e etnohistóricas se sabe que a coca, junto com *chaquiras* e *mullu* era fonte de saúde e fetiche protetor contra o azar (favorecia a produção agrícola e pecuária e mineira) e era empregada em todos os ritos e ainda hoje tem influência mágica e é parte de oferendas em oráculos (Espinoza 1987a (II):112-120).

⁵⁸ Segundo as crônicas espanholas iniciais, a coca era famosa entre os índios por manter a dentição em bom estado (o que à luz dos dados bioantropológicos atuais constitui uma falácia), ajudar na digestão, quitar os gases, asma, ronquidão de peito, cortar hemorragias nasais, evitar fluxos intestinais, secar feridas, curar dores de cabeça e ossos quebrados, assim como prevenir febres intermitentes (Espinoza 1987a (II): 114).

Seu consumo era corriqueiro (e até hoje é) durante o trabalho e as viagens. Segundo refere Acosta (1590), *chacchando* coca um índio podia caminhar 10 léguas (uns 60 km) sem descanso e inclusive com cargas e as distâncias se mediam em “*cocadas*”, que era a duração do bolo na boca durante uma viagem (Espinoza 1987a(II):115).

5.1.2. Os sítios do Período *Intermedio Tardío* estudados neste trabalho

O sítio Los Pinos do vale de Huaura

O sítio Los Pinos (Fig.1, mapa superior) está localizado no vale baixo do rio Huaura, a 2 km do porto de Huacho, a 120 km ao norte de Lima, nas coordenadas 11°07'13"S, 77°35'32"W a 30 msnm. O vale de Huaura é um dos dois vales que conformava o senhorio Huaura-Chancay⁵⁹, um dos mais prestigiosos e ricos do período prévio à irrupção dos Incas na região (Krzanowski 1991; Rostworowski 2005) e estava densamente povoado durante o PIT. Mercedes Cárdenas (1977) registrou ao redor de 94 sítios deste período.

O rio Huaura, se origina nos degelos da cordilheira glacial de Huayhuash acima de 5000 msnm. Formado pela união de vários tributários, é de caudal constante e percorre uns 120 km, fornecendo rego para cultivo durante o ano todo através de uma extensa rede de canais pré-hispânicos. De 30 mil hectares disponíveis, só cultivavam-se 20 mil em 1977 (Cárdenas 1977).

O sítio foi pesquisado em 2007 pelo “*Proyecto Arqueológico Los Pinos de Huacho*” como parte de um salvamento arqueológico, numa zona de recente urbanização assentada sobre um cemitério do PIT. O trabalho arqueológico consistiu na recuperação (resgate) de 437 contextos funerários contendo 526 indivíduos, exumados das ruas do assentamento moderno (González 2007). O inventário, individualização e curadoria preliminar dos restos humanos foram realizadas pelo subscrito em 2007.

⁵⁹ Segundo Rostworowski (1978: 123-147) no momento da chegada dos Incas existiam dois organismos políticos (senhorios menores) na região: o maior, denominado Huaura, que abrangia todo o vale do mesmo nome e uma parte do vale de Chancay em seu percurso baixo. O segundo ocupava a parte central do vale de Chancay. Dada a proximidade destes vales é possível que ambos tenham conformado uma unidade cultural.

Fig. 5.1.1: Localização das macrorregiões e sítios do PIT mencionados neste capítulo. Mapa superior correspondente à Costa Central com as áreas Chancay-Huaura e Ychsma. Mapa Inferior correspondente à macrorregião Chachapoya, na Serra Norte do Peru.

A datação relativa dos contextos de Los Pinos se fez com base na cerâmica diagnóstica e a estratigrafia. Embora os trabalhos de análise do material ainda estejam em processo de síntese, pertenceriam, em seus níveis mais antigos, às primeiras fases do PIT (entre 1000 e 1050 d.C.), enquanto que a maioria de contextos funerários parece corresponder à época média do PIT (por volta de 1200 ou 1300 d.C.). Assim, os indivíduos pesquisados aqui, teriam sido sepultados dentro de uma faixa temporal de aproximadamente 200 anos e corresponderiam a poucas gerações (Vallejo 2008b; Gonzáles 2007).

A necrópole estava organizada em agrupamentos de tipo familiar ou de linhagens e formava parte de um complexo assentamento maior denominado Cerro Colorado⁶⁰ (Francisco Vallejo, chefe de campo do Projeto Los Pinos, comunicação pessoal; Cárdenas 1977; Rostworowski 1978; Ruiz 1981, 1999), que segundo documentos coloniais trabalhados por Rostworowski (1978, 2004c), foi o assentamento mais importante do *curaca* Guachapayco, regente do vale nos tempos do Inca.

No padrão funerário de Los Pinos, similar ao observado no vale de Chancay e outros setores de Cerro Colorado (Ruiz 1991, 1999; Cornejo 2001), as fossas são simples, circulares ou ovais (Fig. 5.1.2). Os indivíduos se apresentam em posição sentado-fletido e rodeados de um número variável de vasilhas de cerâmica contendo alimentos e outros artefatos (Gonzáles 2007; Francisco Vallejo, comunicação pessoal).

Em Los Pinos é possível classificar aos indivíduos de acordo com seu status a partir do número de oferendas de cerâmica associadas (até 60 itens). Assim, é possível que indivíduos com mais de 20 peças cerâmicas, presença de outros indivíduos como acompanhantes e objetos de relativo luxo tenham pertencido à elite, enquanto outros contextos “pobres”, sem oferenda alguma, corresponderiam a pessoas de baixo status (Pezo & Eggers 2011).

⁶⁰ No cadastro de Cárdenas de 1977 se localizou o sítio de Cerro Colorado, um complexo arqueológico conformado pelo sítio N° 201 (denominado Cerro Colorado) com edificações do Horizonte Médio-Horizonte Tardio; o sítio N° 202 (denominado Cerro Colorado Este), um extenso cemitério datado para Horizonte Médio-Horizonte Tardio; e o sítio N° 225 (Cerro Colorado Sul), uma lixeira datada para PIT (Cárdenas 1977). Posteriormente Ruiz (1999) localizou edificações amuralhadas nas ladeiras de Cerro Colorado com arquitetura de planta retangular, sem plataformas, de muros longos de taipa, atribuindo-os à época incaica. No cume próximo, localizou um forte com muralhas. Sendo que a cerâmica de superfície é dos estilos Cayash, Chancay e Inca (sendo o estilo Chancay mais freqüente em cemitérios) inferiu que se tratava do Tambo Inca de Huaura. As “reduções de índios” (espécie de gueto ou “aldeamento” da época colonial portuguesa) ordenadas pelo Viço-rei Toledo em 1570 obrigaram a alguns povos a trasladar-se dentro dos seus vales. Isto teria acontecido com a capital do senhorio Guaura que teria sido realocada cruzando o rio para converter-se na cidade de Huaura Colonial. Com isso, se fez necessária a criação de uma vila indígena como “redução de naturais” e surgiu a vila de Huacho, que estaria no mesmo lugar de hoje (corresponde a atual cidade de Huacho - Rostworowski 1978).

Fig. 5.1.2: Padrão funerário de Los Pinos (Fotode F. Vallejo; Desenho modificado de Ruiz 1991: 137).

Em geral, os contextos funerários dos vales de Huaura e Chancay desta época confirmam claras diferenças sociais e divisão do trabalho. Em algumas sepulturas de homens solem encontrar-se armas, instrumentos musicais, ferramentas agrícolas, artefatos de metal e sacos de tecido com sementes de vários tipos. Mulheres apresentam objetos relacionados com o ofício têxtil: teares, instrumentos de tecelagem, agulhas, corantes e algodão. Entre as oferendas há pratos, panelas, garrafas, cântaros e cabaças contendo diversos tipos de alimentos em quantidades diferenciadas (Ruiz 1991; Cornejo 2001; Vallejo 2008b).

As evidências de subsistência de Los Pinos

Dos materiais recuperados em Los Pinos pode-se inferir que as atividades eram agrícolas, pesqueiras e artesanais. As evidências arqueológicas de macrorrestos indicam um padrão dietético dependente da agricultura intensiva, complementado com recursos marinhos e outros provenientes do comércio. Os principais produtos eram o milho, a batata, o algodão, o feijão, a pimenta, as cabaças e várias classes de frutas (observados pessoalmente). Em Los Pinos se observou sedimento compatível com *chicha*, em grandes quantidades nos cântaros e garrafas que acompanhavam os contextos funerários (Francisco Vallejo, comunicação pessoal). Milho torrado também foi detectado em coprólitos de uma múmia de Los Pinos (observação pessoal).

O inventário de proteína de Los Pinos inclui uma grande variedade de moluscos, peixes e aves litorâneas, além de porquinho da índia, camelídeos e cães (que podem ter sido consumidos). O caráter de salvamento das pesquisas do *Proyecto Arqueológico Los Pinos* não permitiu uma análise qualitativa e quantitativa mais aprimorada das espécies observadas, nem da sua proporção relativa na dieta. Porém, o inventário de espécies alimentícias do vale de Huaura como um todo durante o PIT (Tabela 5.1.1), é completo e registra pelo menos 16 espécies comestíveis, entre elas milho, batata, feijão, *pallar*, batata-doce, mandioca, *totor* e frutas (*pacae*, *chirimoya*, *guanábana*, *ciruela*, goiaba, *mito*, cabaças, mates, *caigua*, pimenta, etc. - Cárdenas 1977; Ruiz 1981; Gonzáles 2007; Francisco Vallejo, comunicação pessoal).

As formas de cozinhar os alimentos da época incluíam o uso de cerâmica e fogueiras e fornos fechados. Em Los Pinos, a cerâmica utilitária de fundo queimado é comum (Gonzáles 2007). Em Los Pinos, a maior parte da cerâmica utilitária consiste de panelas globulares de colo aberto, pelo que se inferem formas de preparo como fervido, cozido e gelatinizado de carboidratos a altas temperaturas e cântaros de diversos tamanhos associados ao consumo de *chicha*, provavelmente feita de diversos produtos (observação pessoal; Francisco Vallejo, comunicação pessoal).

Nos trabalhos arqueológicos de Los Pinos se constataram sinais de dano tafonômico por umidade em vários contextos arqueológicos, o que segundo Vallejo (2008b), evidenciaria a presença de ambiente de *lomas* nas encostas arenosas, hoje desérticas, de Cerro Colorado e um ambiente relativamente mais úmido para o vale baixo de Huaura, que deve ter gerado maior produtividade.

Não se realizaram trabalhos bioantropológicos sistemáticos, mas se observou um predomínio de lesões compatíveis com trabalho agrícola (lesões degenerativas em coluna cervical e lombar) e escassos indicadores de trabalho marinho como exostose auditiva. Os sinais de violência interpessoal apareceram esporadicamente, mas podem ser qualificados de extrema violência (múltiplas fraturas no crânio em dois adolescentes masculinos).

O sítio Armatambo do vale de Rímac

Armatambo se localiza em coordenadas aproximadas 77°01'45"W - 12°09'57"S e 60 msnm, a menos de 2 km do mar, na margem esquerda do vale baixo do rio Rímac, numa planície relativamente homogênea na ladeira leste do Morro Solar (uma elevação de 281 msnm), ao sul da cidade de Lima.

Armatambo foi um grande centro urbano de complexa disposição, com ocupações Ychsma do PIT, do Período Inca e Colonial (Rostworowski 1978). O assentamento teve uma área aproximada de 100 hectares (Chan 2010). Estendia-se desde as encostas do Morro Solar até os alcantilados da beira do mar e incluía um pequeno porto de pescadores na baía de Chorrillos (Díaz 2004: 572).

Segundo o cronista espanhol Barnabé Cobo (1882 [1639]), um dos primeiros em mencioná-lo, foi o assentamento principal do *curacazgo* de Sulco (associado ao canal de Sulco, que regava seus arredores), um dos vários que estavam sob a dominação do Senhorio Ychsma. Com o arribo dos Incas ao redor de 1460, a população de Armatambo foi reagrupada sob controle imperial e o sítio passou a ser a sé do governo do *hunu*⁶¹ de Sulco, um importante centro administrativo e pousada do *Qapaq Ñam* (caminho Inca) da costa, que conduzia ao grande santuário de Pachacámac, situado 15 km ao sudeste (Díaz 2004).

Atualmente o sítio está ocupado em um 95 % da sua extensão por urbanizações modernas e apenas sobrevivem algumas *huacas*, como San Pedro, Marcavilca, Los Laureles e La Cruz de Armatambo (Bueno 1978, 1983; Díaz 2004). A arquitetura monumental consta de recintos quadrangulares e elevações com muros de contenção feitos de taipa ou *adobones* fabricados em molde (segundo o estilo Ychsma), e adobes paralelepípedos ou retangulares (segundo o estilo Inca). As edificações maiores são pirâmides e há inclusive algumas Pirâmides com Rampa⁶² (Díaz & Vallejo 2003; Díaz 2004). Os conjuntos arquitetônicos estavam amuralhados e separados por corredores que funcionavam como caminhos. A zona de ocupação doméstica estava localizada nas ladeiras baixas do Morro Solar (Falconí 2008).

⁶¹ O vale do rio Rímac teria tido ao redor de 150 mil habitantes que sobreviviam da agricultura e a pesca. Crônicas espanholas relatam que na época Inca a “província de Pachacamac” estava dividida politicamente em três senhorios Carguayllo, Malanca e Sulco. Sendo que uma província eram aproximadamente 40 mil tributários, ou seja, 4 *hunus* (de 10 mil tributários cada) o outro *hunu* deve ter sido a comunidade Ychsma de Lurín (Díaz & Vallejo 2002: 357).

⁶² O desenho arquitetônico das Pirâmides com Rampa, construções emblemáticas na Costa Central deste período, inclui um pátio retangular como preâmbulo e uma rampa de acesso ao volume piramidal. O volume piramidal está definido por um segundo pátio de menor tamanho, de planta em forma de U, orientado ao pátio da frente e uma segunda rampa de menor tamanho que leva ao topo, onde há estruturas que teriam sido cenário de ritos e armazéns (Díaz & Vallejo 2002: 362). Há pelo menos 15 Pirâmides com Rampa na área urbana do santuário de Pachacamac (o maior centro de culto da Costa peruana na antiguidade) provavelmente relacionadas com o aparelho de tributação e redistribuição do santuário. Várias têm sido encontradas em outros sítios do vale do Rímac (Huaquerones, Ate, Maranga e Armatambo), Lurín e incluso em Chancay (Pisquillo Chico). Para alguns se tratava de “Templos-Embaixadas” (Jimenez & Bueno 1970), para outros eram “Palácios de Elite” (Bazan 1990) ou “Centros Administrativos” associados ao culto de Pachacamac (Dolorier & Casas 1998; Díaz 2008: 120).

Segundo documentos coloniais (Rostworowski 1978), os vales de Lurín e Rímac conformavam a área nuclear Ychsma (Cornejo 2001; Díaz & Vallejo 2003a, 2003b) com zonas periféricas ao sul, entre Lurín e o vale de Mala (Makowski 2003; Tantaleán 2008), e ao norte possivelmente até o vale do Chillón (Maquera 2008). A sociedade Ychsma teria ocupado as bacias baixas e médias (*yunga* e *chaupiyunga* respectivamente) destes vales. A *yunga* com zonas mais amplas teria facilitado a agricultura de irrigação e a *chaupiyunga*, por ser mais cálida, teria favorecido o cultivo de coca. A vida marinha teria sido muito importante para os Ychsma, as ilhas eram cemitérios, e o mar, além de fonte de alimento, era parte do sistema de transporte e comércio (Díaz 2008: 117).

A capital do senhorio foi o Santuário de Pachacamac (Eeckhout 1999, 2004), com outros sítios subordinados no vale de Lurín (Pampa de las Flores ou Huaycan de Cieneguilla) e Rímac (Armatambo, El Olivar e Huaquerones) e influência até Chancay (Dolorier & Casas 1998; Díaz 2008: 120). Embora os dados etnohistóricos sugiram um modelo de poder sacerdotes–*curacas*, aparentemente eram os *curacas* a autoridade social mais importante e manejavam território e tributo⁶³ (Eeckhout 2008:223).

Os indivíduos analisados neste trabalho correspondem às escavações realizadas pelo *Proyecto Arqueológico Armatambo* em 2003, no Setor II de *22 de Octubre*, nas proximidades da Huaca San Pedro, na periferia sul de Armatambo, sobre uma área ocupada por uma urbanização moderna. As unidades de escavação se abriram sobre as ruas deste assentamento (8 unidades com profundidade de até 3.5 m – Díaz 2004). Este cemitério tem sido assinalado para a fase Ychsma Médio (1350-1450 d.C.), prévio à entrada dos Incas na região (Bazán 1990, Aguayo 2008).

O padrão funerário Ychsma Médio de Armatambo (Fig. 5.1.3) consiste basicamente de uma vala de planta circular com recheio de areia e pedras pequenas e um fardo, com orientação indistinta ao SW, SE ou leste, sustentados por hastes ou canas, acompanhado de oferendas como vasilhas de cerâmica (majoritariamente panelas globulares) e ocasionais ferramentas (linhas para tecer em mulheres) e objetos de luxo (lâminas de metais em olhos e boca). Os fardos (60-86 cm de altura) estão feitos de telas

⁶³ Os *curacas* tinham funções políticas, econômicas e judiciais, mas não religiosas (algo que ainda está em discussão devido a que os dados são de uma época de ativa repressão religiosa na que pode ser que as funções sacerdotais estivessem ocultas). Há bipartição do cargo a cada nível de poder (inclusive entre os *curacas* principais há uma “*segunda persona*”) no marco geral do dualismo andino. Os cargos se transmitem de geração em geração e se reproduz o organograma ancestral na região, ao morrer um *curaca* desta dualidade era substituído por outro da sua linhagem enquanto o outro permanecia no cargo (Eeckhout 2008).

simples de algodão superpostas, com camadas de motas de algodão (ainda com sementes) como recheio. Cada fardo contém um indivíduo em posição sentado-fletido, mas há sepultamentos múltiplos e inclusive falsos sepultamentos (fardos sem corpo) acompanhando alguns indivíduos (Diaz 2004: 587; Aguayo 2008: 204-219).

Do cemitério *22 de Octubre* se exumaram 189 contextos funerários. A análise bioantropológica foi realizada por Adriana Aguayo, Maria Inés Barreto e Arturo Peralta (que sob minha orientação realizou o registro das doenças orais), em 2005. Aguayo (2008) apresentou os resultados da análise parcial dos contextos e achados bioantropológicos de 11 indivíduos, revelando significativas alterações paleopatológicas associadas a atividades laborais e violência.

Não se observou diferenças drásticas do padrão funerário que indiquem a presença de elites ou personagens de status elevado. Entre as patologias há doença articular degenerativa na forma de osteófitos e anquiloses vertebrais (no setor cervical e lombar), degenerações articulares em cotovelos, traumatismos antemortem (fraturas de ossos nasais, clavículas, ossos longos e costelas) e traumatismos perimortem, entre os quais há fraturas costais, de esterno, vertebrais cervicais, fraturas contusas escapulares e fraturas cubitais associadas a movimentos defensivos (Aguayo 2008: 219). O interessante é que a maior parte destas lesões corresponde a indivíduos femininos, e permitem afirmar que houve episódios repetitivos de violência interpessoal extrema contra mulheres e ocasionalmente contra subadultos (Aguayo 2008: 220).

Outro trabalho bioantropológico realizado por Keith Chan (2010) em 53 indivíduos do setor *Héroes del Pacífico* de Armatambo, correspondente à fase Yschma Temprano, escavados em 1997, definiu um relativo bom estado de saúde para esta população e, embora indivíduos masculinos mostraram mais lesões vertebrais que indivíduos femininos, a análise de doenças degenerativas articulares indica que as demandas de trabalho foram relativamente similares em ambos os sexos (Chan 2010: 170, 286, 287).

A subsistência em Armatambo

Escavações de vários setores de Armatambo mostraram grandes acumulações de lixo com uma grande variedade de espécies comestíveis. Várias destas aparecem nas oferendas. São especialmente importantes o milho, feijão e coca, mas há muitas plantas comuns em outros sítios contemporâneos do vale que não aparecem em Armatambo (Tabela 5.1.1), presumimos, por motivos de amostragem (Pedro Espinoza, comunicação

peçoal; Diaz 2003). Excremento de camélídeo que indicam a existência de corrais e sugerem o comércio de caravanas através do caminho Inca, próximo de Armatambo (Diaz & Vallejo 2002: 360). Além disso, pinturas murais de um recinto de Armatambo da época Inca, mostram plantas de milho e peixes (Diaz & Vallejo 2002: 364).

A cerâmica achada em Armatambo para a fase Ychsma Médio compreende formas simples (vasilhame utilitária) sendo as mais frequentes as panelas (57.6%), ânforas (27.5%), cântaros (16.4%), garrafas (1.18%) e miniaturas (1.38%). Aparentemente a cerâmica doméstica está desenhada para cozinhar comidas quentes e para armazenagem de líquidos e possivelmente grãos, mas não se registraram pratos nem tigelas. A maioria das panelas são panelas globulares fechadas, de colo expandido, cocção oxidante, fabricadas por modelado e alisado, quase sempre sem decoração (Falconi 2008: 63-64).

O alisado interno é de acabamento tosco e com marcas horizontais. A partir de uma lixeira da fase Ychsma Médio, Falconi (2008: 47) classificou 5 tipos de pastas de cerâmica para as panelas da fase. Em geral, todas elas são de cor alaranjada, com inclusões de calcita, quartzo e areia fina com tamanhos de até 3-5 mm em alguns casos (Falconi 2008: 48-50).

Fig. 5.1.3: Padrão funerário de Armatambo para a fase Ychsma Médio (desenho tomado de Aguayo 2008: 212; Fotos de Diaz & Vallejo 2003).

O sítio Chachapoya de Laguna de los Cóndores

A *Laguna de los Cóndores* é uma lagoa de aproximadamente 1 km² (comprimento máximo de 2.3 km) localizada em coordenadas 6°50'59"S 77°42'10"W a 2900 msnm, 93 km ao sudeste da cidade de Chachapoyas e aproximadamente a 40 km a pé (ou 20 km em linha reta) ao sudeste da cidade de Leymebamba, no limite dos departamentos de Amazonas e San Martín, na Serra Norte do Peru.

Muito próxima dos Andes Amazônicos, na região predomina o ecossistema denominado “*bosque nuboso*” (por estar sempre coberto de neblina) devido à baixa altitude da cordilheira nesta latitude, mas se identificam, dependendo dos níveis altitudinais, zonas altas de pradarias de *jalca* (acima de 4000 msnm), vales temperados, bosques secos e áreas de bosque baixo tropical. Localizados a curta distância, estes ecossistemas, teriam favorecido uma economia de complementaridade orientada à agricultura e pastoralismo em altitudes entre 2000 e 4000 msnm (Schjellerup 2005:27, 369; Church & Von Hagen 2008; Guillén et al. 2011:10).

A Laguna de los Cóndores está ao pé de um paredão de pedra calcária que a delimita por seu lado norte. O sítio arqueológico compreende um grupo de seis *chullpas* (mausoléus ou tombas comunitárias quadrangulares de aproximadamente 3 metros de altura e os cimentos de uma sétima) localizadas num estreito abrigo natural escavado na rocha deste paredão, a um nível de aproximadamente 100 m acima da lagoa (Fig. 5.1.4).

Cada *chullpa* ou câmara funerária guardava um grande número de fardos, correspondentes a várias gerações de indivíduos, provavelmente de uma mesma linhagem, abundante e diversa cerâmica, artefatos utilitários, objetos talhados em madeira e osso, cabaças decoradas e têxteis com iconografia Chachapoya e Inca (Guillén et al. 2011). Os fardos funerários da época Chachapoya (pacotes de ossos cobertos com tecidos de algodão com um rosto bordado no lugar da cabeça) estavam depositados na *chullpa 1*, aparentemente realocados no lugar pelos conquistadores Incas. Os da época Inca (eviscerados, embalsamados e enfardados) estavam depositados nas *chullpas 2 a 6*.

O sítio foi descoberto em 1996 por agricultores da zona, mas o material foi saqueado e removido com facão, destruindo-se valiosa informação contextual e danificando-se às próprias múmias. O primeiro registro foi feito por funcionários do *Instituto Nacional de Cultura* em 1997. Nesse mesmo ano, a *Fundación Bioantropológica del Perú-Centro Mallqui* sob a direção de Sonia Guillén, junto à Comunidade de Leymebamba, realizaram o salvamento arqueológico dos mausoléus,

recuperando 219 múmias intactas. As múmias e os objetos recuperados foram trasladados à cidade de Leymebamba para protegê-los do saqueio e hoje formam parte do acervo do *Museo de Leymebamba* (Guillén 1999; Guillén et al. 2011).

Em 1999, a mesma equipe pesquisou Llaqtacocha (2800 msnm), um assentamento residencial de 33 hectares localizado ao norte da lagoa, onde se contabilizaram aproximadamente 130 estruturas de pedra de estilo construtivo Chachapoya, a maior parte delas espaços de habitação de planta circular com tetos de palha de forma cônica, sendo as estruturas de planta retangular de fatura Inca. Llaqtacocha apresenta uma rede de drenagem especialmente elaborada, com canais de pedra que cruzam o assentamento e vivendas. A existência de cerâmica dos estilos Chachapoya e Inca Provincial confirmou que Llaqtacocha e as *chullpas* foram contemporâneas. Os materiais recuperados permitiram identificar três fases: Chachapoya (~ 800-1470 d.C.), Chachapoya Inca (1470-1532) d.C. e Colonial Temprano (1532-1570 d.C.). Assim, a ocupação destes sítios teria abrangido pelo menos 300 anos.

A maior parte da informação sobre os Chachapoya é etnohistórica e procede das crônicas de El Inca Garcilaso de la Vega (1985 [1609]) e de Pedro Cieza de León (1973 [1553]), no entanto, é indireta. O próprio nome Chachapoyas é um vocábulo colocado pelos Incas (*sach'a-p-qullas*, *sach'a* = árvore; *p* = de; *qulla* = povo), mas o nome com que eles se autodenominavam se desconhece (Schjellerup 2005).

Seu território abrangia desde a confluência dos rios Marañón e Utcubamba na região de Báguá ao norte, até a bacia dos rios Huayabamba e Abiseo (onde estão as ruínas do Gran Pajatén, no departamento de San Martín) ao leste, e o setor oriental do departamento de La Libertad, setor de Parcoy ao sul, com uma área estimada de 22 mil km² (Guillén et al. 2011). Presume-se que o centro Chachapoya tenha sido o rio Utcubamba, mas seus limites e distribuição étnica são ainda objeto de discussão (Schjellerup 2005; Ruiz & Ruiz 2005; Guevara 2009).

As evidências etnohistóricas indicam que os Chachapoya foram um grupo de várias etnias (confederadas em algum momento para enfrentar inimigos comuns) que habitavam territórios de limites difusos. Entre as mais importantes estão os Chachas, os Luya-Chillao, os Chillchos e os Cascayungas, que no tempo dos Incas formavam *ayllus* separados e tomaram diferentes partidos nas guerras de conquista a favor ou contra os espanhóis. Não se conhece ainda as dimensões destas diferenças e é considerada uma unidade cultural (Schjellerup 2005; Ruiz & Ruiz 2005).

Apesar da topografia agreste, a região registra um cenário de desenvolvimento desde o Formativo (Shady 1984) com um dinâmico movimento transversal entre serra e Amazônia durante o primeiro milênio da nossa era. As evidências de ocupação mais claras datam de pelo menos 200 d.C., mas o florescimento da cultura Chachapoya ocorreu ao redor de 750-800 d.C. Centros urbanos maiores e grandes cidades fortificadas como Gran Pajatén e Kuélap⁶⁴ teriam sido construídas para defender-se da invasão Wari (Narváez 1996a,b; Guillén et al. 2011).

Por sua localização nos Andes Amazônicos (flanco leste dos Andes), se pensava que os Chachapoya eram originários da bacia amazônica. No entanto, segundo a análise artefactual, correspondem à tradição cultural Andina, apenas com alguns empréstimos e influências amazônicas (Church & Von Hagen 2008). Os Chachapoya transformaram as florestas entre 2000 e 3000 m em vastas áreas de cultivo, e sua expansão ao lado amazônico parece corresponder à expansão da fronteira agrícola, evidente no extensivo aterramento da região (Church & Von Hagen 2008).

Outros sítios de grandes dimensões são Gran Saposoa, o complexo de Atumpucro e os mausoléus de Revash, mas estima-se, que apenas 5% dos sítios Chachapoya tenham sido escavados (Guillén et al. 2011; BBC 2013). Durante o PIT, o registro Chachapoya mostra relações com os senhorios de Cajamarca e Chimú e influências de culturas amazônicas como os Hibito e Cholón (Schjellerup 2005; Church & Von Hagen 2008; Guillén et al 2011: 42, 71).

O colapso desta etnia começou em 1475 quando foram conquistados por Túpac Yupanqui, filho do imperador Inca Pachacutec. A ocupação foi acidentada pelas constantes rebeliões Chachapoya com episódios repressivos violentos, incluindo limpeza étnica, exílio e a cessão do seu território a outras etnias. Durante a guerra civil Inca entre Atahualpa e Huáscar pelo trono de Huayna Capac, os Chachapoya se dividiram e posteriormente apoiaram aos espanhóis facilitando a derrota dos Incas. As epidemias e o sistema de sujeição espanhola dizimaram a população. Calcula-se que, após 200 anos de colonização, sua população estava reduzida a 10% do total pré-

⁶⁴ Kuélap, é tal vez o principal sítio Chachapoya registrado, está localizado a 25 km da cidade de Chachapoyas, na província de Luya, sobre uma montanha de acesso difícil que domina o vale. Tem ao redor de 400 estruturas de planta circular de uso doméstico, ritual, militar, administrativo e funerário ao interior de uma muralha construída com blocos monolíticos de 20 m de altura com dois ingressos estreitos (Narváez 1996a,b)

colombiano (Garcilaso de la Vega 1985 [1609]; Cieza 1973 [1553]; Schjellerup 2005; Guillén et al. 2011).

Subsistência em Laguna de los Cóndores

No inventário aparecem várias espécies vegetais entre as que predominam milho, feijão, amendoim e algodão, além de várias “sementes”, frutos de palmeiras e gramas. Porém, não se reportam muitos tubérculos, que provavelmente desapareceram por razões tafonômicas (Guillén 1999).

Em Kuélap o inventário é mais completo e inclui milho (*Zea Mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris*), *tarhui* (*Lupinus mutabilis*), e 6 espécies de tubérculos: batata (*Solanum tuberosum*), *olluco* (*Ullucus tuberosus*), *achira* (*Canna edulis*), *mashua* (*Tropaeolum tuberosum*), *arracacha* (*Arracacia xanthorrhiza*) e *yacón* (*Polimnia sonchifolia*). Entre os animais há *llama* (*Lama glama*), porquinho da Índia *cuy* (*Cavia porcellus*), animais silvestres como aves amazônicas e *paca* (*Agouti paca*), e outros sem identificação (Narváez 1996a,b; Tavera 2014).

A coca parece ter sido um produto de consumo ancestral produzido em regiões *yungas* próximas à região Chachapoya (Schjellerup 2005), em Laguna de los cóndores se registrou acompanhada de cal, que junto com a grande quantidade de “*caleros*” de lagenária do registro, confirma claramente a prática do hábito de mascado de coca (Guillén 1999 Apêndice 2:8; Guillén et al. 2011:47). Atualmente, o hábito pervive em Leymebamba, onde homens e mulheres *coqueam* ao final do dia.

A cerâmica Chachapoya é simples e não foi tecnologicamente tão bem sucedida quanto outras da época. Caracteriza-se por peças utilitárias fabricadas pela técnica de acordelado e detalhes modelados a mão. Abundam os motivos em forma de cordões e reminiscências de motivos Cajamarca e de culturas mais antigas como Moche ou Recuay. A cerâmica da época Inca tem sido classificada como Inca Provincial e se destaca da cerâmica do PIT pela inclusão, como antiplástico, de cerâmica moída substituindo partículas de pedra de maior tamanho (Schjellerup 2005:380; Guillén et al. 2011:41).

Entre as formas cerâmicas, as painéis de colo convergente sugerem preparados por cozimento. Além disso, são abundantes jarras e cântaros. A partir de pequenas mudanças nas formas cerâmicas se especula que o consumo de *chicha* teria intensificado durante a época Inca (Schjellerup 2005). No entanto, aparentemente se

deu preferência ao uso de cabaças cortadas para o serviço da comida e bebidas (Guillén 1999).

O uso de *kollcas* para armazenagem de reservas era corriqueiro. Grandes poços revestidos de pedras têm sido observados em áreas públicas de Kuélap. Em Laguna de los Cóndores, como em Kuélap são comuns os moedores de pedra (*batanes*) para moer milho e outras sementes. Nas unidades domésticas de Kuélap há poços de aproximadamente 40 cm de diâmetro presumivelmente para armazenar alimentos.

Fig. 5.1.4: Cultura Chachapoya: a) Laguna de los Cóndores (foto de Martin Chumbe). b) Maqueta das Chullpas de Laguna de los Cóndores (*Museo de Leymebamba*). c) Sala de conservação de múmias do *Museo de Leymebamba*. c) Vista da entrada da Fortaleza de Kuélap; e altura dos muros em perspectiva. e) Vista de uma *kollca* Chachapoya de Kuélap; f) Espaço doméstico em Kuélap, com *batán* e depósitos subterrâneos.

Tabela 5.1.1: Vegetais comestíveis registrados nos sítios do *Intermedio Tardío* examinados aqui

Espécie Registrada	Nome local	Los Pinos Cerro Colorado	Armataambo	Laguna de los Cóndores	Kuélap
<i>Axonopus compressus</i>	Nudillo			X	
<i>Anona cherimola</i>	Chirimoya	X			
<i>Anona muricata</i>	Guanabana	X			
<i>Arachis hypogaea</i>	Maní	X	?	X	
<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Arracacha			X	X
<i>Bactris gasipaes</i>	Chonta, pijuayo			X	
<i>Bunchosia armenica</i>	Cansaboca	X	?		
<i>Canavalia sp.</i>	Fríjol Huaba	X	X	X	
<i>Canna edulis</i>	Achira	X	?		X
<i>Capsicum sp.</i>	Ají	X	?		
<i>Chenopodium sp.</i>	Quinoa			?	?
<i>Cucurbita sp.</i>	Zapallo	X	X		
<i>Erythroxylum coca</i>	Coca	X	X	X	?
<i>Gossypium barbadense</i>	Algodón	X	X	X	X
<i>Inga feuillei</i>	Pacae	X	?		
<i>Ipomoea batatas</i>	Camote	X	?		
<i>Lagenaria siceraria</i>	Mate	X	X	X	X
<i>Lucuma abovata</i>	Lúcuma	X	?		
<i>Lupinus mutabilis</i>	Tarhui				X
<i>Manihot sp.</i>	Yuca	X	?		
<i>Nectandra sp.</i>	Laurel		X		
<i>Pachyrhizus tuberosus</i>	Jíquima	X	?		
<i>Persea americana</i>	Palta	X	?		
<i>Phaseolus lunatus</i>	Pallar	X	?		
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fríjol	X	?	X	X
<i>Polimnia sonchifolia</i>	Yacón				X
<i>Prosopis sp.</i>	Algarrobo	X	?		
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	X	?		
<i>Scyrpus totora</i>	Totora	X	?		
<i>Solanum tuberosum</i>	Papa	X	?		X
<i>Tropaeolum tuberosum</i>	Mashua				X
<i>Ullucus tuberosus</i>	Olluco				X
<i>Zea mays</i>	Maíz	X	X	X	X

X espécies *in situ*; ? Espécies registradas no mesmo vale (Cárdenas 1977; Díaz 2003; Narváez 1991a,b; Guillén 1999; 2000; Williams 2005; Tavera 2012b; P. Espinoza, comunicação pessoal).

5.1.3. Objetivo deste estudo

O objetivo deste estudo de caso é caracterizar os padrões de patologia oral das populações agrícolas tardias da costa do Peru, para comparar e avaliar os achados das populações Formativas. Hipoteticamente deve existir semelhança entre padrões de patologia oral de agricultores tardios com aqueles de épocas mais antigas que tenham consumido dietas similares ou parecidas compostas por carboidratos.

Dietas substancialmente diferentes, com diferentes carboidratos (de diferente espécie ou tipo), diferentes texturas (decorrentes de formas de preparo) e diferentes hábitos de consumo (frequência de ingestão ou consumo preferencial) devem produzir diferenças verificáveis nos indicadores de cárie, doença periodontal e desgaste. Por outro lado, hipoplasias de esmalte permitiram avaliar o grau de estresse ambiental a que estavam sujeitos os subadultos destas populações e as hipocalcificações, a qualidade das fontes de água de consumo.

Sendo que as populações costeiras têm uma dieta reconhecidamente agrícola-pesqueira, as populações serranas poderiam ser úteis para diferenciar os efeitos do consumo de alguns carboidratos específicos como os tubérculos (hipoteticamente maior nas populações serranas), mas pelo menos esperamos isolar os efeitos orais do consumo de peixe e milho. Além disso, se espera encontrar alguns traços de semelhança ou diferenciação entre populações que consomem coca e *chicha*, que permitam detectar padrões específicos destes hábitos.

5.1.4. Resultados da Análise bioantropológica

a) Indicadores de Patologia Oral

O material do sítio Los Pinos de Huacho (**LP**) corresponde a 200 indivíduos selecionados por conveniência e segundo critérios de seleção, entre os 526 contextos funerários exumados em 2007 (González 2007). O material de Armatambo (**AT**) corresponde ao registro de patologia oral de 25 (os mais bem preservados) dos 189 indivíduos escavados por Díaz e sua equipe em 2004 (Aguayo 2008).

O material Chachapoya corresponde às duas fases de Laguna de los Cóndores: 55 indivíduos da *chullpa* 1 (**LC-PIT**), lembrando que à chegada dos Incas, os restos de todas as *chullpas* do PIT foram realocados desordenadamente na *chullpa* 1, e 23 indivíduos das *chullpas* 2 a 6 correspondentes à época Inca (**LC-Inca**), atualmente sob custódia do *Museo de Leymebamba* (Guillén et al. 2011).

Tabela 5.1.2: Estrutura demográfica das populações do PIT estudadas aqui após aplicação dos critérios de inclusão

População	Idade	n	%	Sexo		
				M	F	Indet
Laguna de los Cóndores LC-Inca (1470-1532 d.C.) Serra Norte	C	1	4.3			1
	Ad	5	21.7		5	
	AJ	4	17.4	1	2	1
	AM	8	34.8	4	3	1
	AV	3	13.0	0	3	
	Adulto	2	8.7	1		1
	Total	23	100.0	6	13	4
Laguna de los Cóndores LC-PIT (1000?-1470 d.C.) Serra Norte	C	3	5.5			3
	Ad	6	10.9		2	4
	AJ	18	32.7	7	9	2
	AM	19	34.5	12	7	
	AV	4	7.3	1	2	1
	Adulto	5	9.1	5		
	Total	55	100.0	25	20	10
Los Pinos (LP) (1200-1300 d.C.) Costa Central	Inf	2	1.0			2
	C	24	12.0		2	22
	Ad	13	6.5	6	5	2
	AJ	41	20.5	22	17	2
	AM	101	50.5	42	50	9
	AV	16	8.0	1	15	
	Adulto	3	1.5	1	2	
	Total	200	100.0	72	91	37
Armatambo (AT) (1300-1470 d.C.) Costa Central	C	1	4.0			1
	Ad	3	12.0			3
	AJ	5	20.0	3	2	
	AM	15	60.0	5	10	
	AV	1	4.0		1	
	Total	25	100.0	8	13	4

Legenda: Inf: Infante, 1-3 anos; C: Criança, 4 a 12 anos; Ad: Adolescente, 12-19 anos; AJ: Adulto Jovem, 20 a 29 anos; AM: Adulto Médio, 30 a 49 anos; AV: Adulto Velho, >50 anos; Adulto: Adulto de idade não determinada.

Do ponto de vista demográfico (Tabela 5.1.2), as amostras são bastante assimétricas. Em todos os casos a amostragem foi feita por conveniência, avaliando os indivíduos mais bem preservados. Em LC-Inca predominam indivíduos de sexo feminino, mas existem quase um terço de indivíduos masculinos, uma criança e 5 adolescentes. A série de LC-PIT é a mais simétrica e sua estrutura enquanto ao sexo

provavelmente seja demograficamente representativa (Buikstra et al. 1986; Rodríguez 1994b).

Em LP se fez uma amostragem por conveniência de 200 indivíduos sobre um total de 526 contextos funerários e se favoreceu a amostragem de adultos, sendo as crianças apenas selecionadas como referência já que a maioria estava enfardada ou mumificada. Em AT se registrou apenas indivíduos esqueletizados e subadultos que possuíam dentes. Em ambas as amostras, as proporções de adultos estão dentro do esperado.

Em geral, crianças e adolescentes (subadultos) estão na faixa de 16-20% com exceção de LC-Inca que tem 26% devido a que adolescentes de sexo feminino aparecem em grande proporção, algo pouco comum no resto das amostras. Podemos especular que se trate de eventos relacionados com partos de risco ou algum mecanismo cultural dirigido especificamente contra este grupo.

A análise de patologia oral que se apresenta a continuação está acompanhada de notas de rodapé explicativas de alguns tópicos importantes sobre as patologias ou condições que as produzem. Embora estas se apliquem a todos os casos de estudo desenvolvidos nesta tese (4 casos), apenas são mencionadas neste primeiro.

Análise de cárie e AMTL

Nos 303 indivíduos das 4 populações estudadas aqui, foram examinados 7933 alvéolos e 5593 dentes. As frequências de dentes cariados, sadios, perdidos *antemortem* (AMTL) e perdidos *postmortem* (PMTL) se apresentam na Tabela 5.1.3.

As amostras Chachapoya têm proporções maiores de PMTL, devido a problemas associados com a conservação dos restos humanos nos sítios de sepultamento, onde antes do seu resgate estiveram sujeitos a ação de saqueadores. As séries dos sítios da costa, por terem sido recuperadas em contextos primários, têm conservado melhor os dentes.

É provável que as PMTL, estatisticamente diferentes entre grupos (*Teste de Kruskal-Wallis* $X^2=81.577$; $p=0.0000$), estejam levando à distorção das frequências de cárie. Com menos dentes presentes as frequências de cárie podem aparecer super-representadas. Os valores de AMTL, que não dependem das PMTL, não mostram diferenças estatisticamente significativas.

Tabela 5.1.3: Indivíduos, dentes e alvéolos analisados: frequência de cárie, perdas *antemortem* (AMTL) e perdas *postmortem* (PMTL) por população.

	LC-Inca		LC-PIT		Los Pinos		Armatambo		TOTAL
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Indivíduos analisados	23	-	55	-	200	-	25	-	303
Dentes Cariados	42	30.22	136	30.63	1005	22.23	100	20.45	1283
Dentes Sadios	97	69.78	308	69.37	3516	77.77	389	79.55	4310
Total dentes	139	-	444	-	4521	-	489	-	5593
AMTL	87	20.86	113	11.66	672	11.61	191	26.68	1063
PMTL	191	45.80	412	42.51	593	10.25	81	11.31	1277
Total alvéolos	417	-	969	-	5786	-	761	-	7933

Tabela 5.1.4: Resumo do teste de significância para PMTL entre populações (Chi quadrado).

PMTL	LC-PIT 42.51%	LP 10.25%	AT 11.31%
LC-Inca 45.80%	ns	***	*
LC-PIT		***	***
LP			ns

As porcentagens correspondem aos dentes cariados sobre o total de dentes e o total de alvéolos respectivamente. * p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Tabela 5.1.5: Resumo do teste de significância para dentes cariados e AMTL entre populações (Chi quadrado).

Dentes Cariados	LC-PIT 30.63%	LP 22.23%	AT 20.45%
LC-Inca 30.22%	ns	*	*
LC-PIT		***	***
LP			ns
AMTL	LC-PIT 11.66%	LP 11.61%	AT 26.68%
LC-Inca 20.86%	***	***	ns
LC-PIT		ns	***
LP			***

As porcentagens correspondem aos dentes cariados sobre o total de dentes e o total de alvéolos respectivamente. * p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

As frequências de cárie oscilam entre 20.45 % e 30.63%, com diferenças estatisticamente significativas entre as populações de Laguna de los Cóndores (LC-Inca e LC-PIT) de elevada frequência, por um lado, e as populações costeiras (LP e AT) por outro, por causas que poderiam estar associadas com dietas diferentes entre serranos e *costeños* ou com o efeito das elevadas frequências de PMTL (Tabela 5.1.4).

Entretanto, as frequências de AMTL flutuam entre 11.61% e 26.68%, com diferenças significativas entre grupos (Tabela 5.1.5), basicamente decorrentes das elevadas frequências de perda dentária de LC-Inca e AT (20.66% e 26.68% respectivamente). É provável que estas diferenças tenham a ver com uma maior presença de indivíduos femininos nas amostras mais atingidas.

Por outro lado, em alguns indivíduos de Armatambo foram reportadas lesões ósseas compatíveis com treponematose e tuberculose, que também poderiam estar relacionadas com o quadro observado (Aguayo 2008; Maria Inés Barreto, comunicação pessoal), sendo que doenças infectocontagiosas crônicas acompanhadas de estados de queda imunológica promovem o incremento de AMTL por doença periodontal (Shafer et al. 1983; Carranza 1986; Laskin 1988).

O Índice Cariado-Perdido (*Decay Missing Index* DMI - Saunders et al. 1997; ver Fórmula no Anexo 2) que integra frequências de cárie e AMTL com fins comparativos, apesar da sua pouca especificidade⁶⁵, ainda permite uma aproximação exploratória do “impacto final” dos processos patológicos orais associados ao consumo de carboidratos e pode ser útil para comparar os efeitos globais da dieta entre populações (Watt et al. 1997; Hillson 2001; Broadbent & Thompson 2005; Pezo & Eggers 2012).

Nas 4 populações o DMI mostra valores médios que podem ser classificados como intermediários e altos, com uma ampla faixa de variabilidade (todos tem distribuição bimodal) e sem diferenças significativas (Tabela 5.1.5 e Fig. 5.1.5).

⁶⁵ Existe uma tendência à supervalorização da eficácia do DMI como indicador de cárie, gerada ao assumir falsamente que todas as perdas antemortem (AMTL) decorrem de processos cariosos. Entretanto, há outras causas para as perdas e a propensão a elas pode variar com o tipo de dente afetado. Por exemplo, incisivos (por apresentarem raízes únicas, mais cônicas e curtas) são mais susceptíveis à perda por doença periodontal (Saunders et al. 1997; Belcastro et al. 2007). Aliás, não se deve desconsiderar o efeito de alguns hábitos particulares que podem produzir lesões e perdas em zonas específicas da boca (Coronel 1986; Langsjöen 1996; Indriati 1997). Por outro lado, o DMI também é influenciado pelo efeito das perdas dentárias *postmortem* (PMTL). Existe uma propensão maior de dentes anteriores e de remanescentes radiculares a perderem-se durante as escavações, ocasionando um sub-registro de cárie.

Tabela 5.1.5: Índice cariado-perdido (DMI) segundo população.

População	N	Mínimo	Máximo	Média	dp.
LC-Inca	23	.00	75.00	30.49	23.31
LC-PIT	55	.00	75.00	24.52	20.61
Los Pinos	200	.00	90.63	28.05	19.81
Armatambo	25	.00	100.00	38.66	31.99

Fig. 5.1.5: *Box plots*⁶⁶ do DMI segundo população.

A comparação dos DMI médios por grupo etário pode evidenciar algumas tendências sobre a “velocidade” com que estas dietas causam estragos nas dentições dos indivíduos (Figura 5.1.6). No entanto, com exceção de LP, todas as populações têm

⁶⁶ Inclui a distribuição dos dados (a caixa contém os valores entre quartil 25 e 75 e os bigodes representam o primeiro e quarto quartis), valores extremos (pontos e asteriscos representam *outliers* acima de um ou dois desvios padrão respectivamente) e a mediana dos valores (linha preta).

poucos indivíduos por grupo etário, pelo que estas variações apenas devem ser consideradas tendências.

Apesar de que um só indivíduo Adulto Velho tem índices muito altos e está produzindo um artefato, se pode afirmar que, em geral, AT tem a dieta de efeitos globais mais drásticos em adultos e provavelmente seja a mais cariogênica.

Fig. 5.1.6: Evolução do DMI Médio por grupo etário entre populações do PIT. Não foram incluídos os adultos de idade indeterminada.

Análise de cariogenicidade: Profundidade e tipos de cárie

Uma análise mais apurada das características das cáries pode ser útil para entender a potencial cariogenicidade da dieta (Pezo & Eggers 2010, 2012). Considerando que a profundidade das lesões depende do tempo de exposição aos fatores cariogênicos, teoricamente, num tempo de exposição similar, dietas mais cariogênicas devem exibir maiores frequências de cáries mais profundas (Balda 1999; Sakashita et al. 2007; para uma discussão mais profunda ver Anexo 1). A frequência de cáries segundo sua profundidade pode ser observada na Tabela 5.1.6.

Além disso, a cárie é um processo dinâmico e cáries que hoje são de esmalte, se ativas, podem virar cáries de dentina em poucas semanas e desenvolver profundas cavidades. Por outro lado, também devemos considerar potenciais artefatos na contagem. Sendo que o universo de contagem é um número determinado de dentes cariados, ao aumentar a frequência em um determinado tipo, diminui a frequência em outro.

Observa-se que frequência de cárie de esmalte/cimento é similar entre as populações LC-Inca (19.00%) e AT (23.08%) e muito mais alta nas populações LC-PIT e LP (38.24% e 33.23%) com algumas diferenças estatisticamente significativas (Tabela 5.1.7). Cáries de esmalte, que são também conhecidas como cáries “crônicas” ou “estáticas” por sua baixa virulência, se apresentam como manchas negras ou marrons em superfícies retentivas dos dentes e sua progressão é lenta (Seif & Bóveda 1997). Estas cáries são mais comuns em populações de pescadores devido a fatores bioquímicos associados ao metabolismo da ureia⁶⁷ e à presença de fosfato e cálcio (abundantes em dietas baseadas em recursos marinhos) que promovem um pH salival mais alcalino (Slomiany et al. 1982; Bowen 1994).

O fato de não progredir ou progredir mais lentamente para lesões mais profundas está relacionado ao caráter próprio da flora da lesão (em cáries inativas predominam *S. sanguis*, enquanto em cáries ativas predominam *S. mutans*) e condições ecológicas da boca do hospedeiro (Kleinberg 2002). A menor frequência se apresenta em AT, estatisticamente diferente de LC-PIT e LP que têm frequências maiores. No entanto, é plausível que em populações agrícolas a maioria destas cáries sejam potenciais cavidades em estágio inicial.

Por outro lado, a cárie de dentina, considerado um indicador “robusto” de cariogenicidade, por tratar-se de cáries ativas (Watt et al. 1997; Pezo 2010b), se mostra muito frequente em todas as populações (faixas entre 20.51% a 59.2%). A maior frequência de cárie de dentina parece ser mais comum na serra e em LC-Inca é estatisticamente diferente do resto de populações.

A cárie pulpar correspondente a lesões que têm atingido a câmara pulpar e, portanto, produzido necrose (a maior parte das vezes com muita dor) é significativamente infrequente em LC-Inca (4.76%) e significativamente alta em AT (31.10%), ficando LC-PIT e LP na faixa intermediária. Os remanescentes radiculares, corolário dos processos cariosos destrutivos, se apresentam na faixa de 9.56% em LC-PIT a 20.0% em AT.

Sendo a cárie um processo dinâmico, e nosso registro apenas uma espécie de “fotografia” do estado das lesões no momento da morte, é difícil enxergar diferenças quando as dietas são cariogênicas e similares entre si. Inclusive quando separamos as

⁶⁷ Os mecanismos de ação do cálcio e fosfato são ainda mal conhecidos. O efeito cariostático dos alimentos ricos em nitrogênio está associado à alcalinização do pH salivar (Paes Leme et al. 2006).

lesões por “superficiais” (as de esmalte) e “profundas” (as de dentina, polpa e remanescentes radiculares) vemos que todas as populações mostram valores indiciários de dietas extremamente cariogênicas (LC-Inca =21.4 e 78.6%; LC-PIT = 38.2 e 61.8%; LP= 33.2 e 66.8% e AT =19 e 81%, respectivamente).

As altas frequências de cáries “profundas” (as de dentina ou mais profundas) devem estar associadas a um alto consumo de carboidratos cariogênicos e formas de cozinhar nas que se dá mais importância ao refinado (fracionamento mecânico) ou gelatinização (fracionamento térmico por cocção a temperaturas acima de 100°C) dos carboidratos⁶⁸, o que lhes confere uma maior aderência a superfícies retentivas e lisas do esmalte e maior facilidade de metabolização por colônias de bactérias produtoras de cáries (Lingström et al. 2000; Fejerskov & Kidd 2005).

Sendo que não se observam padrões claramente distintos nas lesões cariosas por sua profundidade, uma análise da localização das cáries pode fornecer mais informação sobre a dieta. Carboidratos mais processados⁶⁹ ou mais açucarados fornecem o substrato ideal para a multiplicação de determinadas colônias de bactérias (*Streptococcus* do grupo *mutans*, *Lactobacillus*, *Actinomyces*, *Veillonella* e outras), em superfícies específicas do dente (Brown et al. 1986; Love & Jenkinson 2002). Teoricamente, dietas mais cariogênicas devem mostrar mais cáries localizadas em superfícies dentais retentivas e também em superfícies lisas ou não retentivas. Assim, dietas mais cariogênicas se caracterizam por uma maior quantidade de cáries extra-oclusais (Pezo & Eggers 2010).

⁶⁸ Modelos experimentais sugerem que sacarose, sacarose com amido, frutose e dextrose estimulam a produção de cáries de superfície lisa e cervicais, enquanto que um maior consumo de maltose e amidos simples produz preferencialmente cáries cervicais, e só muito raramente cáries de superfície lisa. No entanto, em animais alimentados apenas com amido não há evidência de um comportamento diferente das lesões quando comparados com aqueles alimentados com dietas livres de sacarose. Aparentemente o amido, por si só não tem o efeito cariogênico da sacarose misturada com amido. Os monossacarídeos frutose e glicose, em conjunto, não apresentam maior cariogenicidade que o dissacarídeo sacarose (Frostell et al. 1967).

⁶⁹ É importante assinalar que é a sacarose, e não outro carboidrato, o substrato inicial para a adesão da placa bacteriana às superfícies dos dentes via a formação de moléculas de adesão formadas por glicoproteínas. Outros carboidratos como frutose, dextrose, maltose ou as maltodextrinas contidas no amido, têm demonstrado uma capacidade apenas “co-cariogênica” (Lingström et al. 2000).

Tabela 5.1.6: Frequências de profundidade de cárie entre populações.

	LC-Inca		LC-PIT		Los Pinos		Armatambo		Total
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Total de dentes cariados[†]	42	30.22	136	30.63	1005	22.23	100	20.45	1283
Profundidade de cárie (entre dentes cariados):									
1. Esmalte/Cemento	9	21.43	52	38.24	334	33.23	19	19.00	414
2. Dentina	25	59.52	50	36.76	270	26.87	30	30.00	375
3. Polpa	2	4.76	21	15.44	230	22.89	31	31.00	284
4. Remanescentes radiculares	6	14.29	13	9.56	171	17.01	20	20.00	210

[†] Entre o total de dentes examinados.

Tabela 5.1.7: Resumo do teste de significância para profundidade de cárie entre populações (Chi quadrado).

Esmalte	LC-PIT 38.24%	LP 33.23%	AT 19.00%	Dentina	LC-PIT 36.76%	LP 26.87%	AT 30.00%
LC-Inca 21.43%	ns	ns	ns	LC-Inca 59.52%	*	***	**
LC-PIT		ns	**	LC-PIT		*	ns
LP			**	LP			ns
Polpa	LC-PIT 4.76%	LP 22.89%	AT 31.00%	RR	LC-PIT 9.56%	LP 17.01%	AT 20.00%
LC-Inca 15.44%	ns	**	***	LC-Inca 14.29%	*	ns	ns
LC-PIT		ns	**	LC-PIT		**	*
LP			ns	LP			ns

As porcentagens correspondem aos dentes cariados sobre o total de dentes. * p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

As frequências de cáries em superfícies oclusais têm uma faixa de variabilidade de quase 15 pontos (LC-Inca=19.1%; LC-PIT=30.2%; LP=24.6%; AT=16% - Tabela 5.1.8.), com valores que podemos considerar normais para dietas agrícolas. Por outro lado, cáries extra-oclusais (interproximais, superfícies lisas e cervicais) se apresentam em altas proporções (LC-Inca =59.5 %; LC-PIT=57.4%; LP=42.7%; AT=57.0% respectivamente), e estão associadas com o consumo de dietas muito ricas em carboidratos refinados (Rugg-Gunn & Hackett 1993; Hillson 2001). Existem diferenças estatisticamente significativas entre grupos, tal como se vê na Tabela 5.1.9.

São especialmente chamativas as altas frequências de cáries cervicais (LC-Inca=59.5 %; LC-PIT=47.8%; LP=34.8%; AT =33.0% respectivamente - Tabela 5.1.8.). Este tipo de cárie apresenta-se nas raízes descobertas pela reabsorção radicular ou próximas à margem gengival, atingindo o limite esmalte-cimento (*Cementum Enamel Junction-CEJ*) do dente (Nikiforouk 1985; Hillson 2001) e podem ser associadas ao consumo de sacarose em combinação com amidos, acúmulo de placa cervical, consumo regular de álcool, baixa secreção salival (xerostomia, que por sinal é uma característica do mastigado de folha de coca) e alta concentração de lactobacilos na saliva (Brown et al. 1986; Beck 1993).

Lesões cervicais também têm sido atribuídas especificamente ao consumo frequente de amido cozido proveniente de cereais (entre eles, o milho) e tubérculos (Lingström et al. 2000). O consumo frequente de amidos mantém o pH suficientemente baixo, a ponto de provocar lesões radiculares, uma vez que o cimento é mais rugoso e propenso a reter a placa bacteriana e muito menos duro que o esmalte. O pH crítico para desenvolver uma lesão no cimento é 6.0-6.5 (Williams 2006). A alta frequência de cárie radicular é, portanto, um poderoso indicador do consumo de alguns carboidratos solúveis acompanhados por altas proporções de açúcar e podem ser atribuídas ao consumo de *chicha*, que contém grande quantidade de açúcar e lactobacilos e tem pH é 3.5 e 5.4 (Manrique 1979; Pezo & Eggers 2010).

As cáries cervicais já têm sido reportadas na Inglaterra Medieval e no Japão pré-histórico e têm sido associadas ao consumo de amidos (mas sem assinalar nenhum produto específico) e fatores como a idade e periodontite com retração gengival (Moore & Corbett 1973; Otani et al. 2009). No entanto, lesões cervicais também têm sido reportadas em crianças inglesas pré-históricas (O'Sullivan et al. 1993), o que põe em questão a hipótese da idade dos indivíduos como fator etiológico.

Populações amazônicas da etnia *Mayoruna* (*Matsés*) da Amazônia ocidental bebem diariamente o *chapo*, um suco-mingau de banana fervido e fermentado e mostram grande quantidade de lesões de superfície lisa e cervicais desde a infância, produzindo um quadro similar ao da cárie da mamadeira, sem ela.

A proporção de cárie respeito do total de alvéolos (Fig. 5.1.7) coincidentemente mostra a mesma tendência. Frequências crescentes de cáries extra-oclusais (somente aquelas associadas à cariogenicidade, categorias 3-6 - Fig. 5.1.8), são comuns nas 4 populações e pode ser interpretada como resultado de intensificação do consumo de carboidratos, possível consumo de *chicha* e hábito de mastigar folha de coca. No caso específico de LC-Inca isso poderia ter a ver com a introdução de novas formas cerâmicas de estilo Inca Provincial, destinadas à preparação e consumo de *chicha* (Schjellerup 2005:403).

Por outro lado, as lesões produzidas pelo desgaste com cáries superposta (categoria 8 da nossa classificação) só aparecem discretamente em Los Pinos (8.1%) e Armatambo (6.0%), sociedades costeiras vivendo a menos de 5 km do mar, e são pouco comuns nas populações serranas (LC-Inca = 0%; LC-PIT = 1.5% - Tabela 5.1.9).

Esta lesão ocorre quando o desgaste oclusal ultrapassa a capacidade do dente de proteger-se através da produção de dentina secundária e provoca uma comunicação pulpar. Uma vez exposta a câmara pulpar, a polpa necrosa e o processo carioso instalado segue seu curso natural até a destruição total da coroa. Embora em termos estritos este seja um tipo de cárie, deve ser subtraída da frequência total, uma vez que não está relacionada etiologicamente à cariogenicidade da dieta (Lukacs 1992; 1996).

Existe uma forma simples de diferenciar este tipo de lesão de um remanescente radicular. Neste último, a superfície é côncava (escavada ao redor da comunicação pulpar) e com sinais de cárie ativa, ou seja, dentina degenerada, enquanto a lesão de categoria 8 é de borda convexa e lisa produzida pelo atrito. A presença deste tipo de lesão, decorrente de desgaste grave e rápido, esclarece parcialmente à alta frequência de cárie de polpa, sugerindo uma dieta mais abrasiva na costa e outra mais macia na serra, tal como esperado.

A diminuição do compromisso pulpar por desgaste também explica indiretamente a relação entre o modo de preparo, a cariogenicidade da dieta e o desgaste dental, pois alimentos mais processados e macios desencadeariam maior cariogenicidade e menor abrasividade.

Tabela 5.1.8: Frequências de tipo de cárie entre populações.

	LC-Inca		LC-PIT		Los Pinos		Armatambo		Total
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Total de dentes cariados	42	30.22	136	30.63	1005	22.23	100	20.45	1283
Tipos de cárie (entre dentes Cariados):									
1. Oclusal	8	19.05	41	30.15	247	24.58	16	16.00	312
2. Pit (cáries de poço)	3	7.14	2	1.47	62	6.17	1	1.00	68
3. Superfície lisa B/L	0	-	4	2.94	6	0.60	10	10.00	20
4. Interproximal	0	-	9	6.62	67	6.67	13	13.00	89
5. Superfície lisa M/L	0	-	0	-	6	0.60	1	1.00	7
6. Cervical e/ou CEJ	25	59.52	65	47.79	350	34.83	33	33.00	473
7. Desgaste oclusal, fratura de crista de esmalte e cárie	0	-	0	-	15	1.49	0	-	15
8. Desgaste oclusal, cárie de dentina e exposição polpar	0	-	2	1.47	81	8.06	6	6.00	89
9. Remanescentes radiculares	6	14.29	13	9.56	171	17.01	20	20.00	210
Extra-oclusais (2-6)	28	66.67	80	58.82	491	48.86	58	58.00	657
Extra-oclusais (3-5)	0	-	13	9.55	79	7.86	24	0.24	116
Extra-oclusais (3-6)	25	59.52	78	57.35	429	42.68	57	57.00	589

Tabela 5.1.9: Resumo do teste de significância para Tipo de cárie entre populações (Chi quadrado).

Oclusal	LC-PIT 30.15%	LP 24.58%	AT 16.00%	Poço	LC-PIT 1.47%	LP 6.17%	AT 1.00%
LC-Inca 19.05%	ns	ns	ns	LC-Inca 7.14%	ns	ns	ns
LC-PIT		ns	*	LC-PIT		*	ns
LP			ns	LP			*
S. Lisa BL	LC-PIT 2.94%	LP 0.60%	AT 10.00%	Interproximal	LC-PIT 6.62%	LP 6.67%	AT 13.00%
LC-Inca 0%	ns	ns	*	LC-Inca 0%	ns	ns	ns
LC-PIT		*	*	LC-PIT		ns	ns
LP			***	LP			*

As porcentagens correspondem aos dentes cariados sobre o total de dentes.* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Tabela 5.1.9 (continuação): Resumo do teste de significância para Tipo de cárie entre populações (Chi quadrado).

S. Lisa MD	LC-PIT 0%	LP 0.60%	AT 1.00%	Cervical	LC-PIT 47.79%	LP 34.83%	AT 33.00%
LC-Inca 0%	ns	ns	ns	LC-Inca 59.52%	ns	**	**
LC-PIT		ns	ns	LC-PIT		**	*
LP			ns	Los Pinos			ns
c/Chipping	LC-PIT 0%	LP 1.49%	AT 0%	c/desgaste	LC-PIT 1.47%	LP 8.06%	AT 6.00%
LC-Inca 0%	ns	**	ns	LC-Inca 0%	ns	ns	ns
LC-PIT		***	ns	LC-PIT		**	ns
LP			***	LP			ns

As porcentagens correspondem aos dentes cariados sobre o total de dentes. * p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Tabela 5.1.9 (continuação): Resumo do teste de significância para tipo de cárie entre populações (Chi quadrado).

2-6	LC-PIT 58.82%	LP 48.86%	AT 58.00%
LC-Inca 66.67%	ns	*	ns
LC-PIT		*	ns
LP			ns
3-6	LC-PIT 57.35%	LP 42.68%	AT 57.00%
LC-Inca 59.52%	ns	*	ns
LC-PIT		**	ns
LP			**

As porcentagens correspondem aos dentes cariados sobre o total de dentes.

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Fig. 5.1.7: Frequência de “profundidade de cárie” (sobre o total de alvéolos) entre populações, separando as cáries pulpares em lesões decorrentes de processos cariosos e lesões pulpares decorrentes de desgaste grave (categoria 8).

Fig. 5.1.8: Frequência de cáries oclusais e extra-occlusais (sobre o total de alvéolos) por fase.

Até aqui, o padrão de cárie de agricultor andino tardio está caracterizado por uma alta frequência de cárie oclusal e cárie cervical com frequências variáveis de cáries de superfície lisa e mais cáries associadas a desgaste na costa que na serra. Em todas as populações há altas proporções de remanescentes radiculares e AMTL.

Dentre os grupos agrícolas a alta cariogenicidade da dieta decresce de LC-Inca, para LC-PIT, AT e, finalmente, LP. Ela é, portanto mais cariogênica na serra (sobretudo na época Inca) que na costa. Nos padrões com mais cárie de superfície lisa e/ou interproximais haveria consumo de carboidratos mais refinados e adesivos (Rugg-Gunn & Hackett 1993; Seif & Bóveda 1997), proveniente de amidos refinados (tortilhas ou massas grudentas) ou de frutos doces e grudentos (como os do *algarrobo-Prosopis sp.*).

Populações com mais cáries cervicais estariam mais associadas ao consumo de bebidas com carboidratos mais solúveis, com alto conteúdo de açúcar e provavelmente ácidas (como a *chicha* ou o suco de cana de milho que poderia ter representado uma potencial fonte de açúcar - Bernal et al. 2007; Smalley & Blake 2003). Por enquanto, é difícil discriminar entre consumidores de *chicha* e mastigadores de coca mediante padrões de cárie até não se isolar padrões específicos de cada hábito em populações modernas.

Prevalência de patologias orais

A prevalência (número de indivíduos atingidos por uma patologia numa população num determinado instante – Medronho et al. 2009) de algumas condições orais analisadas aqui aparece na Tabela 5.1.10.

Embora a prevalência de cárie seja alta em todas as populações (LC-Inca= 69.6%; LC-PIT=78.9%; LP=90.0%; AT=68.0%), ela é significativamente maior em LP (Tabela 5.1.11). Entretanto, LP apresenta apenas a 3ra frequência de cárie mais alta. Isso significa que uma parcela maior da população de LP experimenta poucas cáries. Ao contrário disso, em LC-PIT (com a 3ra maior prevalência e a 1ra frequência), poucos indivíduos têm muitas cáries. A baixa prevalência de Armatambo não está relacionada com inexistência de indivíduos que experimentaram cárie, muito pelo contrario, uma maior parcela de indivíduos padece AMTL, o que deve ter tirado da contagem dentes cariados terminais.

Tabela 5.1.10: Prevalência de doenças orais por população.

	LC-Inca (N=23)		LC-PIT (N=55)		Los Pinos (N=200)		Armatambo (N=25)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Cárie	16	69.6	43	78.9	180	90.0	20	80.0
AMTL	14	60.9	21	38.2	124	62.0	17	68.0
Doença periodontal	9	47.4	37	77.1	176	88.5	13	52.0
Hábito de <i>coqueo</i>	7	30.4	28	50.9	77	38.5	3	12.0
Lesões periapicais	9	39.1	24	43.6	112	56.0	12	48.0

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Tabela 5.1.11: Resumo do teste de significância para prevalência de algumas condições de patologia oral entre populações (Chi quadrado).

Cárie	LC-PIT 78.92%	LP 90.00%	AT 80.00%
LC-Inca 69.60%	ns	*	ns
LC-PIT		*	ns
LP			ns
AMTL	LC-PIT 38.18%	LP 62.00%	AT 68.00%
LC-Inca 60.87%	ns	ns	ns
LC-PIT		**	*
LP			ns
Doença periodontal	LC-PIT 77.10%	LP 88.50%	AT 52.00%
LC-Inca 39.10%	*	***	ns
LC-PIT		**	ns
LP			***
Mastigado de folha de coca	LC-PIT 50.9%	LP 38.5%	AT 12.0%
LC-Inca 30.4%	ns	ns	*
LC-PIT		ns	***
LP			**
Lesões Periapicais	LC-PIT 43.60%	LP 56.0%	AT 48.00%
LC-Inca 39.10%	ns	ns	ns
LC-PIT		ns	ns
LP			ns

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Tabela 5.1.12: Número máximo de dentes cariados, AMTL e lesões periapicais por indivíduo segundo população (em destaque número de lesões de 1-4 e >8).

População	Número de lesões	Cárie		AMTL		Lesões Periapicais	
		n	%	n	%	n	%
LC-Inca	0	7	30.4	9	39.1	14	60.9
	1 a 4	14	60.7	4	17.4	7	30.4
	5 a 8	2	8.7	7	30.4	1	4.3
	>8	0	0.0	3	12.9	1	4.3
	Total	23	100.0	23	100.0	23	100.0
LC-PIT	0	12	21.8	32	52.8	33	59.4
	1 a 4	32	57.1	13	23.7	21	37.8
	5 a 8	11	21.1	8	14.5	1	1.8
	>8	0	0.0	2	3.6	0	0.0
	Total	55	100.0	55		55	100.0
Los Pinos	0	20	10.0	76	38.0	93	46.5
	1 a 4	71	35.5	72	36.0	88	44.0
	5 a 8	75	37.5	30	15.0	13	6.5
	>8	34	17.0	22	11.0	6	3.0
	Total	200	100.0	200	100.0	200	100.0
Armatambo	0	5	20.0	8	32.0	13	52.0
	1 a 4	9	36.0	3	12.0	9	36.0
	5 a 8	9	36.0	5	20.0	2	8.0
	>8	2	8.0	9	36.0	1	4.0
	Total	25	100.0	25	100.0		100.0

Isso significaria que apesar das dietas serem altamente cariogênicas, há diferentes padrões de lesão provavelmente associados com diferentes hábitos de consumo ou outros fatores idiossincráticos.

A comparação do número máximo de lesões entre indivíduos (Tabela 5.1.12) também fornece alguma informação comparativa entre populações. Em geral, uma parcela maior de indivíduos em LP e AT experimentam mais de 8 cáries (17% e 8% respectivamente), enquanto nos Chachapoyas a quantidade é bem menor. Não devemos perder de vista que 8 cáries é uma quantidade alta em qualquer boca. O número médio de dentes atingidos por cárie num indivíduo e o número médio de lesões de cárie por indivíduo (quando um dente tem mais de uma cárie) são mais altos nas populações da costa (Tabela 5.1.13).

Embora a prevalência de AMTL seja alta para todos os grupos (LC-Inca=60.9%; LC-PIT=32.8%; LP=62.0%; AT=68.0%), AT apresenta valores significativamente maiores em concordância com as frequências mais altas de AMTL observadas

anteriormente. LC-PIT apresenta o mais baixo valor com diferenças estatisticamente significativas com LP e AT (Tabela 5.1.10 e Tabela 5.1.11).

Tabela 5.1.13: Número médio de cáries por indivíduo segundo população.

População	N	NM de dentes cariados	dp.	NM de lesões de cáries	dp.
LC-Inca	23	1.83	1.61	2.30	2.28
LC-PIT	55	2.45	2.08	2.85	2.65
Los Pinos	200	5.02	3.34	5.34	3.63
Armatambo	25	4.00	3.46	5.20	5.80

Quanto ao número máximo de AMTL (Tabela 5.1.12), LC-Inca e AT mostram maiores proporções de AMTL >8, enquanto LC-PIT exibe a menor proporção. Armatambo tem 36% de indivíduos com AMTL >8, o que reforça a ideia de que doenças sistêmicas, já mencionadas, como tuberculose e treponematose (Aguayo 2008; Maria Inés Barreto, comunicação pessoal) possam estar envolvidos. A média de AMTL por indivíduo é gritantemente alta em Armatambo, mas a de LP também é bastante alta (Tabela 5.1.14).

Sob condições normais, quadros deste tipo corresponderiam a indivíduos altamente vulneráveis (por fatores constitucionais fisiológicos ou imunológicos associados à pobreza ou precário estado nutricional) ou consumidores de uma dieta agressivamente cariogênica produtora de lesões no aparelho de suporte do dente. Avaliando o contexto, inclinamo-nos a pensar na concomitância de ambos os fatores.

Entre os Chachapoya, o maior número máximo de AMTL em LC-Inca indicaria uma dieta que promove mais AMTL que em LC-PIT, mas pode dever-se a fatores amostrais e, embora ainda não haja estudos que o comprovem, poderia ser um indicio de piores condições de vida na época imperial.

A média de AMTL por população corrobora esta tendência. A mais baixa entre todas é a de LC-PIT, e possivelmente se trate de uma população mais saudável ou

alternativamente, os resultados tenham a ver com fatores amostrais que não conseguimos identificar.

Tabela 5.1.14: Número médio de AMTL por local, segundo população.

População	AMTL	Mínimo	Máximo	Média	dp.
LC-Inca N= 23	anteriores	0	5	0.52	1.20
	posteriores	0	14	3.26	3.84
	totais	0	19	3.78	4.76
LC-PIT N=55	anteriores	0	4	0.36	.84
	posteriores	0	15	1.65	3.00
	totais	0	18	2.00	3.60
Los Pinos N= 200	anteriores	0	12	0.68	1.68
	posteriores	0	17	2.69	3.27
	totais	0	29	3.36	4.58
Armatambo N=29	anteriores	0	15	2.64	3.99
	posteriores	0	18	5.12	6.03
	totais	0	30	7.64	8.39

Análise de doença periodontal

A análise da doença periodontal fornece informações indiretas sobre os possíveis componentes e a textura da dieta e também poderia nos orientar sobre a origem das AMTL (Brothwell 1987; Carranza 1986; Lindhe 1999). Seus indicadores são o acúmulo de cálculo dentário⁷⁰ e seus efeitos sobre o osso alveolar de suporte, a reabsorção alveolar⁷¹. A integração de ambos permite diagnosticar o grau da doença periodontal

⁷⁰ Além de uma multiplicidade de fatores fisiológicos e patológicos envolvidos na formação de cálculo dental (Shafer et al. 1983; Carranza 1986; Lindhe 1999), o principal fator é a dieta. Embora a importância da quantidade de cálculo na determinação do padrão de subsistência baseia-se na sua relação com a quantidade de amidos ingeridos (que produzem quantidades de cálculo mais significativas), é difícil discriminar outros elementos constitutivos da dieta que puderam agir como fatores de controle. Sabe-se que a ingestão regular de alguns alimentos ácidos e fibrosos como frutas ou legumes pode inibir a formação do cálculo, agindo como alimentos “detergentes” (Carranza 1986). Por fim, deve-se considerar ainda os fatores tafonômicos na formação do registro. A possibilidade de perda da evidência é muito elevada tratando-se do cálculo dental. No trabalho bioantropológico é comum encontrar apenas uma linha delgada ou um fragmento do cálculo original, levando a uma sub-estimativa desta evidência.

⁷¹ A reabsorção alveolar é uma reação à irritação provocada pelo cálculo dental sobre o osso de suporte. Entretanto, ela também decorre de processos de envelhecimento dos indivíduos e de um mecanismo fisiológico de reabsorção em resposta às forças mastigatórias (Carranza 1986). Durante a coleta de dados deve-se contemplar a possibilidade de uma “pseudo-reabsorção alveolar” produzida pela extrusão relativa dos dentes ao perder superfície coronal devido ao desgaste oclusal (Hillson 2001). Convencionalmente, uma distância >2 mm entre o limite esmalte-cimento e a crista alveolar é considerada reabsorção alveolar (Lindhe et al. 2008).

sofrida por cada indivíduo. Espera-se encontrar índices e prevalências de doenças periodontais mais graves em populações com dietas mais macias e ricas em amidos (Lindhe 1999).

Tabela 5.1.15: Índices associados à doença periodontal nas populações do PIT.

População	Cálculo dental			Reabsorção alveolar		
	N	Média	dp.	N	Média	dp.
LC-Inca	14	1.99	0.82	19	1.14	0.61
LC-PIT	48	2.12	0.65	53	1.20	0.66
Los Pinos	199	2.37	0.80	197	1.33	0.70
Armatambo	23	1.98	0.69	25	1.67	0.83

Tabela 5.1.16: Resumo do teste de significância para Cálculo dentário e Índice de reabsorção alveolar (U-Mann Whitney).

Cálculo dentário	LC-PIT 2.12	LP 2.37	AT 1.98
LC-Inca 1.99	ns	ns	ns
LC-PIT		**	ns
LP			ns
Reabsorção alveolar	LC-PIT 1.20	LP 1.33	AT 1.67
LC-Inca 1.14	ns	*	**
LC-PIT		ns	*
LP			*

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Todos os períodos apresentam índices de cálculo médio-altos com uma faixa de variabilidade não muito ampla, o que confirma o consumo de carboidratos com maior propensão a acumular-se no cálculo dental, presumivelmente amidos, em todas as populações (Tabela 5.1.15). No contexto, as diferenças entre os índices poderiam corresponder a diferentes tipos de amidos, volume ingerido destes, ou diferentes hábitos de consumo de cada dieta, sendo mais alto na costa em LP. Porém, com diferenças significativas apenas entre LC-PIT e LP (Tabela 5.1.16).

Na amostra em estudo, observa-se uma tendência ao aumento do índice de cálculo com o aumento da faixa etária⁷² (Tabela 5.1.17), mais gradual em indivíduos femininos de todas as populações, e mais alto desde mais cedo em indivíduos masculinos de todas as populações (que se mantém alto através das faixas etárias). Entretanto, em LC-PIT e LP as crianças exibem os maiores índices de cálculo dentre as crianças de todas as populações, o que sugere dietas infantis mais ricas em amidos. Infelizmente o tamanho amostral não permite fazer afirmações robustas. Em todas as populações o índice de cálculo aumenta durante os primeiros anos de vida e decresce na adolescência devido à mudança de dentição.

Os índices de reabsorção alveolar são similares entre as populações Chachapoya (oscilando entre 1.08 e 1.20), enquanto as populações costeiras mostram índices maiores, sobretudo Armatambo, sem diferenças significativas.

Quando comparados por idade, se observa em Armatambo um brusco incremento de reabsorção alveolar em indivíduos masculinos AJ e AM enquanto é mais gradual em indivíduos femininos. Em Los Pinos, a reabsorção alveolar é menor, mas mantém a mesma tendência (brusco em indivíduos masculinos e mais gradual em indivíduos femininos). Por tanto, podemos inferir que estas variações tenham a ver com uma possível introdução mais precoce no hábito de *coqueo* em homens. Nas mulheres o hábito se instalaria mais gradualmente. Embora com valores menores, esta mesma tendência se repete nos Chachapoya.

⁷² A idade é um fator crucial para o acúmulo de cálculo dental, uma vez que há uma correlação positiva entre idade, quantidade de cálculo e prevalência de doença periodontal (Carranza 1986). Este acúmulo está ligado a fatores hormonais associados com o envelhecimento, que agem sobre a constituição da saliva e a precipitação de minerais salivares, sendo mais evidentes em mulheres (Carranza 1986; Lukacs & Largaespada 2006). Além disso, por causa dos hábitos decorrentes das funções domésticas na cozinha ou uma distribuição diferencial dos alimentos por razões de status, tem sido proposto que as mulheres estariam mais expostas ao acúmulo de cálculo, associado, por sua vez, com um maior consumo de carboidratos (Lukacs 1996; Larsen 1997; Cucina & Tiesler 2003).

Tabela 5.1.17: Índice de cálculo dental por sexo e idade segundo população.

População	Sexo	Idade	N	Mínimo	Máximo	Média	dp.
LC-Inca	M	AJ	1	2.15	2.15	2.15	.
		AM	2	3.00	3.00	3.00	0.00
		Adulto	1	3.00	3.00	3.00	.
	F	Ad	5	1.00	2.00	1.40	0.41
		AJ	1	1.00	1.00	1.00	.
		AM	2	2.16	2.50	2.33	0.24
	Ind	AM	1	3.00	3.00	3.00	.
		Adulto	1	1.00	1.00	1.00	.
LC-PIT	M	AJ	5	1.57	3.00	2.37	0.51
		AM	11	1.50	3.00	2.35	0.59
		AV	1	2.75	2.75	2.75	.
		Adulto	5	2.00	3.00	2.63	0.41
	F	Ad	2	1.00	2.00	1.50	0.70
		AJ	9	1.00	2.50	1.69	0.52
		AM	6	2.00	3.08	2.59	0.42
	Ind	C	3	1.45	2.00	1.81	0.31
		Ad	3	1.00	1.60	1.20	0.34
		AJ	2	1.00	2.00	1.50	0.70
		AV	1	2.30	2.30	2.30	.
Los Pinos	M	Ad	6	1.63	3.00	2.23	0.52
		AJ	22	1.55	3.00	2.57	0.44
		AM	42	1.83	3.00	2.70	0.37
		AV	1	3.00	3.00	3.00	.
		Adulto	1	3.00	3.00	3.00	.
	F	C	2	1.00	1.88	1.43	0.61
		Ad	5	1.00	3.00	1.79	0.81
		AJ	17	.80	3.00	2.19	0.67
		AM	49	1.50	3.00	2.72	0.41
		AV	15	1.90	3.00	2.88	0.29
		Adulto	2	3.00	3.00	3.00	0.00
	Ind	Ad	2	.65	1.67	1.15	0.71
		AJ	2	1.90	2.60	2.25	0.49
		AM	9	1.00	3.00	2.48	0.68
		C	22	.00	3.00	.97	0.78
		Inf	2	.00	.00	.00	0.00
Armatambo	M	AJ	1	1.00	1.00	1.00	.
		AM	5	1.66	3.00	2.49	0.60
	F	AJ	2	1.55	1.86	1.70	0.21
		AM	10	1.47	3.00	2.11	0.49
		AV	1	3.00	3.00	3.00	.
	Ind	C	1	1.00	1.00	1.00	.
		Ad	3	.85	1.67	1.17	0.43

A correlação entre cálculo dental e reabsorção alveolar é positiva e significativa e pode ser classificada como “forte” em Armatambo e média ou débil nas outras três populações (Doria 1999 - Tabela 5.2.18). Isso significa que em Armatambo o acúmulo de cálculo é acompanhado de uma progressiva reabsorção alveolar possivelmente decorrente de uma amostra com idades de óbito mais velhas, enquanto que nos Chachapoya e em Los Pinos há muito acúmulo de cálculo com reabsorção alveolar relativamente baixa.

A análise de regressão linear confirma o padrão distinto de Armatambo em comparação com os demais grupos (Fig. 5.1.10). Em populações com dietas mais macias é de se esperar um maior acúmulo de cálculo acompanhado de maior reabsorção alveolar conforme à idade, mas também pode-se esperar um maior acúmulo desde idades mais precoces que não necessariamente produzirá grande reabsorção. Em Chachapoyas e Los Pinos o maior acúmulo de cálculo não está acompanhado por maior reabsorção alveolar, o que significa que este se acumula desde idades mais precoces e com maior facilidade, sem causar tantos estragos.

Na gráfica se observa que Armatambo tem uma pendente diferente do resto de populações que indica maior reabsorção, o que pode ser associado à maior idade dos indivíduos. Em conjunto, os dados sugerem que no resto de populações seria decorrente do acúmulo maior de cálculo dental.

Tabela 5.1.18: Coeficiente de correlação de Spearman entre índice de cálculo e índice de reabsorção alveolar segundo população.

População		Rho de Spearman	Reabsorção alveolar
LC-Inca	Índice de cálculo	Rho	**0.643
		Sig. (bilateral)	0.013
		N	14
LC-PIT	Índice de cálculo	Rho	**0.550
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	48
Los Pinos	Índice de cálculo	Rho	**0.533
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	197
Armatambo	Índice de cálculo	Coeficiente de	**0.898
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	23

** A correlação é significativa ao nível 0.01 (bilateral).

Fig. 5.1.10: Diagrama de dispersão, reta de regressão linear e ajuste do índice de cálculo por índice de reabsorção alveolar, segundo população.

A presença de dietas ricas em carboidratos tipo amido se confirma através da gravidade da doença periodontal em todas as populações (Tabela 5.1.19). Em Armatambo a doença se apresentaria mais raramente e a ocorrência de periodontite em mais da metade dos indivíduos estaria relacionada com a estrutura etária da amostra (bimodal) e outros fatores concomitantes (respostas imunes inadequadas afetando os mais velhos? – Lindhe 1999). Nas outras populações, a doença estaria diretamente relacionada com o acúmulo de cálculo e seus efeitos progressivos.

A priori, e assumindo condições de higiene similares, isto confirma alta proporção de carboidratos e dieta macia e com alto conteúdo de amidos em todas as populações. No entanto, a proporção de doença periodontal mais severa (periodontite) é maior na costa. O hábito de mascar coca em populações andinas, que segundo as fontes de informação foi corriqueiro em todas estas populações, poderia estar diretamente implicado na prevalência e gravidade de doença periodontal.

Tabela 5.1.19: Prevalência do diagnóstico de doença periodontal.

População	Estágio de doença periodontal	Indivíduos afetados	Porcentagem válida	Totais
LC-Inca	Sadio	10	52.6	52.6
	Gengivite	5	26.3	
	Periodontite	4	**21.1	47.4
	Total	19		100.0
LC-PIT	Sadio	11	22.9	22.9
	Gengivite	19	39.6	
	Periodontite	18	37.5	77.1
	Total	48		100.0
Los Pinos	Sadio	23	11.5	11.5
	Gengivite	66	33.2	
	Periodontite	110	55.3	88.5
	Total	199		100.0
Armatambo	Sadio	12	48.0	48.0
	Gengivite	0	0.0	
	Periodontite	13	52.0	52.0
	Total	25		100.0

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo

Utilizando o método proposto por Indriati e Buikstra (2001) observam-se casos compatíveis com mastigado de coca (Tabela 5.1.10), com valores bastante altos em todas as amostras (LC-Inca=30.4%; LC-PIT=50.9%; LP=38.5%), exceto em Armatambo (AT=12%, estatisticamente significativo). Novamente, a razão mais

plausível de AT se diferenciar dos demais grupos agricultores é a maior proporção de AMTL numa população relativamente mais velha, que não permite observar tão claramente os indicadores principais do hábito.

Tabela 5.1.20: Hábito de mascar folha de coca segundo sexo*

População		Mastigador de Coca		Total
		Compatível	Incompatível	
LC-Inca	M	2	4	6
	F	4	9	13
	Total	6	13	19
LC-PIT	M	18	7	25
	F	9	11	20
	Total	27	18	45
Los Pinos	M	36	36	72
	F	35	56	91
	Total	71	92	173
Armatambo	M	3	3	6
	F	8	4	12
	Total	11	7	18

*Esta análise se realizou apenas em indivíduos adultos com sexo reconhecido.

Nas comparações intersexo (Tabela 5.1.20), os homens apresentam, invariavelmente maiores frequências do hábito de mascar coca, entretanto, sem diferenças significativas, sendo os valores: LC-Inca= 33.3% (2/6) em masculinos e 30.8% (4/13) em femininos ($X^2=0.0125$; $p=0.9110$; *Teste Fisher*=1.0000); LC-PIT: 72.0% (18/25) em masculinos e 45.0% (9/20) em femininos ($X^2=3.3750$; $p=0.0662$; *Teste Fisher*=0.1247); LP= 50.0% (36/72) em masculinos e 38.5% (35/91) em femininos ($X^2=2.1768$; $p=0.1401$; *Teste Fisher*=0.1547); AT= 33.3% (2/6) em masculinos e 30.8% (4/13) em femininos ($X^2=0.0125$; $p=0.9110$; *Teste Fisher*=1.0000).

Nas comparações inter-grupo tampouco há diferenças entre homens ($X^2=4.796$ $df=3$ $p=0.187$) nem mulheres ($X^2=4.198$ $df=3$ $p=0.241$) das quatro populações. Segundo estes resultados, fica claro que todos os grupos sociais de todas as populações tinham acesso ao produto. No entanto, supomos que podem ter existido algumas diferenças regionais no hábito de *coqueo*, com uso de diferentes substancias como acompanhamentos do mastigado (cal, que poderia ter efeitos mais deletérios que a *llypta* para o suporte dental e as superfícies cervicais vestibulares). Em todas as populações os

indicadores indiretos são muito comuns são mais comuns e fáceis de observar que os indicadores diretos do hábito.

Análise de lesões periapicais

A proporção de indivíduos afetados por lesões periapicais é relativamente alta em todas as populações: (LC-Inca= 39.1%; LC-PIT= 43.6 %; LP= 56.0%; AT= 48.0%), sem diferenças estatisticamente significativas. Mediante a observação das lesões de dentes, tábuas ósseas e periodonto é possível discriminar a origem das lesões periapicais⁷³.

Tabela 5.1.21: Número médio de lesões periapicais segundo etiologia (Cárie e Doença periodontal DP) por população

População	Tipo de lesão periapical	Mín.	Máx.	Média	dp.
LC-Inca N=23	LP por Cárie	0	10	1.39	2.59
	LP por DP	0	0	0.00	0.00
	LP Totais	0	10	1.39	2.59
LC-PIT N=55	LP por Cárie	0	11	0.87	1.73
	LP por DP	0	1	0.05	0.22
	LP Totais	0	11	0.93	1.75
Los Pinos N=200	LP por Cárie	0	12	1.60	2.29
	LP por DP	0	7	0.31	0.88
	LP Totais	0	12	1.91	2.61
Armatambo N=25	LP por Cárie	0	9	1.48	2.35
	LP por DP	0	2	0.12	0.44
	LP Totais	0	9	1.60	2.43

⁷³ Lesão óssea lítica que inclui abscessos, granulomas e cistos. O abscesso, o tipo mais comum, é provocado pela infecção do osso alveolar por bactérias da cavidade oral que penetram através do canal dentário aberto por cárie ou desgaste. Ao contaminar o ápice radicular as células de defesa (macrófagos e neutrófilos) formam uma coleção purulenta que pressiona as paredes ósseas até abrir uma cavidade de drenagem. A exteriorização da infecção do abscesso pela tábua óssea lingual ou vestibular depende da espessura do osso e a posição da raiz. As lesões periapicais de origem periodontal solem associar-se a abscessos periodontais e por tanto estão na lateral das raízes e não sempre no periápice (Lindhe 1999). Os granulomas são difíceis de distinguir dos abscessos. Os cistos por ter outra fisiopatologia criam cavidades de paredes mais lisas e circunscritas e são mais raros (Shafer et al. 1992; Sapp et al. 2004).

Nos Chachapoya poucas lesões periapicais têm sua origem no compromisso da câmara pulpar decorrente do desgaste e a maioria se deve ao processo de cárie. Em LP e AT estas lesões são um pouco mais frequentes. O número médio de lesões periapicais por indivíduo, decorrente de cárie ou doença periodontal é mais alto na costa (Tabela 5.1.21).

Para lesões periapicais >8 os percentuais de LC-Inca, LP e AT são parecidos. Armatambo teria os valores menores por tratar-se de processos patológicos finalizados, há mais AMTL, mais alvéolos cicatrizados e menos sinais de lesões periapicais. No entanto, há indivíduos com um número máximo de lesões >5 e >8, expressivamente alto (Tabela 5.1.12). Infere-se que estes indivíduos com muitas lesões tenham estado expostos a estados de queda imunológica.

Análise de desgaste dental

Teoricamente, em tempo de exposição comparável os efeitos de uma dieta mais dura ou abrasiva devem corresponder a índices maiores de desgaste oclusal. De fato, o índice de desgaste oclusal (Tabela 5.1.22) é menor nos Chachapoya (moderado-baixo) e mais alto nas populações da costa (moderado), com diferenças significativas quando comparados (Tabela 5.1.23).

Nas comparações entre grupos etários se observou que, em geral, o desgaste é maior nas duas populações costeiras. Isso se observa em LP e AT desde crianças até a faixa etária dos Adultos Jovens, onde o desgaste é visivelmente maior. Índices de desgaste maiores em infantes e crianças (com dentes recém erupcionados) são bons indicadores de abrasividade da dieta. Uma vez atingida à dentina, entretanto, sendo esta menos dura que o esmalte, todas as dietas relativamente abrasivas produzirão efeitos similares. Nas faixas etárias de AM e AV o desgaste é acentuado nas quatro populações, mas é maior em AT e LP (Fig. 5.1.11).

Para Laguna de los Cóndores se nota uma tendência ao decréscimo no índice de desgaste entre LC-PIT e LC-Inca. O surto de AM a AV em LC-Inca, entretanto, é um artefato estatístico, pois só há um Adulto Velho com desgaste extremo nesta classe etária. Entretanto, em todas as populações a forma da curva do desgaste dentário entre a adolescência e os 40 anos exibe um padrão similar, com algumas diferenças específicas nos valores médios (Fig. 5.1.12).

Tabela 5.1.22: Índice de desgaste oclusal por população.

População	N	Min.	Máx.	Média	dp.
LC-Inca	19	1.6	7.8	3.38	1.52
LC-PIT	53	2.2	6.3	4.04	1.09
Los Pinos	200	1.0	7.8	4.65	1.39
Armatambo	24	1.0	7.2	4.86	1.64

Tabela 5.1. 23: Resumo do teste de significância estatística para desgaste dental entre Populações (Teste U-Mann Whitney).

Desgaste dental	LC-PIT 4.04	LP 4.65	AT 4.86
LC-Inca 3.38	*	***	**
LC-PIT		**	**
LP			ns

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Entre os fatores culturalmente condicionados que poderiam explicar as diferenças de desgaste entre costa e serra, temos respectivamente: a) o tipo de alimento consumido (vegetais e moluscos frescos ou secos acarretando areia vs. tubérculos acarretando, no máximo, algo de terra); b) a forma de armazenamento (em buracos cobertos de areia para conservar vegetais e carne seca/salgada em tendais de *caliche* vs. *kolllcas* ou técnicas de conservação em água e sobre palha); c) o modo de preparo dos alimentos (assado ao contato direto sobre pedras quentes e areia ou usando técnicas de cocção indireta e uso menos estendido do cozimento em água vs. refogados ou cozimentos em água ou *pachamancas*), e finalmente d) a cerâmica usada para cozinhar teria sido tosca, de pasta grossa e antiplástico abrasivo (com uso de areia, como a descrita para Armatambo por Falconí 2008) vs. uma cerâmica mais fina ou o uso de cabaças como vasilhame de serviço, cujo uso parece ter sido muito estendido na serra (Guillén 1999; Guillén et al. 2011: 53-59).

Fig. 5.1.11: Distribuição do Índice de desgaste dental por idade segundo população.

Fig. 5.1.12: Comportamento do índice de desgaste dental por idade por população. Em vermelho categorias que mostrariam resultados mais fidedignos.

Figura 5.1.13: Lesões dentais observadas em Laguna de los Cóndores, Los Pinos e Armatambo: a) AMTLs, remanescentes radiculares e cárie pulpar associada ao desgaste dental severo em um adulto de Los Pinos; b) hipoplasias de esmalte em Los Pinos c) lesões periodontais e AMTL compatíveis com hábito de *coqueo* em Armatambo; d) caso severo de fluorose dentária em subadulto de Armatambo; e) Lesões alveolares vestibulares associadas a *coqueo* em Laguna de los Cóndores; f) lesões alveolares vestibulares e abscesso periapical associados ao *coqueo* e cálculo dentário em dentes ântero-inferiores em Los Pinos.

Hipoplasias e hipocalcificações de esmalte

As hipoplasias de esmalte têm sido associadas a eventos de estresse metabólico inespecífico durante períodos da infância (Goodman & Armelagos 1985; Goodman et al. 1980). O desmame e a introdução da comida sólida, doenças infecciosas severas e episódios de malnutrição durante a idade do desenvolvimento da coroa dental têm sido atribuídos como fatores etiológicos. São mais comuns em dentes anteriores, mas podem aparecer em primeiros molares e pré-molares (Blakey et al. 1994; Goodman & Rose 1991; Larsen 1997; Reid & Dean 2000).

Para quantificar hipoplasias segundo os parâmetros de Buikstra & Ubelaker (1994), nem sempre se conta com dentes anteriores, por isso estes indivíduos são considerados “não avaliados” no presente trabalho (Tabela 5.1.24). Observa-se menor prevalência de hipoplasias nos Chachapoya serranos que nos grupos costeiros.

O elevado percentual de hipoplasias em Los Pinos (65% - 130/200) sugere períodos de estresse mais severos e frequentes durante a infância. Estes episódios devem ter atingido meninas e meninos, pois 65.9% (60/91) dos indivíduos femininos e 72.2 % (52/72) dos masculinos apresentam a característica. De fato as hipoplasias se apresentam também em 48.6% dos subadultos (18/37). Considerando o modelo interpretativo do Paradoxo Osteológico (Wood et al. 1992), isso poderia sugerir, que os subadultos afetados pelo episódio de estresse não o sobreviveram. Aliás, considerando que esta foi uma amostragem por conveniência, onde se avaliaram poucos subadultos, é provável que esta alta cifra seja uma subestimativa.

O fato das hipoplasias serem mais comuns em indivíduos masculinos (72.2%) é muito sugestivo e depõe em favor de diferenças relativas a gênero. Infelizmente os métodos para identificar sexo em subadultos não são confiáveis e não sabemos quantos subadultos de nossa amostra afetados por hipoplasias eram masculinos ou femininos, o que poderia esclarecer a questão.

Em Armatambo, as hipoplasias afetam 54.4% (12/22) dos indivíduos. Homens exibem uma prevalência de 80% (4/5) enquanto que mulheres e crianças a apresentam muito menos amiúde: 53.8% (7/13) e 25% (1/4) respectivamente. Como podemos observar, em Armatambo, as hipoplasias também se apresentam majoritariamente em indivíduos masculinos, o que sugere que meninos estavam sujeitos a maiores privações nutricionais. Normalmente indivíduos masculinos não sofrem tantos estresses a não ser que o grupo todo esteja submetido a grandes privações ou o investimento de energia se faça em favor da força de trabalho em atividade (os adultos). No entanto, embora

teoricamente, as meninas e mulheres sejam mais resistentes, neste caso, ou não apresentaram lesões ou morreram antes disso. Tanto em LP como AT as lesões de esmalte nos remetem a uma idade entre 3 e 5 anos para os eventos de estresse nutricional.

As hipocalcificações, no grupo de Los Pinos se manifestam apenas em 8% (16/200) dos indivíduos, sendo semelhante entre masculinos 11.5% (6/52), femininos 13.3% (8/60) e subadultos 11.1% (2/18). Em Armatambo, por outro lado, as hipocalcificações não afetam indivíduos masculinos, mas estão presentes em 15.4% (2/13) das mulheres e 25% (1/4) dos subadultos.

Sendo as hipocalcificações defeitos da calcificação da matriz proteica do esmalte suas causas são falta de fosfato de cálcio dietético ou toxicidade por excesso de flúor na formação de hidroxiapatita dental. A ampla gama de lesões e manchas no esmalte com vários dentes afetados num mesmo indivíduo podem ser decorrentes de fluorose dental por consumo de águas, provavelmente subterrâneas, com alto conteúdo de flúor (> 1.2 ppm para casos leves e > 4ppm para casos severos - Valdivia 1980; Nikiforouk 1985; Fejerskov 1994). Este também poderia ser um fator protetor em quantidades menores.

Embora a presença de fluorose deva ser comprovada através de análise química das águas freáticas em todos os casos, em Armatambo, os ossos apresentavam uma coloração post-mortem de tom âmbar-opalescente que presumivelmente corresponde ao alto teor de flúor das águas subterrâneas da área. Até inícios do século XX, águas subterrâneas que brotavam através dos alcantilados vizinhos de Armatambo eram chamados de “*chorrillos*” (nome atual do distrito onde Armatambo está localizado). Alguns casos emblemáticos indicariam uma drástica mudança de fonte de água ou de localidade durante a infância (Fig. 5.1.13d). A fonte de água de Los Pinos é desconhecida, mas as evidências indicam que alguns indivíduos bebiam água de poços ou fontes com alto conteúdo de flúor.

Em LC-Inca as hipoplasias se apresentam em 20% no grupo (1/5), sem aparecer em homens e mulheres e apenas em um subadulto. Considerando que talvez se trate da elite Inca-Provincial, em termos comparativos, este dado sugere menor estresse nutricional que deveria ser testado com outros métodos (isótopos estáveis, avaliação de estatura e linhas de Harris) em amostras mais amplas. Não há hipocalcificações nesta população.

Em LC-PIT as hipoplasias se apresentam em 25% em proporções e afetavam 33.3% (7/21) de masculinos, e 17.6% (3/17) de femininos e 20% (2/10) de subadultos.

As hipoplasias afetam proporcionalmente a todos os grupos, o que provavelmente significa que os hábitos associados a sua presença não mudaram entre o PIT e o período Inca.

Tabela 5.1.24: Prevalência de hipoplasias de esmalte segundo população

População		n	%
LC-Inca N=23	Sem hipoplasia	4	80.0
	Com hipoplasia	1	20.0
	Total avaliados	5	100.0
	Não avaliados	18	
LC-PIT N=55	Sem hipoplasia	36	75.0
	Com hipoplasia	12	25.0
	Total avaliados	48	100.0
	Não avaliados	7	
Los Pinos N=200	Sem hipoplasia	70	35.0
	Com hipoplasia	130	65.0
	Total avaliados	200	100.0
	Não avaliados		
Armatambo N=25	Sem hipoplasia	10	45.5
	Com hipoplasia	12	54.5
	Total avaliados	22	100.0
	Não avaliados	3	

Tabela 5.1.25: Resumo de teste de significância estatística para Prevalência de hipoplasias entre populações (Chi quadrado).

	LC-PIT 25.0%	LP 65.0%	AT 54.5%
LC-Inca 20.0%	ns	*	*
LC-PIT		***	*
LP			ns

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Tabela 5.1.26: Prevalência de hipocalcificações de esmalte segundo população

População		n	%
LC-Inca N=23	Sem hipocalcificação	11	100.0
	Com hipocalcificação	0	0.0
	Total avaliados	11	100.0
	Não avaliados	12	
LC-PIT N=55	Sem hipocalcificação	52	100.0
	Com hipocalcificação	0	0.0
	Total avaliados	52	100.0
	Não avaliados	3	
Los Pinos N=200	Sem hipocalcificação	184	92.0
	Com hipocalcificação	16	8.0
	Total avaliados	200	100.0
Armatambo N=25	Sem hipocalcificação	19	86.4
	Com hipocalcificação	3	13.6
	Total avaliados	22	100.0
	Não avaliados	3	

Nos Chachapoya a nula prevalência de hipocalcificações de esmalte seguramente tem a ver com o uso de fontes de água corrente para consumo, neste caso provavelmente da própria laguna. Não há diferenças significativas entre sexos para nenhuma população (Tabela 5.1.28). Enquanto às idades, embora as prevalências de hipoplasias em crianças sejam maiores LC-PIT a amostra é demasiado pequena para serem confiáveis e não há diferenças estatísticas.

Em geral, as hipoplasias mostram melhores condições nutricionais infantis na serra. Especulativamente, as causas podem ser variadas: mais pobreza na costa em decorrência de sistemas mais opressivos, tal como insinuam as crônicas mais antigas (Rostworowski 2005a), maior investimento na criação dos subadultos na serra, desmames mais traumáticos, menos consumo de proteína, maior exposição a agentes patogênicos na costa. Alguns sistemas de governo solem investir mais nas crianças enquanto sistemas mais estratificados investem mais na força de trabalho imediata.

Neste sentido, as organizações políticas costeiras do PIT eram mais centralizadas que as da serra, onde predominavam as confederações de etnias, mais atomizadas em diversos pisos ecológicos (Parsons & Hastings 1988; Rostworowski 2004a; Eeckhout 2008).

Tabela 5.1.27: Resumo de teste de significância estatística para Prevalência de hipocalcificações entre populações (Chi quadrado).

	LC-PIT 0.0%	LP 8.0%	AT 13.6%
LC-Inca 0.0%	ns	ns	ns
LC-PIT		*	*
LP			ns

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Tabela 5.1.28: Indicadores específicos de estresse nutricional segundo sexo no PIT

LC-Inca	Total Indivíduos (N=23)			Afetados	%
	Masculino n=6	Feminino n=13	Ind. n= 4		
Hipoplasias de esmalte (5) [†]	0(2)	0(2)	1(1)	1	20.0
Hipocalcificações de esmalte (12)	0(3)	0(7)	0(2)	0	0.0
LC-PIT	Total Indivíduos (N=55)			Afetados	%
	Masculino n=25	Feminino n=20	Ind. n=10		
Hipoplasias de esmalte (48)	7(21)	3(17)	2(10)	12	25.0
Hipocalcificações de esmalte (52)	0(24)	0(18)	0(10)	0	0.0
Los Pinos	Total Indivíduos (N=200)			Afetados	%
	Masculino n=72	Feminino n=91	Ind. n=37		
Hipoplasias de esmalte (200)	52	60	18	130	65.0
Hipocalcificações de esmalte (200)	6	8	2	16	8.0
Armatambo	Total Indivíduos (N=25)			Afetados	%
	Masculino n=8	Feminino n=13	Ind. n=4		
Hipoplasias de esmalte (22)	4(5)	7(13)	1(4)	12	54.5
Hipocalcificações de esmalte (22)	0(5)	2(13)	1(4)	3	13.6

[†]Entre parênteses os casos observáveis; **diferença estatisticamente significativa p< 0.05

5.1.5. Padrões de Patologia Oral das populações agricultoras do PIT da Costa dos Andes Centrais

Os dados bioarqueológicos do presente trabalho basicamente confirmam as hipóteses plantadas sobre os principais elementos da dieta e seus sinais no desenvolvimento de doenças orais. Adicionalmente os dados obtidos aqui fornecem uma série de informações relevantes sobre as dietas do PIT, mas as pistas sobre prováveis diferenças dietéticas entre costa e serra são difíceis de discriminar nas bocas dos indivíduos. Os modelos são bastante similares. Na costa é mais comum observar lesões de cárie em superfícies lisas e interproximais e o desgaste dental é menor na serra, mas fora disso as características de um padrão característico do PIT se mantêm.

O modelo paleopatológico oral das populações costeiras tardias

No modelo correspondente à população de Los Pinos e Armatambo, as cáries extra-oclusais, distribuídas por vários tipos de superfície, são o fator mais preponderante. O efeito do desgaste é apenas suficiente para a eliminação das cáries de esmalte crônicas, incipientes ou pouco agressivas.

As altas frequências de cáries oclusais e extra-oclusais observadas refletem uma dieta altamente cariogênica (que corresponde bem ao conteúdo de carboidratos e amidos característico do complexo inventário dietético de Los Pinos e Armatambo). Em ambos os sítios, além do milho (amiláceo e parecido com o milho moderno), o inventário inclui tubérculos produzidos no próprio território (batata-doce *Ipomoea batatas*), assim como de terras altas (batata *Solanum tuberosum*), hortaliças e frutas silvestres com o complemento proteico de peixes e moluscos, camelídeos e porquinhos da índia (González 2007; Vallejo, comunicação pessoal).

O cálculo dental e a doença periodontal concomitante desempenham um papel bastante importante na geração de doença periodontal e AMTL. As quantidades expressivas de cálculo dentário seriam evidência de uma dieta macia e rica em carboidratos tipo amidos de maior aderência à matriz do cálculo dentário e acúmulo mais fácil.

A enorme frequência de cáries cervicais (ou de CEJ) que caracteriza as populações da costa central durante o PIT pode ser decorrente dos seguintes processos bioculturais: a) do alto consumo de carboidratos; b) do preparo destes carboidratos por

métodos de gelatinização, c) do consumo regular de *chicha* e d) do hábito de mascar folha de coca, ou e) do efeito combinado de todos os fatores.

Além disso, este estudo confirma que o hábito de mascar folhas de coca era corriqueiro em todas as populações. Os dados indicam que o consumo não diferencia entre homens e mulheres, sobretudo na costa. Em Los Pinos, única amostra em que foi possível comparar o impacto deste hábito de acordo com o status social (Pezo & Eggers 2011), se observou que indivíduos de todos os estratos sociais mastigavam coca em proporções similares, sem aparentes diferenças. Estes dados confirmam a afirmação de Espinoza (1997), Rostworowski (2004a) e outros, a respeito de um amplo e estendido uso do hábito durante o PIT.

O efeito combinado do hábito de mascar coca, que pode produzir xerostomia pela presença de alcaloides da folha e outras substâncias alcalinas a ela adicionadas (argilas, farinhas de plantas queimadas, cal e até ossos queimados – Coronel 1986; Langsjöen 1996; Indrati & Buikstra 2001), junto com o consumo regular de *chicha*⁷⁴ (que apresenta uma média de 5.8% de graduação alcoólica e um pH entre 3.5 e 5.4 - Manrique 1979), seriam os responsáveis pelas altas frequências de lesões cervicais.

A hipótese de uma grande concentração de lactobacilos (Brown et al. 1986; Seif & Bóveda 1997) como causadora de lesões cervicais faz ainda mais sentido quando se considera que a *chicha* apresenta grandes quantidades de colônias destes micróbios (a segunda maior concentração de colônias depois dos *Sacharomyces cerevisiae* - Manrique 1979). Assim, nas populações consumidoras, a *chicha* teria provocado um meio oral ácido associado a um incremento de colônias de lactobacilos, que teria potencializado o efeito cariogênico de colônias de *Actinomyces* e *Streptococo mutans* associadas à xerostomia decorrente do mastigado de coca (Love & Jenkinson 2002; Lingström et al. 2000; Leone & Oppenheim 2001). Segundo dados etnográficos, no início do século XX se bebia nos Andes uma média de 2 a 3 litros de *chicha* por dia (de 6 a 15 durante as festas), que poderia ser similar ao cenário do PIT, no que a *chicha* era bebida inclusive em substituição da água (Antúnez de Mayolo 1981:90, 93; Jennings 2005:247).

Por outro lado, as lesões cervicais também podem ser explicadas pelo consumo frequente de amidos cozidos e gelatinizados obtidos de milho e tubérculos fervidos que

⁷⁴ A receita tradicional de produção da *chicha* consiste em vários períodos alternados de fervura (acima de 100 °C durante mais de 10 horas) e fermentação (Antúnez de Mayolo 1981; Hayashida 2008).

têm correspondência com altos índices de cálculo em todos os grupos etários e maior gravidade da doença periodontal (Lindhe 1999). As receitas do PIT consistem majoritariamente em refogados e sopas, além de uma variedade enorme de formas de preparar amidos. Palavras quéchuas que apresentam significados relacionados a alimentos ricos em amidos cozidos, fervidos ou gelatinizados incluem: *astrani* (amido cozido em panela), *ttimpu* (amido fervido em água), *tónko* (milho torrado), *chupi* (sopa), *rokro* (refogado), *ttanta* (pão de milho), *api* (comida gelatinizada), *haco* (farinha), e *allpi* (farinha de milho), entre outras (Antúnez de Mayolo 1981: 117).

As pequenas diferenças nos perfis de cárie extra-oclusal que também poderiam estar associados com duas tradições de produção de *chicha*. Há referências que indicam que a receita da *chicha* da região centro-norte do Peru adicionava suco de cana para melhorar o fermentado. Outros frutos doces como *algarrobo* podem ter sido incluídos (Antúnez de Mayolo 1981: 90; Zapata 2006:252).

Por outro lado, a mistura do milho moído com saliva para produzir uma massa utilizada no preparo da *chicha* (que segundo informações etnográficas era praticada por mulheres e crianças - Jennings 2005), também pode ser um fator associado com algumas diferenças observadas. Porém, não temos certeza de que este método se praticava na costa (de ter sido, a produção teria incrementado), e seus efeitos orais são muito difíceis de diferenciar.

Embora cáries cervicais e doença periodontal sejam compatíveis com o hábito de mastigado de coca nos indivíduos do PIT (há uma correlação significativa em quase todas as populações - Tabela 5.1.29), faltam ainda mais pesquisas em populações com dietas mais restritas para entender melhor a relação entre o consumo de *chicha* e a distribuição de alguns tipos específicos de cárie. Por enquanto, grandes percentuais de lesões cervicais e interproximais estariam mais relacionados com a concomitância do consumo de ambos os produtos.

O desgaste dentário, embora seja moderado na costa e leve na serra, influencia o modelo paleopatológico. O registro arqueológico de Los Pinos e Armatambo inclui artefatos para o processamento de grãos que poderiam ter deixado partículas abrasivas na dieta, entre eles moedores de pedra (González 2007), também comuns nos períodos mais antigos. Entretanto, parecem ter sido algumas técnicas de conservação alimentar referidas nas crônicas, como secar o peixe ao ar livre em terraços perto do mar (Antúnez de Mayolo 1981), as que contribuíram mais para o desgaste ao acarretar areia e outros

abrasivos. A partir deste indicador, aparentemente a dieta foi menos abrasiva na serra apesar de ter uma cerâmica mais rústica.

Tabela 5.1.29: Correlação entre sinais de *coqueo* e outras patologias

Hábito de <i>coqueo</i>		Cárie Cervical	Doença periodontal	AMTL
LC-Inca	Spearman's rho	0.331	0.079	0.169
	Sig. (2-tailed)	0.123	0.747	0.440
	N	23	19	23
LC-PIT	Spearman's rho	0.406	0.501	0.078
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.000	0.571
	N	55	48	55
Los Pinos	Spearman's rho	0.435	0.470	0.361
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000
	N	200	199	200
Armatambo	Spearman's rho	0.589	0.443	0.306
	Sig. (2-tailed)	0.003	0.034	0.155
	N	23	23	23

Em conclusão, basicamente três traços são especialmente chamativos nos padrões paleopatológicos destas populações (categoria que refere-se à distribuição dos diferentes tipos de lesões nos diferentes segmentos da boca e/ou dentes como se observa na Fig. 5.1.14 e Fig. 5.1.15): a) grande proporção de cáries extra-oclusais (acima de 50%); b) predomínio de grandes proporções de cáries cervicais (acima de 30%) no setor posterior de maxilar e mandíbula e c) altos índices de remanescentes radiculares (entre 10 e 20% e mais comuns no setor posterior do maxilar) associados a altas prevalências de lesões periapicais e AMTLs (entre 40 e 60%, mais comuns no setor posterior). Estes caracterizariam aos agricultores andinos tardios, com percentuais maiores na serra e menores na costa.

Embora seja difícil distinguir os carboidratos implicados nestes processos, é obvio que o milho e várias classes de tubérculos, além de formas específicas de preparo, envolvendo alto refinado e cozimento com gelatinização estiveram envolvidos. No entanto, há diferenças mínimas que poderiam remeter a diferentes hábitos dietéticos. Possivelmente análises isotópicas possam ser bem mais esclarecedoras sobre os tipos de carboidratos consumidos nestas populações, mas estas ainda não foram realizadas.

Fig. 5.1.14: Padrões paleopatológicos orais, cáries por tipo segundo dente. As barras representam a frequência de dentes (incisivos, caninos, pré-molares e molares) afetados por cárie de um determinado tipo (diferenciados por cores, segundo a legenda) numa determinada população.

Fig. 5.1.15: Padrões paleopatológicos orais, odontograma modelo de cada fase: a) LC-Inca (AM-F); b) LC-PIT (AJ-M); c) Los Pinos (AM-M); d) Armatambo (AM-M). Legenda: X=Perdas post-mortem; // = AMTL; ● = cárie; ● = Lesão periapical; ● = cáries por desgaste; RR = remanescente radicular.

5.2. Puémapa, os pescadores de sistemas em complexificação regional crescente e suas relações com agricultura.

5.2.1. A complexificação social na Costa Norte do Peru

Segundo estudos recentes, na Costa Norte dos Andes Centrais, o desenvolvimento das primeiras sociedades complexas tem seus antecedentes mais precoces nos primeiros sinais de domesticação da paisagem e estruturas cerimoniais⁷⁵ da fase Tierra Blanca (7800-5000 AP) de Nanchoc-Zaña e as Fases II-IV (~7500-4000 AP) de Huaca Prieta de Chicama (Stakelbeck 2008; Dillehay 2011; Dillehay et al. 2012).

Este processo se consolidou durante o Período Formativo (2500-1 a.C.) tal como atestam as impressionantes evidências de monumentalidade e desenvolvimento arquitetônico em vários sítios litorâneos e interioranos da região. O processo evidencia separação entre a esfera doméstica e pública, institucionalização de poderosas ideologias capazes de mobilizar grandes contingentes populacionais e gradativas divisões sociais (Canziani 1989; Morales 1993; Elera 1993, 1997; Kaulicke 1994; Billman 1996; Pozorski & Pozorski 2008; Dillehay et al. 2009; Millaire 2010).

Durante o Pleistoceno Final e Holoceno Inicial, os vales da Costa Norte, os sistemas de *quebradas* tributárias e as *pampas* vizinhas teriam sido os lugares preferidos para assentar-se e explorar vários tipos de recursos (Chauchat et al. 2006; Magaard 2010). Estas populações subsistiam com uma dieta ampla que incluía peixes marinhos e de água doce, caramujos de *lomas*, répteis do deserto, pássaros e uma grande variedade de mamíferos terrestres.

Durante o Holoceno Inicial, a região de Jequetepeque e Chicama/Cupisnique foi densamente ocupada, aparentemente por causa da disponibilidade de água (Chauchat et al. 1998). Entretanto, deve levar-se em consideração que o nível do mar se estabilizou apenas ao redor de 8000 AP e durante o Holoceno Inicial, a linha costeira estava entre 10-15 km ao oeste. Aliás, as condições de afloramento marinho são relativamente recentes e o mar peruano não teria sido tão produtivo quanto o foi mais tarde no Holoceno Médio ou em tempos modernos, pelo que se supõe que estas populações eram altamente móveis (Stakelbeck 2008; Sandweiss et al. 2009).

O processo de adoção da agricultura parece ter tido suas particularidades em cada vale. Áreas mais ricas como os bosques secos sazonais e as ladeiras baixas dos

⁷⁵ Em Nanchoc aparentemente houve uma atividade ritual periódica em pequenos montículos que se relacionaria com a produção de calcita (cal) e o consumo de coca achada no registro (Dillehay 2011).

Andes (como o vale de Nanchoc), teriam facilitado uma “intensificação de baixo-risco” (Dillehay 2011: 9).

Enquanto as populações do baixo e médio Zaña ainda eram caçadoras-coletoras, a produção de alimentos aparece na *quebrada* média e alta de Nanchoc (uma *quebrada* tributária) na fase Las Pircas (9800-7800 AP) com pequenos *house-gardens*⁷⁶ em locais com pouca capacidade de carga. Porém, a intensificação da produção de cultivares não ocorre até 6500 AP, quando se constroem os canais e campos de cultivo mais precoces (Rossen 2011).

Um processo similar ocorreu nas *quebradas* de Talambo e El Batán do vale do Jequetepeque onde a construção de arquitetura doméstica e canais rudimentares ocorreu durante o Holoceno Inicial e Médio. As evidências de padrões de assentamento sugerem grupos sociais pequenos e autônomos com subsistência baseada na exploração de recursos locais (Stakelbeck 2008).

Segundo Stakelbeck (2010:534) durante o Holoceno Médio (~8100-4500 AP) a tendência foi ao despovoamento destes locais devido a uma relativa intermitência na disponibilidade de água, decorrente de um incremento da aridez e aumento da temperatura. Nas *quebradas* da Costa Norte, entre elas a *quebrada* Cupisnique, ao redor de 5000 AP, as populações eram ainda semi-sedentárias, viviam em aldeias sem evidências de diferenças de status socioeconômico. Embora haja um desenvolvimento de baixa escala dos sistemas de produção de plantas, o consumo de alimentos silvestres continuava sendo muito importante (Stakelbeck 2008; Dillehay et al. 2011).

A partir de 3000 a.C. os padrões de assentamento se modificam paulatinamente e as populações se trasladam a zonas mais férteis. Ao redor de 2500 a.C., todos os pisos de vale estão ocupados. É ao redor desta época que aparecem as primeiras aldeias agrícolas como Cerro Guitarra, onde já há milho (variedade de 8 fileiras). Nos seguintes 1000 anos, já durante o Formativo Temprano (2500-1500 a.C.), aparecerão sítios como Purulén, localizados nos fundos do vale para onde as populações se deslocam à procura de terras planas úteis para a agricultura. Segundo Rosen (2011: 100), esta parte do processo estaria relacionada com pressão populacional e o estabelecimento de uma mentalidade agrícola.

⁷⁶ Dillehay e sua equipe identificaram 48 sítios desta fase, que classificaram como “ocupação pseudo-densa” (Rosen 2011: 97). Sítios com um ou dois espaços domésticos onde descansam casas de *pau a pique* (canas e barro) em forma de cone suportadas por canas e pedra nos cimentos (similares às estruturas domésticas que Engel [1987] registrou na Costa Central), localizados nas proximidades de um *house-garden*, com pisos de lixo doméstico de 4-6 cm e uma fogueira central.

Na Costa Norte, a domesticação da paisagem parece ter ocorrido muito antes da adoção de cultivares e intensificação agrícola. A construção de arquitetura monumental na região estaria baseada numa subsistência relativamente flexível e de amplo espectro, até os grandes surtos desenvolvimentistas que desembocaram na vida agrícola e aldeã do Formativo.

O período Formativo na Costa Norte

Estas novas perspectivas do processo de desenvolvimento da região contrastam fortemente com as ideias vigentes em meados do século XX. Os estudos pioneiros de padrões de assentamento, assumindo implicitamente que o processo de emergência de sociedades complexas da Costa Norte do Peru se iniciou no litoral, afirmavam que as comunidades assentadas perto do mar durante o Formativo Inicial (2500-1500 a.C.) foram migrando em procura de terra cultivável para o interior dos vales, até ocupar a totalidade de pisos ecológicos ao final do Formativo Tardio (Strong & Evans 1952; Willey 1953).

Porém, re-escavações e reinterpretações de sítios, permitem afirmar que muitas ocupações do interior dos vales, atribuídas naquele então a períodos mais tardios, corresponderiam na verdade ao Formativo Inicial ou épocas anteriores e que seus habitantes tinham uma subsistência voltada para a agricultura e fluido contato com grupos de pescadores desde o pré-cerâmico médio (9000-4500 AP), confirmando um antigo cenário de constante interação costa-interior (Rossen 1991; Zoubeck & Iberico 2004; Stakelbeck 2008; Warner 2010; Dillehay 2011; Dillehay et al. 2012). No Formativo Inicial a Costa Norte teria estado dividida em múltiplas organizações políticas pequenas e independentes, possivelmente dirigidas por elites incipientes exercendo controle sobre alguns recursos, através de limitada força de trabalho e uma ideologia em processo de maturação (Willey 1953; Bird 1967; Pozorski & Pozorski 1978).

Os antecedentes da complexidade social na Costa Norte do Peru parecem ter relação com o desenvolvimento das impressionantes sociedades Formativas do sudoeste do Equador como Las Vegas e Valdivia⁷⁷ (Lanning 1967; Stothert 1992). Possíveis

⁷⁷ Durante a fase Las Vegas Tardio (8000-6600 AP) as populações têm sido definidas como sedentárias e igualitárias, com economia auto-suficiente e dietas de amplo espectro. A cultura Valdivia floresceu entre 6000 e 3500 AP (Stothert 1985). Nesta fase houve uma expansão e intensificação da exploração pesqueira, agricultura relativamente intensiva e cerâmica precoce. O incremento da população teria

contatos precoces entre ambas as esferas podem ser inferidos com base na presença de moluscos equatorianos⁷⁸ no registro peruano desde pelo menos o Holoceno Médio (Stakelbeck 2008). Embora suas conotações socioeconômicas sejam ainda nebulosas para períodos muito antigos, estes contatos têm sido comprovados para épocas aquém de 1200 a.C. em que havia uma rota de troca de bens de prestígio (pedras semipreciosas, *Spondylus* e cobre) entre o sul do Equador e Norte do Peru (Hocqenghem et al. 1993). Por outro lado, há alguns pontos discutíveis neste processo, como a demora do ingresso da cerâmica aos Andes Centrais, que parece ter influência equatoriana (Shady 1992, 1997).

A nível regional, os sinais de centralização e crescimento demográfico são muito mais evidentes durante o Formativo Médio (1500-800 a.C.), com grandes assentamentos e arquitetura monumental cujo volume e frequência indicam uma mudança fundamental nas formas de exercício do poder e um aumento demográfico constante (Billman 2002:375; Elera 1993:234; Willey 1953:395). Este teria sido o período de auge do Complexo Cultural Cupisnique na região e o momento em que a agricultura alcançou uma importância capital para manter o sistema, pois é notável uma tendência a ocupar os vales médios e zonas de controle de água (Canziani 1989; Billman 2002). Alguns autores propõem para esta época sociedades compostas por sacerdotes, artesãos, agricultores e pescadores, produção artesanal em grande escala e a existência de redes de intercâmbio de matérias exóticas para satisfazer novas necessidades de prestígio (Elera 1993; Hocqenghem et al. 1993; Garcia 2009).

Vários sítios monumentais muito antigos são essenciais para entender o desenvolvimento geral do Formativo da região (Fig. 5.2.1), entre eles: Montegrande⁷⁹

levado ao desenvolvimento de pequenas comunidades nucleadas com evidências de cerimonialismo e troca a longa distância.

⁷⁸ Stakelbeck (2008: 368) interpretou como evidência de intercâmbio o achado, no sítio Je-1002, de uma concha de mangue trabalhada (*Certidia valida*) datada em 8854 ± 62 AP, proveniente de um local a 600 km de distância ao norte.

⁷⁹ O sítio Montegrande, do Formativo Inicial, está localizado no vale médio do Jequetepeque, num ambiente ecológico especialmente rico em caça e coleta. O sítio possui arquitetura cerimonial com ambientes públicos e restritos de orientação sudoeste, para o rio. Caracterizam o sítio: escadas, praças quadrangulares afundadas, plataformas, elaborados recintos com fogões centrais (reminiscência da tradição religiosa Kotosh) e recintos centrais em forma de U (Tellenbach 1986; Elera 1993). Elera (1993: 236) refere atividades de cultivo em terraços num sítio próximo. A cerâmica Montegrande é uma das primeiras cerâmicas da região e seria contemporânea com as primeiras ocupações de Puémape.

no Jequetepeque médio (Tellenbach 1986; Elera 1994), Huaca de los Reyes⁸⁰ no vale médio de Moche (Pozorski 1980, 1995), Purulén⁸¹ no litoral do vale de Zaña (Alva 1986), Kuntur Wasi⁸², localizado entre vale médio e alto Jequetepeque (Onuki 1993), Limoncarro⁸³ no vale baixo de Jequetepeque, entre outros. Com a provável exceção de Puémape (o sítio estudado aqui), os demais sítios mostram alguma característica relacionada com o domínio de sistemas de irrigação e campos de produção agrícola.

A tendência de ocupar as bacias altas se incrementa durante o Formativo Tardio⁸⁴ (800-1 a.C.), conforme há um relativo despovoamento do litoral, por motivos aparentemente climáticos que esperam esclarecimento⁸⁵ (Elera 1997:192; Onuki 1993:91; Shibata 2004:89). Em Morro de Eten do vale de Lambayeque, o sítio mais representativo deste período, há arquitetura monumental e predomina a iconografia Cupisnique, mas há evidências de abandono súbito da ocupação (Elera 1992: 180-182). A fase Kuntur Wasi do sítio homônimo no alto Jequetepeque correspondente a Cupisnique Tardio também mostra sinais de suntuosidade (com oferendas e artefatos de

⁸⁰ Huaca de los Reyes, localizada no Complexo arqueológico de Caballo Muerto do vale de Moche, a 17 km da costa, é o sítio mais representativo da sociedade Cupisnique, datado ao redor de 1300 a.C. Seu complexo desenho em U, com praças, plataformas superpostas escadas, colunas e frisos é a maior expressão de monumentalidade desta época no vale (Billman 1996). Sua distribuição espacial tem sido interpretada como produto de trabalho especializado de curta duração (que Pozorski [1980] calculou em 25 anos com 350.000 horas homem de trabalho). Tem uma área construída de aproximadamente 5 hectares.

⁸¹ Purulén é um dos maiores sítios do período Formativo na região. Alva (1987) calculou sua área em 0,8 hectares com um centro monumental com área não menor de 3 km² e 15 estruturas com orientação norte-sul feitas de pedra e morteiro (Alva 1986). Datado em ao redor de 1400 a.C., seus depósitos periféricos demonstraram que também houve divisão social em pelo menos duas classes: os moradores das estruturas monumentais e os que moravam ao redor delas (Moore 2005).

⁸² Kuntur Wasi, é um sítio localizado no vale alto de Jequetepeque (serra de Cajamarca), com área total de 13 hectares e arquitetura monumental e monólitos, esteve ativo durante o Formativo Médio e Tardio (Onuki 1993). O sítio mostrou sinais indiscutíveis de divisões sociais de classe nos padrões funerários de quatro indivíduos (sacerdotes e dignitários) enterrados com elaboradas oferendas de ouro e objetos de luxo na plataforma do templo no topo do sítio (Kato 1993; Elera 1993).

⁸³ Limoncarro, localiza-se a 20 km da costa a 150 msnm no vale do Jequetepeque, é um grande templo em U com três plataformas feitas de pedra e adobes cônicos da época Cupisnique do Formativo Médio (Burger 1992; Barreto 1984). Este sítio teria sido contemporâneo com Puémape Cupisnique.

⁸⁴ A fase foi definida por Carlos Elera (1986) no sítio de Morro de Eten, um sítio cerimonial do vale de Lambayeque da tradição Cupisnique, associado a uma mina onde se explorava ouro e onde já se conhecia a metalurgia (Elera 1986, 1993).

⁸⁵ Para esta época, no vale do Jequetepeque se observam cemitérios Cupisnique erodidos por água durante a formação de quebradas secas próximas a Montegrande, o que tem sido interpretado como efeito de severos eventos ENSO (Elera 1997: 192). Para Huaca Prieta de Chicama este “impacto” foi datado ao redor de 800 a.C. e coincide com o *blanco costeno* sugerido por Onuki (1993: 91; Shibata 2004), um evento associado a uma catástrofe natural de grande dimensão que provocou o abandono dos sítios Formativos do litoral e do interior, e sua migração a terras altas ou a costa sul.

ouro) em vários sepultamentos, evidência de profundas reestruturações sociais e inovações tecnológicas (Elera 1993; Kato 1993; Onuki 1993).

Fig. 5.2.1: Alguns sítios Arcaicos e Formativos da Costa Norte do Peru mencionados no texto (modificado de Canziani 1989: 40, 63). Em destaque o sítio Puémape.

Na época final deste período, o denominado “Epi-formativo” (400-1 a.C. - Kaulicke 2010), há sinais claras de uma reestruturação política, com uma aparente substituição do poder teocrático por um de tipo secular. Observa-se uma ocupação massiva de todas as zonas produtivas, um pronunciado incremento na área de habitações e concentração populacional em grandes agrupamentos localizados em posições defensivas em todos os vales da região sugerindo um clima de instabilidade sócio-política e violência generalizada (Billman 1996: 210, 223; Brennan 1980:20; Leonard & Russel 1993:154; Willey 1953:396). Este é o período de irrupção das sociedades Salinar e Gallinazo no cenário.

A sociedade Salinar (associada à tradição cerâmica *Blanco sobre Rojo* na região) é cronologicamente intermediária entre a cultura Cupisnique e a sociedade Gallinazo (cujo centro de origem parece ter sido o vale do Virú [Willey 1953; Millaire 2010]). As datações disponíveis assinalam o período de ocupação Salinar entre 400 - 100 a.C.

(Kaulicke 1992; Billman 1996; Bourget & Chapdelaine 1996; Elera 1998; Pezo & Eggers 2013 - Fig.5.2.2). Entretanto, sua origem é controversa, há gritantes diferenças entre Salinar e seus predecessores Cupisnique, sobretudo na iconografia e no padrão funerário, agora com mudanças radicais na disposição dos corpos e uma relativa pobreza em relação aos sepultamentos Cupisnique⁸⁶.

Larco (1944) inicialmente tinha atribuído o território Salinar à margem direita do rio Chicama, onde ele escavou o primeiro cemitério desta sociedade, com uma clara superposição estratigráfica Cupisnique/Salinar/Moche. Porém, segundo Kaulicke (1992), o fenômeno Salinar teria se originado mais ao norte, abrangendo áreas maiores que as da sociedade Cupisnique, com núcleo na região entre Piura e Jequetepeque, de onde se teria difundido até o sul povoando os vales de Chicama, Moche e Virú (em Chicama a ocupação Salinar é mais precoce [400-200 a.C.], enquanto nos vales de Moche e Virú é praticamente contemporânea com Gallinazo [200-1 a.C.]).

Há ainda outras versões, segundo Gayoso & Cruz (2006) a cerâmica Salinar tem continuidade com tradições locais e a decoração *Blanco sobre Rojo* lembra muito o estilo Layzón (vermelho sobre branco) da vizinha região de Cajamarca (na Serra Norte), sugerindo possíveis migrações ou contatos que já tinham sido detectados também por Mujica (1985). Embora sua origem ainda seja incerta, uma continuidade biológica entre os indivíduos Salinar e Gallinazo tem sido sugerida por Sutter (2009; Sutter & Verano 2007) com base em análises de traços epi-genéticos dentais. No entanto, a continuidade biológica entre Cupisnique e Salinar ainda é controversa devido a visíveis diferenças constitucionais (Pezo & Eggers 2013).

Salinar representa o final das tradições construtivas monumentais do Arcaico Tardio e do Formativo. Os Templos em U desaparecem no Formativo Tardio. Salinar seria a primeira evidência, ainda incipiente, de estratificação social com acúmulo de excedentes com fins pessoais, como se pode observar na construção de algumas poucas e luxuosas residências. O poder econômico exercido durante a fase Salinar contrasta com seu poder ideológico aparentemente limitado. Os rituais são isolados e restritos a assentamentos localizados em posições elevadas (Brennan 1980; Billman 1996; Attarian 2009).

⁸⁶ A característica básica em Salinar é o padrão estendido do cadáver, substituindo o padrão fletido de Cupisnique. No entanto, a primeira evidência de padrão funerário estendido na região tem sido apontada em Morro de Eten no litoral do vale de Lamabayeque na fase Cupisnique Tardio, o que não permite assegurar que se trate de uma tradição importada (Elera 1986).

Segundo Billman (1996:224), que tem estudado a mudança dos padrões de assentamento no vale vizinho de Moche, na Fase Cupisnique há escassa aglomeração populacional e comunidades relativamente pequenas. As estruturas domésticas deste período provavelmente abrigavam pequenos grupos de famílias nucleares ou pouco extensas, em aldeias, com uma população média estimada de 250 pessoas, uma densidade de 100 estruturas por hectare, e apenas 22% de sítios localizados em zonas altas e defensivas. Já na fase Salinar há maior aglomeração populacional com comunidades de vários milhares de pessoas, e 63% sítios localizados em zonas altas e defensivas.

As mudanças no padrão de assentamento parecem ter sido concomitantes a um processo de intensificação agrícola na região nos últimos séculos do 1º milênio a.C. Enquanto na fase Cupisnique (ao redor de 1000 anos de duração) o volume de novos canais tem sido estimado em 42.000 m³ e o volume da arquitetura cerimonial em 1.291.000 m³, durante a fase Salinar (só quatro centúrias) o volume de novos canais é 60.000 m³, enquanto o volume da arquitetura cerimonial desce para 67.000 m³ (Billman 2002; Gagnon 2004).

A base do poder Salinar teria sido a organização político-militar em torno do controle de água e terra e a produção agrícola, com sinais de instabilidade e violência na região, corroborados por vários estudos bioarqueológicos (Hecker & Hecker 1992; Pezo 2010a; Pezo & Eggers 2013; Gagnon et al. 2013).

Cerro Arena, assentamento típico Salinar do vale baixo de Moche a 8 km do mar, datado em 180 a.C., é um sítio nucleado e heterogêneo de 200 hectares, que inclui estruturas administrativas, rituais e domésticas, localizado numa região alta, provavelmente pela necessidade de defesa e controle do tráfego e dos sistemas de irrigação (Brennan 1980:1-3).

Associado a vários sítios satélites, Cerro Arena poderia ter sido a capital Salinar do vale de Moche (talvez contemporâneo com as últimas ocupações de Puémape), e dada sua proximidade com a sociedade Gallinazo, uma evidência de que Salinar não é seu precursor direto e sim uma formação paralela (Elera 1998). Só mais tarde ambas as populações se superpõem. Em Cerro Oreja (28 Ha. no vale médio de Moche), que teria sucedido a Cerro Arena no auge do poder, há ocupações Salinar Tardio e Gallinazo superpostas (Billman 1996: 199).

Nos vales de Virú, Moche e Chicama, vários outros sítos pré-urbanos deste período se localizaram em áreas defensivas de vale alto e baixo (nas encostas e

rodeados de muros de taipa), seguindo o mesmo padrão (Willey 1953; Wilson 1988; Billman 1996; Millaire & Morlion 2009; Attarian 2009). Todos estes sítios têm sido identificados como Salinar e Gallinazo.

Durante a fase Gallinazo Tardio (1-100 d.C.) a agricultura e a vida aldeã são uma constante, com vilas aglutinadas e irregulares. Os sítios mais importantes desta fase no vale de Virú são Castillo de Tomaval (sítio fortificado de difícil acesso entre vale baixo e alto) e Grupo Gallinazo (um sítio com 30.000 recintos aglutinados em 5 km², no vale baixo), a “capital” de uma complexa organização que dirigia o vale na época (Willey 1953).

Fig. 5.2.2: Culturas da Costa Norte do Peru: a) Cerâmica Cupisnique Clássico (Foto: Museo Larco); b) Cerâmica Cupisnique da época Chavín (Foto: Museo Larco); c) Coroa de ouro Cupisnique em Kuntur Wasi (Foto: Museo Brunning); d) Cerâmica Salinar (Foto: Museo Larco); e) Cerâmica Gallinazo (Foto: Museo Larco); f) Sítio Castillo Tomaval da época Gallinazo.

Ao redor do início da nossa era, parece ter sido comum a concorrência por melhores terras de cultivo e localizações estratégicas de mediana altitude, cobiçadas por sua alta produtividade em milho, pimenta e coca (Ringberg 2012; Gagnon et al. 2013). Vários autores têm sugerido uma “invasão” de populações serranas que cobiçavam estas

terras. Estas migrações cujo caráter parece ter sido pacífico em alguns locais (uma espécie de difusão dêmica) e violento em outros, teriam relação com a pressão demográfica associada a uma queda na produtividade das áreas alto-andinas vizinhas (Dillehay 1987; Billman 1996, 2002; Ringberg 2012; Gagnon et al. 2013).

É neste complexo cenário multi-étnico que apareceu a forma mais sofisticada de organização social e epílogo de 10 mil anos de desenvolvimento cultural na região: o Estado Moche (100-800 d.C.), produto do fortalecimento da ideologia e poder militar das elites que controlavam a economia regional. Esta sociedade, talvez a mais bem estudada da pré-história peruana, se caracteriza por seus sistemas de assentamento hierarquizados, estrutura ritual formalizada na arquitetura monumental, divisões sociais com gritantes evidências no registro (incluídos os grandes Senhores de Sipán e outros personagens da elite), excepcional desenvolvimento tecnológico e artesanal e um sistema de subsistência claramente agrícola (para uma discussão recente mais ampla e autorizada sobre o tema, vide Larco 2001; Uceda & Mujica 2003; Chapdelaine 2010).

5.2.2. As mudanças temporais na dieta das populações da Costa Norte

Os depósitos arqueológicos dos caçadores-coletores do Complexo Paiján do Pleistoceno Terminal (~13.000 – 10.000 AP - Chauchat et al. 2006) demonstram sua preferência por recursos terrestres (são comuns no cardápio os cervídeos, zorro, pecari, lagartixas do deserto e caramujos de terra), obtidas nas encostas baixas do Andes sob estratégias flexíveis e amplo conhecimento dos ecossistemas locais. Outros recursos comumente encontrados no registro de sítios Paijanenses são peixes marinhos e de água doce, provavelmente coletados em locais estuarinos ou ribeirinhos, como o demonstraria a alta frequência de tainhas *lisas* (*Mugil sp.*), uma espécie pelágica que ocasionalmente penetra águas doces.

Nos pisos mais altos do vale de Zaña, os “forrageadores de amplo espectro” da fase El Palto (13.800-9800 AP) com fontes de proteína similares às de seus vizinhos da Pampa de Paiján, já cultivavam cabaça (*Lagenaria sp.*) para o final da fase e passam a ter cultivos pré-domesticados em *house-gardens* ao final da fase Las Pircas (9800-7800 AP). O inventário desta fase inclui macrorrestos de abóbora *Cucúrbita moschata*, amendoim *Arachis sp.*, mandioca *Manihot sp.*, quinua *Chenopodium quinoa*, e microrrestos de feijão *Phaseolus sp.*, *pacae* (*Inga feullei*), *cansaboca* silvestre (*Bunchosia sp.*) e legumes não identificados, mostrando que a exploração de vegetais era importante desde épocas muito antigas (Rosen 2011: 106; Dillehay et al. 2007).

Tabela 5.2.1: Espécies vegetais registradas em vários sítios Arcaicos e Formativos da Costa Norte.

Espécie Registrada	Nome local	Puémapé			Nanchoc	Padre Aban	Alto Salaverry	Gramalote	Huaca Prieta*	Huaca Lucía Cholope	Puerto Moorin	Huaca Gallinazo	Huaca Santa Clara
		PI	PM	PS	◇	‡‡	‡‡	‡	‡	‡	§	++	++
<i>Acacia macracantha</i>	Faique	X	X	X									X
<i>Anona cherimola</i>	Chirimoya										X		X
<i>Anona muricata</i>	Guanabana								?	X	X		
<i>Arachis hypogaea</i>	Maní				X			X	X		X	X	X
<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Arracacha												
<i>Bunchosia armenica</i>	Cansaboca	X					X	X					X
<i>Canavalia ensiformis</i>	Fríjol Huaba								X		X		X
<i>Canna edulis</i>	Achira												
<i>Campomanesia sp.</i>	Palillo									X			
<i>Capparis ovalifolia</i>	Zapote	X											
<i>Capsicum sp.</i>	Ají	X					X	X			X	X	X
<i>Chenopodium sp.</i>	Quinua				X				X		X		
<i>Cucumis sativus</i>	Pepino										X		
<i>Cucurbita sp.</i>	Zapallo	X	X		X	X	X	X	X	?	X	X	X
<i>Cyperus sp.</i>	Caña brava	X									X		
<i>Erythroxylum coca</i>	Coca		X		X				X				
<i>Gigartina chamisoi</i>	Alga marinha											X	

<i>Gossypium barbadense</i>	Algodón	X			X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava					X	X	X		X	X		
<i>Inga feuillei</i>	Pacae				X		X		X	X	X		X
<i>Ipomoea batatas</i>	Camote								X		X		X
<i>Lagenaria siceraria</i>	Mate	X	X			X	X	X	X			X	X
<i>Lucuma abovata</i>	Lúcuma						X	X			X	X	X
<i>Manihot sp.</i>	Yuca				X				X		X		
<i>Pachyrizus tuberosus</i>	Jíquima												
<i>Persea americana</i>	Palta	X					X	X	X	X	X	X	
<i>Phaseolus lunatus</i>	Pallar						X		X		X		X
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fríjol				X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Phragmites sp.</i>	Carrizo	X						X					
<i>Prosopis altheaefolia</i>	Yuca de caballo			X							?		?
<i>Prosopis sp.</i>	Algarrobo	X	X	X			X	X		?	X	X	X
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba						X				X	X	X
<i>Schoenoplectus sp.</i>	Totora	X											
<i>Scyrpus totora</i>	Totora					X		X			X		
<i>Solanum tuberosum</i>	Papa									?	X		
<i>Ulva fasciata</i>	Alga marina	X											
<i>Zea mays</i>	Maíz	X		X				X	X	X	X	X	X

X Espécies encontradas *in situ*. ◇ 9800-5000 AP.; ‡ 2500-1800 a.C.; †1800-200 a.C.; §200-1 a.C.; ++ 1-400 d.C. (Pozorski 1979; Bird & Bird 1980; Bird et al. 1985; Shimada et al. 1983; Billman 1996; Elera 1997, 1998; Gagnon 2004; Piperno & Dillehay 2008; Rossen 2011a; Masur 2012; Dillehay et al 2012; León del Val, comunicação pessoal). * No caso de Huaca Prieta o inventário de Bird (Bird et al. 1985) corresponde ao pré-cerâmico e os dados arqueobotânicos de Dillehay ainda não tem sido publicados in extenso, algumas espécies poderiam ser tão tardias quanto 1933 cal BP. (Dillehay et al 2012).

Na fase Tierra Blanca (7800-5000 AP) os *house-gardens* se expandem, aparecem canais de irrigação e campos agrícolas, há algodão (*Gossipyum sp.*), coca (*Erythroxylum coca*) e menos plantas selvagens no registro e as mãos e pedras de moer são de maior tamanho (Rosen 2011:177). A evidência dietética indica aproveitamento de recursos locais como cactos, *algarrobo* e caramujos. Os dados mostram que enquanto nas duas primeiras fases (El Palto e Las Pircas) as dietas são de amplo espectro marinho-terrestre, na fase Tierra Blanca a fauna é local⁸⁷ (Rosen 2011: 95-115; Stakelbeck 2011: 193).

Nos sítios arcaicos das quebradas do vale de Jequetepeque se observa uma trajetória similar. Os níveis culturais mais antigos da Quebrada El Batán (~11.200 AP) mostram um amplo espectro de recursos de diferentes zonas ecológicas, registro que se mantém similar por aproximadamente 2000 anos (~9000 AP) mostrando uma discreta intensificação do forrageio (um aumento do número de sítios e um aumento de número de espécimes nos inventários) associada ao maior domínio dos ecossistemas (Maggard 2010).

Com algumas pequenas variações, esta dieta de amplo espectro se manterá estável durante o Pré-Cerâmico Médio (9000-4500 AP). Trata-se de uma dieta variada, cada vez mais focada em recursos localmente disponíveis, abundantes e fáceis de coletar, que experimenta com irrigação e diminui sua mobilidade, focando seu interesse em territórios mais reduzidos (Maggard 2010; Stakelbeck 2010:371). Embora estudos realizados nas *quebradas* do baixo Jequetepeque não recuperaram dados que sustentem uma agricultura precoce, dada sua proximidade e similitude ecológica com Zaña, esta poderia ter sido perfeitamente factível (Stakelbeck 2008).

A presença de canais rudimentares em dois sítios na *quebrada* El Batán, datados em 8000-7000 cal AP no sítio Je-901 e em 5450-5100 cal AP no sítio Je-393, indicariam tentativas de manejar água, possivelmente escassa devido a um hipotético incremento da aridez.

⁸⁷ Enquanto na fase El Palto de Nanchoc ao início são comuns os roedores, lagartixas e iguanas e moluscos de terra, na sub-fase tardia há mais veado, pecari, mustelídeos, rãs e pássaros, peixes marinhos cartilaginosos e teleósteos. Na fase Las Pircas o inventário mostra tudo o anterior além de carnívoros, iguana e cormorão, cervídeos (*Odocoileus peruvianus*, *Mazama sp.*) e quatro espécies de moluscos terrestres que teriam sido básicos na dieta. Tem 10 espécies de moluscos marinhos (4 delas estão hoje entre 30 e 650 km de distancia ao sul) que sugere contatos esporádicos com a costa. Na fase Tierra Blanca, a atividade parece mais enfocada em produtos terrestres locais e das proximidades, diminui a caça, mas ainda há mamíferos, *lisa* (tainhas) e caramujos (Stakelbeck 2011: 193).

O inventário das *quebradas* do vale de Jequetepeque durante o Holoceno Médio (Stakelbeck 2008: 614) inclui vertebrados terrestres como zorro (*Pseudalopex sp.*), aves (*Passeriformes*), lagartixas e iguanas do deserto (*Teiidae* e *Dicrodon*), pequenos roedores (*Sigmodontidae*) que definitivamente parecem ter sido consumidos⁸⁸, e abundantes restos de cervídeos e mamíferos não identificados.

Outro item sumamente importante como recurso relativamente estável desde as ocupações iniciais foram os caramujos de terra (*Sculatus sp.* - Chauchat 1988; Gálvez et al. 1999; Maggard 2010). O fato de que os caramujos sejam armazenáveis por longos períodos atesta a favor de seu uso como estratégia de prevenção de risco com longos antecedentes de introdução na economia regional. Trabalhos etnográficos confirmam seu consumo atual⁸⁹ nos vales de Chao, Virú, Moche, a *quebrada* Cupisnique, Jequetepeque, Zaña e Lambayeque, incluso com associações ao mundo ritual (Gálvez et al. 1994, 1999).

Entre os peixes consumidos se registraram tubarões e raias (*Chondrichthyes*, *Rajiformes*), corvinas (*Sciaenidae*, *Micropogonias sp.*), tainhas (*Mugil sp.*, muito abundante) e linguados (*Bothidae*). Sendo que alguns sítios estão a 25 km do mar, é possível que estas populações estejam inseridas em redes de comércio com populações pescadoras (Stakelbeck 2008: 727).

Ao final do Pré-Cerâmico (~2500 a.C.) as populações da região estão assentadas no vale médio, mas ainda exploram *quebradas* altas e laterais e recursos de pé de montanha com ocupações sazonais. As estratégias de subsistência eram ainda variadas entre o forrageio e agricultura de irrigação. Dillehay (2011) tem identificado: agricultores sedentários com agricultura de canais, agricultores de baixas elevações em Zaña e Jequetepeque, agricultores de bocas de *quebrada* e agricultura aluvial sazonal. O forrageio subsistiria nas *quebradas* de El Batán e Cupisnique, nas encostas baixas dos Andes, nos planos costeiros e no litoral (Dillehay 2011).

⁸⁸ Lagartixas e roedores foram frequentemente registrados na transição entre o Pré-Cerâmico Inicial e Médio (46.2% do NMI no sítio Je-431) indicando a importância dos pequenos animais terrestres na dieta (Stakelbeck 2008:315).

⁸⁹ Os caramujos de terra são tipicamente achados nos troncos das árvores, cactos ou debaixo das rochas em ecossistemas de *lomas*. São especialmente abundantes durante os fenômenos ENSO quando se incrementa a umidade (Gálvez et al. 1994). Os métodos de coleta não parecem ter mudado muito, como se infere de imagens da cerâmica Moche. São removidos com as mãos ou uma vareta, sendo possível coletar aproximadamente 5 kg. de caramujos em uma hora (Gálvez et al. 1994: Fig. 2). Caramujos devem ser fervidos e enxaguados (por se alimentarem com cactáceas podem ser alucinógenos, é conhecida sua associação com o cacto San Pedro *Trichocereus pachanol*) antes de serem consumidos como *ceviche*, sopas, ou cozidos com outros ingredientes. Podem ser conservados ainda vivos em depósitos de cerâmica por até três meses (Gálvez et al. 1994:64).

Portanto, embora houvesse uma relativa “intensificação” no manejo de água entre 9800 e 5000 AP, estas populações nunca deixaram de usar *algarrobo*, caçar animais ou coletar frutos de cactáceas e outros vegetais não domesticados. Os centros onde a agricultura desenvolveu-se teriam sido esparsos, até pelo menos 2500 a.C., com forrageiros mistos nos inícios de um modo de vida agrícola e redes comerciais entre grupos forrageiros de *quebradas* e sociedades de litoral.

Este padrão de desenvolvimento é similar no sítio monumental de Huaca Prieta no vale de Chicama. O inventário de plantas cultiváveis inclui abóbora (*Cucurbita sp.*) e cabacas (*Lagenaria siceraria*), pimenta (*Capsicum sp.*), feijão (*Canavalia sp.*) e alguns tubérculos e frutas, provavelmente silvestres, mas sobre tudo, macrorrestos de milho datados em 6700 AP (Grobman et al. 2012; Dillehay et al. 2012). Entre as proteínas há ossos de mamíferos marinhos (que segundo Bonavia [1996: 182] era facilmente caçado com golpes no focinho), crustáceos, equinodermos, peixes de águas frias e *Choromytilus chorus* (Bird 1967; Bird et al. 1985; Dillehay et al. 2012).

Nos inícios do Formativo (2500–1800 a.C.), as populações do vale de Moche ainda parecem basear sua subsistência em recursos marinhos, mas em sítios costeiros como Padre Aban, Alto Salaverry e Pampa Gramalote (que discutiremos ao final deste capítulo), há várias plantas domesticadas (Pozorski 1983; Pozorski & Pozorski 1979).

Na fase Cupisnique (~1800-400 a.C.), inclusive nos grandes centros cerimoniais como Caballo Muerto, no vale médio, aproximadamente a metade da proteína consumida ainda é de origem marinha, suplementada com carne de cervídeo que é gradativamente substituída por carne de camélídeo (Pozorski & Pozorski 1979). No entanto, o investimento de energia em tecnologia de irrigação corrobora a intensificação da agricultura que até esse momento tal vez era praticada como atividade sazonal nas planícies aluviais dos vales baixos (Billman 2002).

Paulatinamente o foco na pesca e recursos silvestres terrestres daria passo a uma ênfase nos camélídeos. Segundo Sheila Pozorski (1979) esta maior importância dos produtos terrestres (consumo de mamíferos terrestres e à criação de rebanhos) teria acompanhando o processo de intensificação agrícola e a complexificação social até início de nossa era. Em Cerro Arena (período Salinar), apenas a 6 km da costa, a proteína predominante é camélídeo (92%) e *cuy* (*Cavia porcellus* – 6% - Pozorski & Pozorski 1979: Tabela 2).

O panorama de intensificação agrícola é mais evidente na fase Gallinazo (150 a.C.-200 d.C.). O inventário da Huaca Santa Clara (sítio monumental interiorano do

vale de Virú) possui 25 espécies de plantas, entre comestíveis e industriais, comuns nos inventários da região, incluindo uma discreta presença de mandioca (Masur 2012: 62). O inventário da Huaca Gallinazo (sítio litorâneo do vale do Virú ocupado desde ~100 a.C.) inclui milho (85.2% de todas as plantas recuperadas), abóbora, amendoim (relacionado com festins e oferendas), pimenta, goiaba, feijão, abacate, *lucuma*, algodão, *algarrobo*, e *mococho* (uma alga marinha), nessa ordem de frequência de espécimes (Millaire 2010; Masur 2012: 61).

Os estudos quantitativos de macrorrestos de fauna do assentamento Grupo Gallinazo (no mesmo vale) revelam que 95% dos espécimes identificados correspondem a mamíferos terrestres, peixes e aves (o resto são invertebrados). Entre os mamíferos os táxons mais comuns são: camelídeos, seguidos por leão marinho, *cuy* e cão e abundam as aves marinhas e *guaneras*⁹⁰ (Venet-Rogers 2014: 36-37). As espécies de peixes mais abundantes (*Paralonchurus peruvianus*, *Sardinops sagax*, *Sciaena deliciosa* e *Chondrichthyes*) indicam uma especialização na pesca de costa⁹¹. Sendo que estas espécies ocupam diferentes níveis batimétricos no oceano a tecnologia deve ter sido variada, incluindo redes de arraste, anzóis e redes de imersão, Moluscos (inclusive terrestres), crustáceos e répteis são menos numerosos e seu consumo parece ter sido oportunista (Venet-Rogers 2014).

Nas Huacas de Moche (a capital da sociedade Moche), os camelídeos são a principal táxon do inventário, mas os leões marinhos ainda se consomem raramente, provavelmente em contextos rituais. Apesar das tendências à criação de animais domesticados e 32 espécies de vegetais domesticados no registro (Larco 2001:256), as populações do período Moche ainda exploravam diferentes ecossistemas.

Em resumo, as evidências da Costa Norte indicam que até o início do Holoceno Médio, aparentemente predominam na região as dietas amplas com estratégias flexíveis, e se observa uma gradativa redução da mobilidade e ênfase na exploração de recursos locais. No decorrer do Holoceno Médio se nota um incremento de recursos de baixo

⁹⁰ *Guano* é o nome quéchua para os dejetos destas aves, usados tradicionalmente para fertilizar a terra de cultivo. Documentos etnohistóricos relatam a importância deste produto para fertilizar campos agrícolas na costa, particularmente de milho (Cieza de León 1985 [1550]). Pesquisas isotópicas em colágeno humano do sítio Moche de Pacatnamú (Verano & DeNiro 1993; White et al. 2009) produziram baixos valores $\delta^{15}\text{N}$ indicando que os Moche não usavam guano para fertilizar suas terras, do que inferimos que seu uso não foi generalizado ou é mais tardio na região.

⁹¹ Segundo Wilson (1981) o uso de botes de *totorá* apenas teria permitido capturas de peixes a menos de 1 km da costa.

risco (tubérculos, mamíferos, peixes, moluscos, mandioca, amendoim, cabaças), manejo intensivo de recursos específicos (*quinua*, amendoim, *paca*, *algarrobo*) e desenvolvimento de tecnologias de processamento e armazenagem. Para inícios do Holoceno Tardio a exploração de *quebradas* altas progride para um cultivo oportunista de fundo de vale mantendo grandes quantidades de pequenos animais na dieta.

Antes do 3ro milênio a ênfase na captação de proteína dos assentamentos costeiros parece estar dirigida aos moluscos, a pesca e caça de mamíferos marinhos. A partir do 2do milênio a.C. parece estar dirigida à exploração de espécies marinhas e vegetais de baixo risco. Já no período cerâmico, há um incremento de canais de irrigação e terra de cultivo e uma aparente “virada” à exploração de recursos terrestres que termina com a predominância do consumo de camelídeos e milho ao início da nossa era (Pozorski 1979; Billman 2002). Entre o 2do e 1ro milênios antes de Cristo, os inventários de plantas são cada vez mais ricos e tem entre 13 e 19 itens comestíveis. O que sustenta um panorama de crescente intensificação agrícola (Tabela 5.2.1).

5.2.3. O sítio Puémape

O sítio arqueológico Puémape (07°31'15" S e 79°32'15" W, altitude de 0 a 15 msnm) está localizado no litoral da *quebrada* Cupisnique, vale semidesértico da bacia do Pacífico, entre os vales férteis de Jequetepeque e Chicama na Costa Norte do Peru. Puémape está emprazado a aproximadamente 400 m da praia, num extenso espaço aberto rodeado de elevações naturais, e compreende 20 hectares de zonas domésticas, cemitérios e arquitetura monumental de várias ocupações do Período Formativo⁹², com claras associações com o “Complexo Cultural Cupisnique” (Fig. 5.2.1 - Elera 1993, 1998:35). A umidade sazonal média é 90% de madrugada e 50% ao meio dia, com um índice de radiação solar anual entre 5-6 kw-h/m² e uma temperatura média anual entre 15 e 28°C. O índice de precipitação média na região é ao redor de 23 mm (Dillehay & Kolata 2004; Carbajal et al. 2005).

⁹² Puémape foi escavado em 1990, pelo *Proyecto Arqueológico Puémape*, dirigido por Carlos Elera e José Pinilla do *Museo de la Nación* do Peru. O trabalho multidisciplinar do Projeto Puémape compreendeu a prospecção da *quebrada* Cupisnique, análise arquitetônica, escavação de áreas domésticas e de sepultamento e as análises de laboratório de restos orgânicos e artefatos (Elera 1998). Os estudos resultaram em várias publicações referentes ao processo de desenvolvimento do sítio durante o período Formativo (Elera et al. 1992; Elera 1993, 1997, 1998). Estudos bioantropológicos detalhados em material ósseo humano foram realizados a partir de 2007 pelo subscrito (Pezo 2010a; Pezo 2010b; Pezo et al. 2009; Pezo & Eggers 2013).

A região da *quebrada* Cupisnique e suas vizinhanças (Jequetepeque, Chicama e Zaña) teria pelo menos 8 zonas de vida e múltiplas micro-zonas entre o deserto e as *quebradas* potencialmente ricas em produtos alimentícios (Tosi 1960; Rossen 1991; Elera 1998; Chauchat et al. 2006). Ao descer das encostas dos Andes a *quebrada* Cupisnique, que pode se converter num verdadeiro rio durante o verão andino, se divide em três ramais ou braços: o braço El Barco, que margeia o lado norte do sítio e finaliza em uma lagoa de água doce que se associa a terra agrícola; o braço central, chamado Puémape, que corre ao sul do sítio arqueológico e o braço sul chamado Urricape, mais ao sul, que por ter lençol freático superficial possibilita o cultivo sem necessidade de irrigação (Elera 1993 - Fig. 5.2.3).

Por sua vez, a paisagem litorânea da região Cupisnique tem duas elevações vulcânicas: *Malabrigo*, situada ao sudoeste e *Puémape* ao noroeste, cujas formas rochosas penetram no oceano e configuram duas extensas zonas de praia (arenosa e rochosa a ambos os lados da ponta rochosa) abundantes em variadas espécies de peixes, moluscos e aves mamíferos marinhos (Elera 1998: 39-42). No litoral rochoso abundam os leões marinhos (*Otaria sp.*). A zona de rompente com uma mistura de solo arenoso e lama é o hábitat de peixes cartilaginosos (Elera 1998: 63).

Entre as espécies vegetais, a *quebrada* Puémape é rica em *grama salada* (*Distichilis spicata*) e árvores endêmicas como *espino* (*Acacia macracantha*), *pájaro bobo* (*Tessaria intergrifolia*) e *chilco* (*Bacharis glutinosa*), indicadores da presença de lençol freático. A 4 km da costa e 50 msnm se localiza o bosque El Jaguey (de 800 m de comprimento), rico em árvores de *chope* (*Cryptocarpus pyriformis*), *zapote* (*Capparis macrophylla*), *peal* (*Scuttia spicata*), *azote de Cristo* (*Parkinsoniana acueleata*) e *algarrobo* (*Prosopis sp.*) e algumas espécies herbáceas (Elera 1998).

A fonte de água de consumo da região é a lagoa El Barco (de ~600 m² localizada a 1 km ao noroeste de Puémape e 70 m da praia), um considerável volume de água doce que se mistura com moderada filtração marinha. Na sua beira se desenvolvem espécies aquáticas de valor industrial (*Cyperus comglomeratus*, *Eleocharis elegans*, *Distichilis spicata*) e uma densa comunidade de arbustos e alguns *algarrobos*. Ao norte da lagoa El Barco, há uma área plana muito extensa adjacente ao vale de Jequetepeque, La Pampa, com solos sedimentário-arenosos de baixo nível de salinidade e água doce do subsolo, usada atualmente para a produção de algodão (Elera 1998: 47-56).

Fig. 5.2.3: Esquema do relevo da *quebrada* Cupisnique (modificado de Elera 1998:626).

No bosque El Jagüey e em La Pampa existem lagartixas como o *cañan* (*Dicrodon holmberg*) ou a *algarrobera* (*Dicrodon guttulatum*), que vivem em simbiose com as árvores de *algarrobo*, além de vários tipos de répteis. A maior altitude, nas quebradas de Cupisnique e Pajarobobal (250 e 650 m de altitude), há aves, mamíferos, répteis e moluscos terrestres (*Scutatus sp.*), reconhecidos como uma comida tradicional da região (Elera 1993; Galvez et al. 1994). O puma (*Felis concolor*), veado de cauda branca (*Odocoileus virginianus*), zorro costeño (*Lycalopex sechurae*) e a onça pintada (*Felis onca*), embora incomuns em tempos contemporâneos, teriam sido parte da fauna da região Cupisnique na antiguidade (Elera 1998: 57-68).

A região vem sendo ocupada ininterruptamente por populações humanas desde o Pleistoceno Final (Chauchat 1998; Chauchat et al. 2006; Maggard 2010; Dillehay 2011), mas aparentemente o cenário mudou bastante nos últimos 10.000 anos. Informação paleoecológica do vale de Jequetepeque (Weng et al. 2006) obtida na Laguna Compuerta (perto da nascente do rio Jequetepeque), sugere que as condições entre 10.000-8500 cal AP eram relativamente mornas e secas, com ecossistemas de plantas méxicas e que esta condição se acentuou entre 8500-5500 cal AP, sugerindo um ressecamento nesta área durante o Holoceno Médio (Weng et al. 2006; Stakelbeck 2010; Netherly 2011).

Embora hoje seja uma *quebrada* seca e só traga água durante anos ENSO⁹³, é provável que ao redor de 500 a.C. Cupisnique tenha tido caudal sazonal ou permanente e tenha ressecado só ao redor de 1000 d.C. (Warner 2010). Os achados de Elera et al. (1992) de predominância de fauna de mangue ao redor de 400 a.C. na área de estudo sugerem que as condições de flutuação de temperatura e nível do mar ainda eram variáveis no Holoceno Final e que a *quebrada* Cupisnique era provavelmente mais úmida. De ter existido um “rio Cupisnique”, sua presença teria sido capital para a subsistência de sítios formativos como Puémape e seus vizinhos (Elera 1997, 1998; Warner 2010).

A partir dos trabalhos do *Proyecto Puémape*, Elera (1993, 1997, 1998) postulou uma sequência cronológica de quatro fases para o sítio (Tabela 5.2.2):

1. Puémape Inicial associada ao Período *Formativo Temprano*.
2. Puémape Médio ocupação que apresenta cerâmica de estilo Cupisnique, correspondente ao Formativo Médio.
3. Puémape Tardio, pertencente ao final do Formativo Médio, em que a ocupação foi interrompida por um desastre natural⁹⁴, que provocou o abandono do sítio.
4. Puémape Salinar do Período Formativo Final durante o qual o antigo templo, abandonado e coberto por areia eólica, foi reutilizado como assentamento doméstico e funerário. Nesta fase o sítio teria alcançado sua máxima extensão.

Nesta pesquisa todas as fases de Puémape foram datadas através do método AMS em amostras de ossos e dentes de vários indivíduos. As datações de Puémape Inicial e Puémape Salinar estão dentro da faixa esperada. No entanto, as datações de Puémape Médio fracassaram várias vezes devido à escassa quantidade de colágeno nestes indivíduos, pobremente conservados. As causas são desconhecidas, mas especulamos que estejam associadas à intrusão marinha no sítio durante a fase Puémape Tardio, que tal vez cobriu o cemitério de Puémape Médio. Portanto, a única datação disponível para esta fase, fornecida por Elera (1998: 465), deve ser considerada com ressalvas sendo

⁹³ Dillehay & Kolata (2004) tem identificado quatro eventos ENSO de grande magnitude na área do Jequetepeque datados em 2150 a.C., 500 d.C., 1230 d.C. e 1770 d.C.

⁹⁴ Na estratigrafia de Puémape, pode identificar-se uma catástrofe natural que teve como consequência uma repentina inundaço que destruiu o centro cerimonial maior. As evidncias do padro destrutivo indicam uma grande enchente, que Elera tem interpretado como produto de um *tsunami*, marcando o final desta fase (Elera 1993, 1998; 274). Este dado compatvel com o estado tafonmico dos restos sseos humanos de Pumape Mdio que parecem ter sido os mais atingidos por uma transgresso marinha dificultando as dataes e obteno de valores isotpicos.

que aparece muito antiga respeito de Puémape Inicial e outros sítios associados à cerâmica Cupisnique.

5.2.4. As evidências de subsistência de Puémape

A Fase Puémape Inicial (PI)

A evidência dietética de Puémape Inicial provém de vários contextos domésticos e dos 24 sepultamentos associados à cerâmica mais antiga do sítio⁹⁵. Nos contextos domésticos abundam conchas e vértebras de peixes de águas frias que inclui peixes do gênero *Chondrichthyes*, predominantemente *toyo* (*Mustellus* sp.) e *angelote* (*Squatina armata*) que habitam o fundo arenoso e representam 62% de indivíduos identificados, e peixes *Osteichthyes*, entre os que *Sciaenidae* (2%) são os mais frequentes. Também aparecem espécies típicas como *suco* (*Paralonchorus* sp.), *cachema* (*Cynoscion* sp.) e *lorna* (*Sciaena deliciosa*) que são pescadas no litoral rochoso com anzóis (Elera 1998).

No registro abundam os moluscos (45 espécies registradas) de litoral arenoso como *caracol blanco* (*Polinices uber*) que constitui quase 60% dos moluscos recuperados, *macha* (*Mesodesma donacium* – 11.4%), *palabritas* (*Donax obesulus* – 7%), e em menor quantidade o *abalon* peruano (*Sinus cymba* - 2.5%). Há também espécies de litoral rochoso como *choro zapato* (*Choromytilus chorus* – 5.3%) e duas classes de caracóis (*Thais haemastoma* – 5.4% e *Thais chocolata* – 4.6%). Muitas espécies de caranguejos e equinodermos completam o inventário. A preferência por espécies de areia pode ser explicada pela sua abundância ou pelo menor perigo que sua coleta implica (Elera 1998: 165, 418).

As aves marinhas registradas no inventário de Puémape Inicial são gaivota (*Larus* sp.), piquero (*Sula* sp.), pelicano (*Pelecanus* sp.) e cormorão (*Phalacrocorax* sp, 6.3% dos indivíduos do registro, tradicionalmente a ave mais prezada pela sua saborosa carne). Entre os mamíferos, o mais comum é o leão marinho (*Otaria* sp.- 12.6% de indivíduos), que parece ter sido mais abundante no passado e a fonte de proteína preferida, roedores (1% - que teriam sido consumidos - Elera 1998: 170), cães (1%) e ocasionais baleias de corcova (*Megaptera novaeangliae* – 1%). Embora ausentes no registro, não devemos desconsiderar para esta fase a potencial importância de caramujos

⁹⁵ O padrão funerário desta fase caracteriza-se por indivíduos depositados em fossas simples e rasas, fletidos e envoltos num tecido liso de algodão e numa esteira ou “petate” de fibra vegetal simples. As oferendas são escassas, mas é notável a presença de cabaças, grandes pedras e hematita em valvas de moluscos (Elera 1998: 518).

de terra, lagartixas e iguanas que são consumidos na região desde tempos ancestrais (Elera 1998: 307-335) nem os camelídeos, dos que se tem evidência indireta através de coprólitos (Elera 1998: 169).

Entre os vegetais comestíveis desta fase (Elera 1998: 411) figuram: pimenta (*Capsicum sp.*, *Capsicum chinense* - comuns na gastronomia tradicional da região), abóbora (*Cucurbita sp.*), cabaça (*Lagenaria siceraria*) e frutas como lúcuma (*Lucuma abovata*), paca (*Inga feuillei*), abacate (*Persea americana*), algas marinhas de folha larga (*Ulva fasciata* e *Gigartina chamissoi* - consumidas até a atualidade com os frutos de mar na região) e frutos de árvores de zapote, bichayo e algarrobo (*Capparis macrophylla*, *Capparis ovalifolia* e *Prosopis sp.*).

O milho (*Zea mays*) registrado na fase Puémape Inicial é das variedades *Proto Confite Chavínense*, *Proto Kculli*, *Proto Confite Morocho* e algumas variedades híbridas⁹⁶, comuns em sítios formativos andinos (Elera 1998: 413). Estas espécies são de tipo “estourador” (*pop-corn*), pequeno e primitivo, muito córneo (duro) na espiga e grãos, com escasso conteúdo de amido e alto conteúdo de celulose (Franco León del Val, comunicação pessoal; Bonavia 2008).

Entre as plantas industriais, além do algodão (*Gossypium barbadense*), há evidência de juncos e acácias que provavelmente eram usadas na fabricação de utensílios de pesca. O material de combustão está representado por galhos de algarrobo, acácia e espigas de milho (Elera 1998: 415). Coprólitos de camelídeos, que também parecem ter sido usados como combustível, revelam que estes animais eram alimentados com plantas marinhas e provavelmente usados no transporte.

Para esta fase é possível definir alguns contextos de preparo e consumo de alimentos. Estes incluíam pedras queimadas associadas a valvas de moluscos *choros* (*Choromytilus chorus*). Seixos de 0.07 x 0.10 m de diâmetro (chamados *chungos*) estavam comumente associados a camadas de cinza, e podem ter sido usados para assar comida diretamente. Seixos maiores teriam sido usados como moedores de grãos. Poços de armazenamento cobertos com areia limpa (provavelmente usados como estratégia de prevenção de risco) abrigavam caroços de abacate e restos de várias espécies de peixes, ossos de leão marinho e algas marinhas moídas (Elera 1998).

⁹⁶ Entre eles há um híbrido de Confite Chavínense derivado para a variedade Alazán que é farináceo, que coexistirá ao final do Formativo com outras variedades como Pagaladroga e Mochero (Bonavia 2008: 184).

Outras espécies, encontradas em sítios contemporâneos ou mais antigos da mesma região como Nanchoc ou Huaca Prieta de Chicama (a menos de 100 km de Puémape), que poderiam ter feito parte do cardápio de Puémape Inicial são amendoim (*Arachis hypogaea*), mandioca (*Manihot utilissima*), e feijão (*Phaseolus sp.*) (Bird et al 1985; Pozorski 1979; Dillehay et al. 2007; Piperno & Dillehay 2008; Rossen 2011b; Dillehay et al. 2012).

Segundo se infere dos estudos de padrões de assentamento de Chauchat (1996) e Stakelbeck (2008), populações como as de Puémape Inicial seriam evidência das “primeiras” adaptações marinhas de populações interioranas no baixo Jequetepeque de finais do pré-cerâmico, um assentamento pequeno independente ou inserido num sistema político de baixa escala, possivelmente associado ao sítio cerimonial Montegrande (Elera 1993).

A Fase Puémape Médio (PM)

A fase Puémape Médio apresentou, como única evidência, 42 sepultamentos⁹⁷, associados a oferendas funerárias cerâmicas de estilo Cupisnique Clássico (Elera 1998). Entre as oferendas há cabaças, pimenta, cestos, prendas de algodão, agulhas de cactos, esteiras, folhas de coca (*Erythroxylum coca novogranatense*, *truxillense* – Elera 1998:134), conchas de bivalves (*Choromytilus chorus*), *Spondylus princeps* (de águas quentes do litoral equatoriano), gastrópodes (*Polinices uber*) e ossos de leão marinho (*Otaria sp.*), porquinho da índia *cuy* (*Cavia porcellus*) e cão (*Cannis sp.*) (Elera 1998: 123).

Sendo que não se escavaram outras áreas para esta fase, não há evidência de outras espécies comestíveis. Entretanto, pressupõe-se um padrão de subsistência semelhante ao da fase anterior, exceto pela aparente maior dedicação das mulheres a labores de pesca e coleta de moluscos (Pezo et al. 2009) e uma hipotética intensificação de cultivo de milho ao nível regional (Willey 1953; Billman 1996, 2002).

O assentamento desta fase deve ter sido integrado, talvez como um sítio satélite, a sistemas políticos ligados a sítios contemporâneos de maiores dimensões como

⁹⁷ O padrão funerário de Puémape Médio (Elera 1998: 531) é similar ao de Puémape Inicial, embora mais rico. Trata-se de fossas circulares mais profundas (1-5 m.) com o cadáver depositado de lado, flexionado e envolto em algodão e junco sem nenhuma orientação sistemática aparente. Em alguns sepultamentos femininos foram encontrados espelhos de antracite, agulhas e algodão. Há grandes seixos depositados sobre os indivíduos. Os indivíduos possuem adornos de concha de nácar, valvas de espécies tropicais (*Spondylus*) cheias de hematita, e pedras de turquesa, lápis-lazúli e cristal de rocha que denotam viagens de longa distância ou trocas com viajantes de outros grupos.

Limoncarro, Purulén ou Huaca de los Reyes. Acredita-se que, para o Formativo Médio, a esfera de interação era muito fluida ao longo do litoral (entre a costa equatoriana e outras latitudes), e entre o litoral e os vales interandinos, relativamente próximos à região Amazônica, o que deve ter influenciado contatos e partilha de tecnologia e cultivos (Shady 1992; Hocqenghem et al. 1993; Elera 1994; Garcia 2009).

A Fase Puémape Salinar (PS)

A fase Puémape Salinar corresponde a 53 contextos funerários Salinar⁹⁸ intrusivos no piso da plataforma do antigo Templo Puémape e vários contextos domésticos das camadas mais superficiais caracterizados pela presença de grande quantidade de cerâmica de Salinar (estilo *Blanco sobre Rojo*), de aparência rústica e iconograficamente mais simples que a cerâmica Cupisnique, mas tecnologicamente superior (Elera 1997; Warner 2010 – Fig. 5.2.4).

A grande quantidade de restos de fauna marinha encontrada em associação com a cerâmica Salinar foi interpretada por Elera (1998) como produto de uma economia de subsistência basicamente dependente do mar. Hipoteticamente, na fase Salinar de Puémape a proteína proviria de peixes *Scianidae* e leões marinhos (que se teriam mantido estáveis), e moluscos de litoral rochoso (que se tornariam mais importantes na ausência de *Polinices uber* e *Mesodesma donacium*, predominantes nas fases anteriores - Elera 1998).

Há um considerável aumento de espécies marinhas de águas quentes em relação às fases anteriores, associado a algum fenômeno caracterizado por aumento da temperatura superficial do mar. Enquanto que durante Puémape Inicial, 19% (11/58) de espécies são de águas tropicais, na fase Salinar a proporção aumenta para 32.3% (22/68), incluindo espécies típicas de mangues equatoriais como *Cerithium stercusmuscarum*, *Cerithidea mazatlánica*, *Anadara tuberculosa*, *Crucibulum lignarium* e alguns crustáceos como *jaiba de manglar* (*Gallinices toxotes*), caranguejo de rio (*Hypollobocera sp.*) e alguns peixes de águas quentes como *sierra* (*Scomberomorus maculatu* – Elera et al. 1992).

⁹⁸ Os sepultamentos Salinar (Elera 1998: 542) encontram-se em posição estendida e decúbito ventral, orientados para o sul, associados a pedras grandes, cabaças como recipientes, adornos de nácar, escassa cerâmica de tipo utilitária. Aproximadamente 30% dos indivíduos estão associados ao enterramento de cães (Elera 1993).

É possível que mudanças para um clima mais chuvoso (um fenômeno ENSO relativamente prolongado, por exemplo) tivessem propiciado estas mudanças que, por outro lado, devem ter produzido o reflorestado as quebradas secas perto do litoral. Segundo Elera et al. (1992), isso explicaria o fenômeno do repovoamento do litoral de Puémape (e da Costa Norte em geral) após o abandono de ~800 a.C. (Onuki 1993; Shibata 2004).

Embora basicamente o registro regional da ocupação Salinar possui as mesmas espécies vegetais regionais de períodos anteriores, em Puémape observou-se um significativo incremento nas espécies cultivadas⁹⁹. Uma das poucas amostras da "dieta Salinar" de Puémape contém, além de peixes, moluscos e *cuy* (*Cavia porcellus*), restos de abóbora pequena *loche* (*C. máxima*), *algarrobas* (vagens da árvore de algarrobo-*Prosopis* sp.), vagens de *huarango* ou *faique* (*Acacia macracantha*), *yuca de caballo* (*Prosboscidea althaeafolia*) uma raiz silvestre carente de amido que foi profusamente achada nos vestígios da fase e cujo suco teria sido usado como fonte de açúcar, e milho, que parece ser um cultivar economicamente mais significativo que nos períodos anteriores (Elera 1998: 303).

Este tipo de milho, que os Salinar obtiveram possivelmente do norte (Equador ou Colômbia - León del Val, comunicação pessoal) ou da serra vizinha (Mujica 1984), embora ainda pequeno, era um pouco maior e mais evoluído que o milho de Puémape Inicial. Apresentava uma espiga mais alongada, quase cilíndrica, arredondada na base e no ápice. Este milho é mais semelhante ao *alazán* e menos parecido com o *pagaladroga*, variedades tradicionais que caracterizam a agricultura da Costa Norte de períodos posteriores. O fato mais significativo é que se trata de um tipo de milho farináceo (Franco León del Val, comunicação pessoal; Grobman et al. 1961: 337-345; Bonavia 2008: 183).

Aparentemente há algumas diferenças significativas entre as práticas domésticas pré-Salinar e Salinar. Uma destas refere-se à forma de cozinhar. O espaço doméstico Salinar incluía uma fogueira feita num poço superficial delimitado por fragmentos de cerâmica grandes, cobertos por cinza e lenha. Os fragmentos descansam sobre a areia natural e podem ter servido para intensificar o calor durante a combustão. Associados à fogueira havia grandes seixos com evidência de fratura por calor. Infere-se que panelas queimadas encontradas no registro foram usadas para ferver líquidos e cozinhar sobre as

⁹⁹ O inventário botânico da fase Salinar nos foi proporcionado mediante comunicações pessoais por Franco León del Val, especialista etno-botânico do projeto, em outubro de 2010.

fogueiras. Há ainda evidência do uso de grandes vasilhas de cerâmica de desenho similar às *paicas* (urnas) utilizadas para o preparo de *chicha* por culturas mais tardias (Elera 1998:96; Castillo 2003).

No contexto regional, o assentamento Salinar de Puémape teria sido um local articulado com uma rede maior de sítios do interior dos vales de Chicama, Jequetepeque (como Jatanca, Mocollope e outros - Ward 2010), ou do mesmo vale seco de Cupisnique (como Urricape, La Petrolera, Huaca Blanca - Elera 1997). As evidências sugerem que os Salinar recolonizaram vários sítios abandonados durante o Formativo Médio, entre eles Huanchaco no vale de Moche (Billman 1996) e Puémape (Elera 1997). Em Puémape a ocupação Salinar data ao redor de 400-370 a.C. (Tabela 5.2.2), e corresponderia à fase Salinar Inicial ou Puerto Moorin Inicial de Willey (1953).

Fig. 5.2.4: Fotografias originais do padrão funerário Puémape Temprano e Puémape Salinar (Archivo del Museo de la Nación; Elera 1998:650).

Tabela 5.2.2: Fases Arqueológicas do Sítio Puémape

Ocupação	Datação ¹⁴ C anos AP.	Datação calibrada (2σ)*	Dados contextuais relevantes (Elera 1993, 1997, 1998)
Puémape Inicial	AA100396 3919 ± 58 ¹	2480-2141 a.C.	<p>Unidade 11-camadas profundas: Setor “acerâmico” de processamento marinho, evidência de aparelhos de pesca e poços de armazenamento de peixe. Poços com dejetos de camelídeo.</p> <p>Unidades 9 e 9W: Camadas domésticas e lixeiras contendo espécies vegetais e cerâmica utilitária incisa do estilo Montegrande do Formativo Inicial. Habitações simples, de postes separados, tetos e paredes de canas.</p> <p>Unidade 11: 24 sepultamentos intrusivos em capas profundas. Sepultamentos individuais com tendência a formar agrupamentos de 3-5, sepultamentos duais homem-mulher. Adornos de conchas, espelhos de antracite, hematita, rochas associadas a indivíduos masculinos e cabaças aos indivíduos femininos. Uma panela sem colo de cerâmica incisa, têxteis simples de algodão, cestaria, cabaças como recipientes.</p>
Puémape Médio†	I-17 3960 ± 110 ² 3920 ± 110 ³	2848-2034 a.C. 2829-1978 a.C.	<p>Unidades 1, 2, 6, 9, 9W e 10-camadas médias: 42 sepultamentos com oferendas de cerâmica fina monocromática (cinza e negra), de corpo escultórico e asa estribo trapezoidal, do estilo Cupisnique Santa Ana e Cupisnique Clássico do Formativo Médio. Têxteis simples de algodão, cestaria. Adornos de concha de nácar, <i>Spondylus</i>, turquesa, lápis-lazúli, cristal de rocha, antracite. Indivíduos femininos associados a têxteis, algodão e agulhas. Não se escavaram áreas domésticas.</p>
Puémape Tardio	-	-	<p>Unidade 6: Templo Puémape, construído em zona de sepultamentos. Eixo sudeste-noroeste. Plataforma quadrangular de 324 m² com muro e acessos. Construído com basalto quebrado, seixos e pedra calcária, superfície acabada com argila amarela e enchimentos de areia e rochas. Foi destruído por um provável <i>tsunami</i> ao final do Formativo Médio.</p>
Hiato	-	-	Abandono do sítio, templo coberto por areia eólica. Corresponderia ao Formativo Tardio.
Puémape Salinar	Beta-346443 2310 ± 30 ¹ Beta-346444 2320 ± 30 ¹	400-370 a.C. 400-380 a.C.	<p>Unidades 6, 9, 9W, 10 e 11-camadas superiores: Reocupação do sítio. 53 sepultamentos intrusivos na plataforma do templo, oferendas de concha de nácar, contas de vértebras de peixes e moluscos, tecidos simples de algodão, cabaças como depósitos e cerâmica utilitária do estilo <i>Blanco sobre Rojo</i>. Contextos domésticos sobre a plataforma do templo, fogueiras com restos de cerâmica queimada, poços de armazenagem, pedras com fratura térmica, mãos e moedores. Lixeiras com espécies vegetais e animais. Aproximadamente 32% de espécies de moluscos são de águas quentes.</p>

*Calibradas a dois sigmas com o programa Calib 5.1 (Shcal04.14C). ¹Colágeno humano, AMS; ²fibra de algodão associada a um sepultamento; ³carvão de uma fogueira.

† As datações disponíveis para PM (Elera 1998: 465) aparecem muito antigas respeito a outros sítios formativos da região e devem ser avaliadas com ressalvas.

5.2.5. Objetivo e questões deste estudo

O objetivo do presente estudo de caso é compreender, através dos indicadores paleodietéticos, os efeitos das mudanças da inclusão de carboidratos na dieta de populações de pescadores ao longo do tempo na Costa Norte, no contexto da hipotética intensificação agrícola de escala ainda desconhecida. Embora pouco se saiba sobre o grau de desenvolvimento dos sistemas de produção de alimentos e a capacidade produtiva de Puémape, hipoteticamente estamos frente a sociedades de pescadores produtoras de baixa escala (com domesticados), articulados com assentamentos vizinhos em redes políticas de complexidade crescente.

Não sabemos com certeza qual é a participação dos carboidratos na dieta, nem sua origem (se obtidos por intercâmbio com sítios vizinhos ou produzidos nas zonas úmidas próximas do sítio). Por outro lado, é lógico supor que sempre houve dependência da proteína marinha, mas esta dependência teria sido substituída paulatinamente por uma dieta mais rica em carboidratos.

Neste estudo de caso tentaremos responder cinco questões gerais sobre as dietas da Costa Norte durante o período Formativo: Quais as diferenças e semelhanças entre os padrões de patologia oral? Qual o padrão de subsistência que corresponde com estes padrões? Há indicadores de estresse nutricional que denotem pressão populacional? Qual é a cronologia das mudanças na dieta? Qual sua relação com mudanças de complexidade social?

Pretendemos testar a ideia dos pescadores pré-agrícolas que viram agricultores e determinar se este fenômeno ocorreu nos sítios litorâneos ou apenas nos sítios interioranos (Billman 2002). Com sistemas de produção autossuficientes se esperaria encontrar sinais diretos ou indiretos de produção de alimentos nos assentamentos, configurando um modelo de pescadores-agricultores. Por outro lado, sem mudanças nos padrões de subsistência entre fases, é lógico pensar que uma hipotética integração dos assentamentos pressupunha uma especialização e divisão de funções entre eles, mantendo os pescadores sua dieta preferencialmente marinha através do tempo.

Hipoteticamente, pescadores que viram agricultores, devem exibir indicadores de estresse funcional mudando através do tempo acompanhado de mudanças concomitantes nos indicadores dietéticos. No caso de especialização pesqueira com consumo de carboidratos importados, os indicadores de estresse funcional não mudariam enquanto o indicador dietético deveria mudar.

5.2.6. Resultados da Análise bioantropológica

a) Indicadores de Patologia Oral

Após a aplicação dos critérios de seleção, as séries para a análise de patologia oral ficaram reduzidas a 22 indivíduos em Puémape Inicial (**PI**), 16 indivíduos em Puémape Médio (**PM**), e 25 em Puémape Salinar (**PS**) (Tabela 5.2.3.). Do ponto de vista demográfico, PI e PM mostram estruturas mais próximas às consideradas normais para populações pré-industriais (Buikstra et al. 1986; Rodríguez 1994b). Por seu lado, PS apresenta um sério viés na distribuição, pois consiste quase que exclusivamente de indivíduos masculinos adultos jovens (AJ) e adultos médios (AM) (uma discussão extensa sobre este achado pode ser consultada em Pezo 2010a).

Tabela 5.2.3: Estrutura demográfica da série Puémape depois da aplicação dos critérios de inclusão

População	Idade	n	%	Sexo		
				M	F	Indet
Puémape Inicial	Inf	1	4.5			1
	C	4	18.2			4
	Ad	3	13.6		2	1
	AJ	7	31.8	4	3	
	AM	5	22.7	2	3	
	Adulto	2	9.1	2		
	Total	22	100.0	8	8	6
Puémape Médio	Inf	1	6.3			1
	C	3	18.8			3
	Ad	1	6.3		1	
	AJ	6	37.5	2	4	
	AM	4	25.0	1	2	1
	AV	1	6.3		1	
	Total	16	100.0	3	8	5
Puémape Salinar	Inf	5	20.0			5
	C	2	8.0			2
	Ad	1	4.0	1		
	AJ	6	24.0	6		
	AM	9	36.0	7	2	
	AV	2	8.0	2		
	Total	25	100.0	16	2	7

Análise de cáries e AMTL

Nos 63 indivíduos estudados foram examinados 1104 dentes e 1705 alvéolos. As frequências de dentes cariados, sadios, perdidos *antemortem* (AMTL) e perdidos *postmortem* (PMTL) se apresentam na Tabela 5.2.4.

Tabela 5.2.4: Indivíduos, dentes e alvéolos analisados: frequência de cárie, perdas *antemortem* (AMTL) e perdas *postmortem* (PMTL) por população

	Puémape Inicial		Puémape Médio		Puémape Salinar		TOTAL
	n	%	n	%	n	%	
Indivíduos analisados	22	-	16	-	25	-	63
Dentes Cariados	94	21.60	55	21.73	86	20.67	235
Dentes Sadios	341	78.40	198	78.27	330	79.33	869
Total dentes	435	-	253	-	416	-	1104
AMTL	81	12.61	67	16.06	177	26.86	325
PMTL	126	19.62	84	23.26	66	10.02	276
Total alvéolos	642	-	404	-	659	-	1705

A frequência de cárie dos grupos oscila entre 20.67 % e 21.73%, sem diferenças estatisticamente significativas. Entretanto, a frequência de AMTL relativamente baixa em PI e PM (12.6% e 16.1%), cresce significativamente durante PS (26.9%), sugerindo uma propensão maior dos indivíduos de Salinar à perda dentária.

O Índice Cariado-Perdido (*Decay Missing Index* DMI) que integra frequências de cárie e AMTL com fins comparativos, mostra valores que se incrementam gradativamente entre períodos, sem diferenças significativas entre fases (Tabela 5.2.5 e Fig. 5.2.5), sugere processos patológicos orais compatíveis com um gradual incremento do consumo de carboidratos ao longo do tempo.

Tabela 5.2.5: Índice cariado-perdido (DMI) segundo população.

População	N	Mínimo	Máximo	Média	dp.
Puémape Inicial	22	0.00	69.23	26.80	20.49
Puémape Médio	16	0.00	84.62	31.40	23.89
Puémape Salinar	25	0.00	96.88	35.58	30.69

Fig. 5.2.5: Box plots dos Índices DMI das três fases de Puémape

Análise de cariogenicidade: Profundidade e tipos de cárie

A avaliação da profundidade e tipo de lesão é necessária para entender a real natureza da dieta (Pezo & Eggers 2012). Ao avaliar a profundidade da cárie (Tabela 5.2.6.), se observa que a cárie superficial de esmalte é mais frequente nos períodos iniciais (PI: 41.5%; PM: 41.8%), que durante PS (24.4%), compatível com uma menor cariogenicidade da dieta nas fases mais antigas.

Nos indivíduos de PI, embora estas lesões correspondam ao que se conhece como cáries “crônicas” ou “estáticas” por sua baixa virulência (Seif & Bóveda 1997), o fato de não terem progredido para lesões mais profundas também poderia estar relacionado ao caráter cariostático próprio de dietas “pescadoras” ricas em proteínas e gorduras (Bowen 1994; Hillson 2001).

A cárie de dentina, um indicador confiável de cariogenicidade da dieta (Watt et al. 1997; Pezo 2010b) mostra uma interessante tendência ao acréscimo entre PI (9.6%), PM (21.8%), PS (26.7%) que poderia estar associado ao maior consumo de algum carboidrato novo ou com variações substanciais nas formas de cozinhar os carboidratos nas duas fases mais tardias (Lingström et al. 2000).

Paradoxalmente, a cárie pulpar, a mais profunda, é significativamente mais frequente em PI (43.6%) e PM (30.9%), do que em PS (25.6%), mas a causa desta alta frequência em PI é o desgaste arrasador que compromete a polpa causando necrose, cárie subsequente e destruição dos dentes. Portanto, a etiologia destas cáries pulpares não apresenta qualquer relação com a cariogenicidade da dieta, mas sim com sua abrasividade (que como se verá mais para frente, diminuiu através do tempo).

Embora escassos em PI e PM (5.3%, 5.5%), os remanescentes radiculares são significativamente mais frequentes em PS (23.3%). Cáries pulpares e remanescentes radiculares poderiam explicar, em parte, porque os indivíduos de Salinar apresentam a maior frequência de AMTL. Uma dieta mais cariogênica pode ter acelerado a destruição mais rápida dos dentes com compromisso pulpar produzido pelo desgaste, levando a um maior número de remanescentes radiculares que serão logo esfoliados.

Como já explicado no capítulo anterior, em dietas mais cariogênicas espera-se mais cáries, sobretudo as localizadas em superfícies retentivas, mas também em superfícies lisas ou não retentivas em tanto mais cariogênica é a dieta. Alimentos ricos em carboidratos mais processados fornecem o substrato ideal para a multiplicação de determinadas colônias de bactérias (*Streptococcus* do grupo *mutans*, *Lactobacillus*, *Actinomyces*, *Veillonella* e outras), em superfícies específicas do dente (Brown et al. 1986; Seif & Bóveda1997; Love & Jenkinson 2002).

As frequências de cáries oclusais duplicam de PI (20.2%) para PM (41.8%) e caem progressivamente durante PS (31.4% - Tabela 5.2.7). Assim, PM apresenta uma frequência de cárie oclusal significativamente maior em comparação com os demais períodos. Deve-se lembrar que nesta fase a maioria das cáries atinge dentina, e assumindo semelhança genética e cultural entre PI e PM, estes dados sugerem que a primeira mudança na cariogenicidade da dieta levou ao incremento de cáries nos locais mais susceptíveis (superfícies oclusais) e ao incremento de sua profundidade durante a fase PM.

Já os baixos valores de cáries oclusais observados para os indivíduos de Salinar estão explicados pelo aparecimento de outros tipos de lesão que diminuem as proporções relativas das cáries oclusais.

Tabela 5.2.6: Frequências de profundidade de cárie entre populações.

	Puémape Inicial		Puémape Médio		Puémape Salinar		Total	Significância		
	n	%	n	%	n	%		PI-PM	PI-PS	PM-PS
Total de dentes cariados†	94	21.60	55	21.73	86	20.67	235	ns	ns	ns
Profundidade de cárie (entre dentes cariados):										
1. Esmalte/Cimento	39	41.49	23	41.82	21	24.42	83	ns	*	*
2. Dentina	9	9.57	12	21.82	23	26.74	44	*	**	ns
3. Polpa	41	43.62	17	30.91	22	25.58	80	ns	*	ns
4. Remanescentes radiculares	5	5.32	3	5.45	20	23.26	28	ns	***	**

† Entre o total de dentes examinados. * p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Tabela 5.2.7: Frequências de tipo de cárie entre populações.

	Puémape Inicial		Puémape Médio		Puémape Salinar		Total	Significância		
	n	%	n	%	n	%		PI-PM	PI-PS	PM-PS
Total de dentes cariados	94	21.60	55	21.73	86	20.67	235	ns	ns	ns
Tipos de cárie (entre dentes Cariados):										
1. Oclusal	19	20.21	23	41.82	27	31.40	69	**	ns	*
2. Pit (cáries de poço)	16	17.02	5	9.09	0	0.00	21	ns	**	**
3. Superfície lisa B/L	3	3.19	0	0.00	1	1.16	4	ns	ns	ns
4. Interproximal	1	1.06	3	5.45	12	13.95	15	ns	**	ns
5. Superfície lisa M/L	0	0.00	0	0.00	4	4.65	4	ns	*	ns
6. Cervical e/ou CEJ	9	9.57	5	9.09	10	11.63	24	ns	ns	ns
7. Desgaste oclusal, fratura de crista de esmalte e cárie	1	1.06	0	0.00	2	2.33	3	ns	ns	ns
8. Desgaste oclusal, cárie de dentina e exposição polpar	40	42.55	16	29.09	10	11.63	66	ns	***	*
9. Remanescentes radiculares	5	5.32	3	5.45	20	23.26	28	ns	***	**
Extra-oclusais (2-6)	29	30.84	13	23.63	27	31.39	59	ns	ns	ns
Extra-oclusais (3-5)	4	4.25	3	5.45	17	19.76	24	ns	**	*
Extra-oclusais (3-6)	13	13.82	8	14.54	27	31.39	48	***	***	ns

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Sendo que sob uma dieta mais cariogênica se esperava um acréscimo de cáries em locais mais suscetíveis como poços vestibulares e cingulo, sua virtual ausência na população Salinar só pode ser explicada por uma morfologia dental de características mais simples (com sulcos vestibulares e poços cingulares menos profundos), diferente das populações mais antigas (Pezo 2010b), o que pode ser mais um indício de diferenças genéticas entre as fases mais antigas e Salinar (Pezo & Eggers 2013).

Há um significativo aumento de lesões extra-oclusais entre PI e PS. As frequências das cáries interproximais aumentam significativamente com o passar do tempo (PI: 1.1%; PM: 5.5%; PS: 14.0%). O aumento abrupto na frequência deste tipo de lesão para a fase Salinar é compatível com o consumo de alimentos com capacidade de permanecer entre os dentes (Rugg-Gunn & Hackett 1993; Hillson 2001) e indicaria uma mudança no padrão alimentar, possivelmente associado ao maior consumo de carboidratos mais refinados, adesivos ou solúveis (Rugg-Gunn & Hackett 1993; Seif & Bóveda 1997), como os provenientes de frutos doces e grudentos de *algarrobo* (*Prosopis sp.*) ou *faique* (*Acacia macracantha*), embora presentes em todas as fases. Já na fase PS também poderiam estar associadas ao consumo de bebidas ácidas ou açucaradas (como a *chicha*) ou ao consumo de *yuca de caballo* (*Prosboscidea altheaefolia*), uma raiz silvestre manejada como fonte de açúcar (Elera 1998).

Cáries cervicais ou de CEJ aparecem em PI: 9.6%, PM: 9.1%, PS: 11.6% e devem estar associadas a quedas de pH e vários outros fatores cariogênicos similares aos de dietas agrícolas mais tardias (como explicado no capítulo anterior). A alta frequência de cárie CEJ é um poderoso indicador de uma drástica mudança na forma de consumo de alguns carboidratos. Neste caso acreditamos esteja associado ao consumo de carboidratos solúveis, hipoteticamente *chicha* ou alguma bebida açucarada (como explicado para o PIT no capítulo anterior).

Em Puémape são comuns as lesões produzidas pelo desgaste com exposição polpar e cárie superposta (*categoría 8*). Esta lesão, decorrente de um desgaste oclusal severo e rápido, mostra alta frequência em PI (42.6%) e PM (29.1%) em comparação com Salinar (11.6%), e sugere a passagem de uma dieta mais abrasiva para uma dieta mais processada e macia decorrente de um progressivo refinamento no preparo e armazenamento dos alimentos.

Uma diminuição do comprometimento pulpar por desgaste (*categoría 8*) e um concomitante aumento do comprometimento pulpar por cariogenicidade (todas as outras categorías), demonstram claramente a relação entre mudanças no modo de preparo,

aumento na cariogenicidade e progressivo amaciamento da dieta (Fig.5.2.6), pois o preparo do alimento por gelatinização ou refogado (alta temperatura de cocção) desencadeariam maior cariogenicidade e menor abrasividade (Rugg-Gunn & Hackett 1993).

Fig. 5.2.6: Frequência de “profundidade de cárie” (sobre o total de alvéolos) entre populações, separando as cáries pulpares em lesões decorrentes de processos cariosos e lesões pulpares decorrentes de desgaste grave (categoria 8).

Fig. 5.2.7: Frequência de cáries oclusais e extra-occlusais (sobre o total de alvéolos) por fase.

Por outro lado, uma mudança nos padrões de cárie de oclusais para extra-occlusais, pode ser interpretada como resultado de intensificação do consumo de carboidratos mais refinados. Frequências crescentes de cáries extra-occlusais (somente associadas à cariogenicidade, categorias 3-6 - Fig. 5.2.7), são mais visíveis para a época Salinar (PI=13.8%; PM=14.5%; PS=31.4%).

Prevalência de patologias orais

A prevalência de condições orais analisadas neste segundo estudo de caso aparece na Tabela 5.2.8.

Tabela 5.2.8: Prevalência de doenças orais por população.

	Puémape Inicial (N=22)		Puémape Médio (N=16)		Puémape Salinar (N=25)		Significância		
	n	%	n	%	n	%	PI-PM	PM-PS	PI-PS
Cárie	21	95.45	14	87.50	17	68.00	ns	ns	*
AMTL	12	54.55	9	56.25	16	64.00	ns	ns	ns
Doença periodontal	12	54.55	10	71.50	21	84.00	ns	ns	ns
Hábito de <i>coqueo</i> †	0	0.00	0	0.00	2	8.00	ns	ns	ns
Lesões periapicais	11	50.00	7	43.75	16	64.00	ns	ns	ns

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo. † Hábito de mascar folhas de coca.

Desconsiderando os Infantes da contagem, por ser este grupo menos propenso a desenvolver cárie, a prevalência é: PI: 100%; PM: 93.3%; Salinar: 85.0%. Não devemos perder de vista que, apesar da prevalência total, os padrões de lesão de PI indicam baixa cariogenicidade. A menor prevalência em Salinar é efeito da ausência de cárie em alguns indivíduos, quadro que pode ser explicado por diferenças de acesso à dieta, pela maior quantidade relativa de indivíduos masculinos ou por fatores constitucionais que ainda não foram bem definidos.

Observa-se um incremento gradual, porém não significativo, da prevalência de AMTL entre as fases (PI: 54.6%, PM: 56.3%, Salinar: 64.0%). Salinar apresenta a mais alta prevalência em concordância com seu alto Índice DMI e as altas frequências de AMTL observadas.

A comparação do número máximo de lesões entre indivíduos (cáries, AMTL e lesões periapicais - Tabela 5.2.9) entre populações mostra que de PI para PS cada vez mais indivíduos experimentam maior número de cáries.

Tabela 5.2.9: Número máximo de dentes cariados, AMTL e lesões periapicais por indivíduo segundo população (em destaque número de lesões de 1-4 e >8).

População	Número de lesões	Nº dentes cariados		Nº de AMTL		Nº Lesões Periapicais	
		n	%	n	%	n	%
Puémape Inicial	0	1	4.6	10	45.5	12	54.5
	1 a 4	12	55.2	4	18.3	8	36.4
	5 a 8	7	32.2	5	22.8	2	9.0
	>8	2	9.2	3	13.7	-	-
	Total	22	100.0	22	100.	22	100.0
Puémape Médio	0	2	12.5	7	43.8	10	62.5
	1 a 4	9	56.3	4	25.0	4	25.0
	5 a 8	4	25.0	2	12.5	2	12.6
	>8	1	6.3	3	18.8	-	-
	Total	16	100.0	16	100.	16	100.0
Puémape Salinar	0	8	32.0	9	36.0	10	40.0
	1 a 4	9	36.0	6	24.0	9	36.0
	5 a 8	5	20.0	3	12.0	3	12.0
	>8	3	12.0	7	28.0	3	12.0
	Total	25	100.0	25	100.	25	100.0

O número médio de dentes cariados e o número médio de cáries na boca dos indivíduos (quando há dentes com mais de uma cárie) mostram o grande estrago produzido em PI (a média mais alta) pelas lesões decorrentes do desgaste, enquanto PM e PS mostram médias similares (Tabela 5.2.10).

Tabela 5.2.10: Número médio de cáries por indivíduo segundo população.

População	N	NM de dentes cariados	dp.	NM de lesões de cáries	dp.
Puémape Inicial	22	4.27	2.62	4.45	2.94
Puémape Médio	16	3.44	2.60	3.75	3.10
Puémape Salinar	25	3.44	3.65	3.68	3.89

Respeito às AMTL, enquanto 28% dos indivíduos do período Salinar apresentam mais de 8 AMTL, esta proporção atinge valores bem menores em PI (13.7%) e PM: (18.8%). O número médio de AMTL (Tabela 5.2.11) indica médias bem maiores em PS mostrando que este era um problema relevante do ponto de vista da saúde oral. As causas podem estar relacionadas com: a) os efeitos finais de uma maior cariogenicidade da dieta; b) dentes constitucionalmente mais susceptíveis, ou c) a concomitância de fatores nutricionais e sistêmicos.

Dentre os indivíduos de Salinar há vários com lesões ósseas compatíveis com treponematose e tuberculose, que poderiam estar relacionadas com o quadro observado (Pezo 2010a; Pezo & Eggers 2013), já que doenças infectocontagiosas crônicas acompanhadas de estados de queda imunológica promovem o incremento de AMTL por doença periodontal (Shafer et al. 1983; Carranza 1986; Laskin 1988).

Tabela 5.2.11: Número Médio de AMTL por local na boca, segundo população.

População	AMTL	Mínimo	Máximo	Média	dp.
Puémape Inicial N=22	Anteriores	0	5	0.95	4.77
	Posteriores	0	10	2.68	3.39
	Totais	0	15	3.64	4.78
Puémape Médio N= 22	Anteriores	0	4	1.13	1.75
	Posteriores	0	11	3.06	3.75
	Totais	0	15	4.19	5.27
Puémape Salinar N=25	Anteriores	0	11	1.60	2.97
	Posteriores	0	20	5.48	6.68
	Totais	0	31	7.08	9.20

Análise de doença periodontal

A análise da doença periodontal mostra interessantes informações indiretas sobre as características físicas e componentes da dieta (Brothwell 1987; Larsen 1997; Hardy et al. 2009).

Os dois períodos mais antigos apresentam índices de cálculo menores, o que confirma a existência de dois padrões distintos de dieta ao longo do tempo em Puémape. O primeiro, característico do PI e PM (1.8 e 1.6), causaria relativamente menos acúmulo de cálculo dentário, enquanto que o segundo, observado em PS (2.2) provocaria depósitos de cálculo maiores (Tabela 5.2.12).

Tabela 5.2.12: Índices associados à doença periodontal em Puémape.

População	Cálculo dental			Reabsorção alveolar		
	N	Média	dp.	N	Média	dp.
Puémape Inicial	21	1.83	1.05	21	1.25	1.10
Puémape Médio	15	1.63	1.00	13	1.25	1.14
Puémape Salinar	25	2.16	1.11	25	1.24	1.01

Embora estas diferenças não sejam estatisticamente significativas, o índice relativamente baixo correspondente a PM pode ser atribuído a um provável sub-registro do cálculo dentário decorrente da pior conservação do material esquelético de Puémape Médio.

A tendência ao incremento do índice de cálculo com o aumento da faixa etária é maior nos indivíduos masculinos e o acúmulo de cálculo é mais notável em PS (Tabela 5.2.13). Nos infantes, crianças e adolescentes de PI, PM o acúmulo de cálculo é escasso, enquanto que as crianças de PS exibem os maiores índices de cálculo dentre as crianças de todas as populações. Infelizmente o tamanho amostral não permite fazer afirmações mais robustas.

Entre os adultos do PI observa-se um leve aumento no índice de cálculo dentário com a faixa etária. Este aumento é mais brusco entre os indivíduos do PM e mais gradual em PS, por causa dos seus elevados índices a idades menores. A reabsorção alveolar (Tabela 5.2.11) atinge índices virtualmente iguais nas três fases (oscilando entre 1.24 e 1.25), sem apresentar diferenças significativas.

A análise de regressão linear permite observar uma diferente inclinação da reta de PS (Fig. 5.2.8). Como já foi mencionado, em populações com dietas mais macias é de se esperar um maior acúmulo de cálculo acompanhado de maior reabsorção alveolar conforme à idade, mas também é factível um maior acúmulo de cálculo desde idades mais precoces que não necessariamente produzirão grande reabsorção, sendo que a reabsorção se apresenta menos em indivíduos jovens por causas fisiológicas (remodelação óssea mais rápida e resposta inflamatória mais eficiente – Lindhe 1999).

Tabela 5.2.13: Índice de cálculo dental por sexo e idade segundo população.

População	Sexo	Idade	N	Mínimo	Máximo	Média	dp.
Puémape Inicial	M	AJ	4	1.00	3.00	2.28	0.92
		AM	1	2.80	2.80	2.80	0.00
		Adulto	2	3.00	3.00	3.00	0.00
	F	Ad	2	1.00	1.43	1.21	0.30
		AJ	3	1.00	3.00	2.00	1.00
		AM	3	2.15	3.00	2.71	0.49
	Ind	Inf	1	0.00	0.00	0.00	0.00
		C	4	0.00	1.00	0.75	0.50
		Ad	1	1.00	1.00	1.00	0.00
Puémape Médio	M	AJ	2	1.00	2.00	1.50	0.70
		AM	1	3.00	3.00	3.00	0.00
	F	Ad	1	1.00	1.00	1.00	0.00
		AJ	4	1.00	2.75	1.43	.87
		AM	2	2.87	3.00	2.93	.09
	Ind	Inf	1	.00	.00	.00	0.00
		C	3	1.00	1.00	1.00	0.00
		AM	1	2.90	2.90	2.90	0.00
Puémape Salinar	M	Ad	1	1.00	1.00	1.00	0.00
		AJ	6	2.40	3.00	2.77	0.26
		AM	7	2.28	3.00	2.76	0.30
		AV	2	3.00	3.00	3.00	0.00
	F	AM	2	3.00	3.00	3.00	0.00
	Ind	Inf	5	.00	1.00	.20	0.44
		C	2	2.00	2.00	2.00	0.00
		AM	9	1.00	3.00	2.48	0.68

Tabela 5.2.14: Coeficiente de correlação de Spearman entre índice de cálculo e índice de reabsorção alveolar segundo população.

População		Rho de Spearman	Índice de reabsorção
Puémape Inicial	Índice de cálculo	Rho	**0.789
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	21
Puémape Médio	Índice de cálculo	Rho	**0.855
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	15
Puémape Salinar	Índice de cálculo	Rho	**0,794
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	25

** A correlação é significativa ao nível 0.01 (bilateral).

A correlação entre cálculo dental e reabsorção alveolar é positiva e significativa e pode ser classificada como “forte” (Doria 1999) nas três populações (Tabela 5.2.14). Salinar mostra um acúmulo de cálculo mais rápido.

Estas tendências são confirmadas por um incremento na gravidade da doença periodontal ao longo das fases (Tabela 5.2.15) que estaria relacionada a dois comportamentos distintos da doença. Nas fases mais antigas (com escasso índice de cálculo) a doença se apresentaria mais raramente e a ocorrência de periodontite estaria relacionada à idade dos indivíduos e aos efeitos de uma dieta mais dura. Em PS a doença estaria diretamente relacionada com o acúmulo de cálculo e seus efeitos progressivos.

Fig. 5.2.8: Diagrama de dispersão, reta de regressão linear e ajuste do índice de cálculo por índice de reabsorção alveolar, segundo população.

Tabela 5.2.15: Prevalência do diagnóstico de doença periodontal.

População	Estágio de doença periodontal	Indivíduos afetados	Porcentagem válida	Totais
Puémape Inicial	Sadio	9	42.9	42.9
	Gengivite	3	14.3	
	Periodontite	9	42.9	57.2
	Total	21		100.0
Puémape Médio	Sadio	4	28.6	28.6
	Gengivite	6	42.9	
	Periodontite	4	28.6	71.5
	Total	14		100.0
Puémape Salinar	Sadio	4	16.0	16.0
	Gengivite	8	32.0	
	Periodontite	13	52.0	84.0
	Total	25		100.0

Sob hipotéticas condições de higiene similares, isto confirmaria um incremento na proporção de carboidratos ingeridos e um amaciamento progressivo da dieta ao longo das fases. No entanto, não se deve esquecer a possibilidade de existir o hábito de mascar coca netas populações, que poderia influir diretamente a prevalência e gravidade de doença periodontal (Gagnon 2004; Gagnon et al. 2013). Utilizando o método de por Indriati e Buikstra (2001) observam-se casos compatíveis com mastigado de coca apenas em dois indivíduos masculinos em Salinar ($2/25=8.0\%$ Tabela 5.2.10).

Análise de lesões periapicais

A proporção de indivíduos afetados por lesões periapicais (Tabela 5.2.8) é relativamente alta (PI:50.0%; PM: 43.8%; PS:64.0%), sem diferenças estatisticamente significativas. Deve levar-se em consideração que nos períodos iniciais muitas lesões periapicais têm sua origem no compromisso da câmara pulpar decorrente do desgaste. A concomitância entre cárie e desgaste explicaria a maior proporção de lesões periapicais em Salinar.

A observação das lesões dos dentes, tábuas ósseas e periodonto, possibilita discriminar a origem das lesões periapicais. O número médio de lesões periapicais por indivíduo (Tabela 5.2.16), decorrentes de cáries é significativamente maior em PS (2.80) do que nas fases mais antigas (PI: 1.73; PM: 1.13). A média de lesões periapicais associadas a doença periodontal por indivíduo também é maior em PS (0.24) sugerindo, mais uma vez, condições diminuídas de resistência às infecções em alguns indivíduos deste grupo.

Além disso, em PS há uma proporção considerável de indivíduos com mais de 8 lesões periapicais (12.0%) que não existe nos outros dois grupos (PI: 0%; PM: 0% - Tabela 5.2.9), o que corroboraria a concomitância do desgaste, dieta cariogênica e condições de resistência às infecções mais fracas nesta população.

Tabela 5.2.16: Número médio de lesões periapicais segundo etiologia por população

População	Tipo de lesão periapical	Mín.	Máx.	Média	dp.
Puémape Inicial N=22	LP por Cárie	0	7	1.73	2.25
	LP por DP	0	2	0.18	0.50
	LP Totais	0	7	1.91	2.40
Puémape Médio N=16	LP por Cárie	0	6	1.13	1.92
	LP por DP	0	1	0.06	0.25
	LP Totais	0	6	1.19	1.90
Puémape Salinar N=25	LP por Cárie	0	10	2.80	3.51
	LP por DP	0	2	0.24	0.52
	LP Totais	0	11	3.04	3.57

Análise de desgaste dental

O desgaste pode ser classificado como alto nas três populações (Rodríguez 2003). Através deste indicador se pode observar que o índice de desgaste oclusal decresce através do tempo (PI: 5.1; PM: 5.0; PS: 4.8), sem diferenças significativas (Tabela 5.2.17).

Tabela 5.2.17: Índice de desgaste oclusal por população.

População	N	Min.	Máx.	Média	dp.
Puémape Inicial	22	2.1	8.0	5.09	1.70
Puémape Médio	16	2.0	7.5	4.96	1.50
Puémape Salinar	25	1.0	8.0	4.74	2.15

Sendo o desgaste oclusal um processo dependente da idade do indivíduo, nas comparações entre grupos etários também se observou uma tendência ao decréscimo na gravidade do desgaste entre a fase mais antiga e a mais recente (Fig. 5.2.9). Em geral, com pequenas exceções decorrentes do reduzido espaço amostral, o desgaste é maior nos dois períodos mais antigos (PI, PM) desde a tenra infância até a faixa dos Adultos Jovens. Como tem sido mencionado anteriormente, índices de desgaste maiores em infantes e crianças (com dentes recém erupcionados) são bons indicadores da abrasividade da dieta. Por ser o esmalte mais duro que a dentina, as diferenças de abrasividade das dietas são mais fáceis de detectar nos indivíduos mais jovens. Atingida a dentina, por ser menos dura, as diferenças se diluem.

Embora fatores amostrais não permitam conclusões categóricas, os dados de desgaste dos infantes também podem sugerir algumas tendências nos padrões de desmame e introdução da dieta sólida. Assim, observa-se que em PI os efeitos da dieta abrasiva são mais evidentes desde muito cedo (Índice 3.2 na categoria Infante), em comparação com os indivíduos de PM e PS (Índices de 2.0 e 1.7 respectivamente). Isso sugere que nas fases mais tardias o desmame teria ocorrido mais tardiamente ou a dieta infantil seria consideravelmente mais macia ou menos abrasiva.

Para AJ o desgaste é visivelmente maior em PI. Nas faixas etárias de AM e AV o desgaste é muito acentuado nas três fases. Nestas faixas etárias, PM e PS apresentam valores similares de desgaste oclusal. Por outro lado, a curva do desgaste dentário (Fig. 5.2.10) exhibe um padrão em que PI se destaca das demais fases por apresentar valores médios mais altos em todas as faixas etárias, exceto a das crianças (possivelmente pela presença de indivíduos mais novos na sub-amostra que pela sua idade têm dentes menos desgastados).

Vários fatores culturalmente condicionados poderiam explicar o intenso desgaste observado na dieta no PI e sua diminuição através das fases: a) tipo de alimento consumido (peixes e moluscos frescos ou secos acarretando areia); b) forma de armazenamento (em buracos cobertos de areia para conservar vegetais e carne seco-salgada); c) modo de preparo dos alimentos (assado ao contato direto sobre pedras quentes, provavelmente sem cozimento em água, ou usando técnicas de cocção indireta), e finalmente, d) cerâmica usada para cozinhar tosca, de pasta grossa e antiplástico abrasivo (Bird 1967; Bird et al. 1985; Elera 1993, 1998).

Fig. 5.2.9: Distribuição do Índice de desgaste dental por idade segundo população.

Fig. 5.2.10: Comportamento do índice de desgaste dental por idade por população.

Fig. 5.2.11: Lesões dentais observadas em Puémapé: a) cárie pulpar associada ao desgaste dental severo em um adulto de Puémapé Inicial; b) perdas antemortem em mandíbula do mesmo indivíduo, note-se as lesões articulares degenerativas nas ATMs; c) perda dental anterossuperior e desgaste de incisivos no mesmo indivíduo; d) perdas dentais antemortem associadas a cárie dental em um adulto de Puémapé Salinar; e) mandíbula do mesmo indivíduo com cárie oclusal e interproximal; f) remanescentes radiculares associados a cárie dental em um adulto de Puémapé Salinar; g) cáries oclusais profundas em mandíbula de adolescente de Puémapé Salinar; h) maxilar do mesmo indivíduo.

A dieta, por outro lado, exige um elevado esforço mastigatório nos indivíduos de Puémapé, produzindo uma moderada prevalência de lesões degenerativas articulares da articulação témporo-mandibular, da ordem de 16.67 % (3/18) em PI; 28.57 % (4/13) em PM e 15.0 % (3/20) em PS sem diferenças significativas entre fases. Na comparação entre sexos há diferenças significativas para lesões de ATM em indivíduos masculinos de PI (3/8 afetados, contra nenhuma mulher afetada) e poder-se-ia especular que os homens desta população tinham uma dieta que demandava considerável esforço articular ou estavam sujeitos a hábitos paramastigatórios não observados nas outras duas

populações (Pezo 2010a: 200). Algumas lesões observadas em Puémape são mostradas na Figura 5.2.11.

b) Análise de indicadores de estresse nutricional e outros indicadores Bioantropológicos

Em geral a prevalência de indicadores de estresse nutricional se apresenta em 76.9% em Puémape Inicial, 37.9% em Puémape Médio e 54.4% em Puémape Salinar, com diminuição significativa apenas entre PI e PM ($X^2=8.4745$; $p=0.0036$).

Na análise comparativa dos indicadores específicos de estresse nutricional apenas existem diferenças estatisticamente significativas para cribra orbitália entre PI e PS ($X^2=10.8890$; $p=0.0010$) e entre PM e PS ($X^2= 5.4454$; $p=0.0196$) por causa da escassa prevalência desta condição na última fase. Entre os outros indicadores, embora haja pequenas diferenças em proporção, não há diferenças significativas (Tabela 5.2.16).

Tabela 5.2.16: Prevalência de indicadores de estresse nutricional por tipo em Puémape

Indicador	P. Inicial (N=26)		P. Médio (N=29)		P. Salinar (N=30)	
	n	%	n	%	n	%
Prevalência Total	20	76.9	11	37.9	16	54.4
Cribra orbitália	10	38.46	7	24.14	1	**3.33
Hiperostose porótica	1	3.85	2	6.90	1	3.33
Hipoplasias de esmalte	9	34.62	6	20.69	11	36.67
Hipocalcificações de esmalte	2	7.69	6	20.69	4	13.33

**diferença estatisticamente significativa $p<0.05$

Cribra orbitália e hiperostose porótica

Em Puémape Inicial há uma alta frequência de cribra orbitália em toda a população, atingindo 50% (4/8) de masculinos, 44.4% (4/9) de femininos e 50% (2/4) de sub-adultos (sem incluir adolescentes - Tabela 5.2.17). Isto indica que todos os indivíduos da comunidade estavam expostos aos fatores etiológicos por igual cujo efeito era uma anemia crônica e endêmica nesta fase.

No entanto, as possibilidades de que se deva a fatores estritamente dietéticos são remotas, pois uma dieta baseada em produtos marinhos é rica em proteínas e suficiente

em ferro (FAO 2009), o que diminuiria as possibilidades de ocorrência de anemias ferropênicas, se esta fosse a causa. Aliás, para uma correta assimilação do ferro é necessária vitamina C, que poderia ter sido obtida de frutas como goiaba ou pimenta, fontes importantes deste micronutriente (Larsen 2001; León 2013). A hiperostose porótica, por sua vez, se apresenta apenas em uma mulher adulta e não se observou relação com cribra.

No entanto, as anemias com eritropoiese ineficaz¹⁰⁰ como as anemias megaloblásticas e as anemias hemolíticas parecem ser explicações plausíveis. Ambas podem desencadear expansão medular por deficiência crônica de vitamina B12 e ácido fólico que produz células hemopoiéticas maiores (Walker et al. 2009).

Os assentamentos sedentários Formativos teriam estado expostos a acúmulos de lixo e dejetos pelo que as doenças diarreicas podem ter sido comuns, gerando quadros epidêmicos e estados de desnutrição crônica (Costa et al. 2000; Stuart-Macadam 1989). Diarreia crônica contribuiria com a depleção do complexo B, vitaminas C e E, ferro e selênio e de 20 a 60% das calorias consumidas (Cotran et al. 2000; Walker et al. 2009).

Parasitoses intestinais por *Giardia lamblia*, *Enterobius vermicularis*, *Ascaris lumbricoides*, *Diphyllobothrium sp.* e *Taenia sp.* que têm sido isoladas em coprólitos arcaicos da costa do Pacífico podem causar anemia megaloblástica por depleção de vitamina B12 (Walker et al. 2009; Weir & Bonavia 1985; Costa et al. 2000). Por outro lado, assumindo para essa época uma escassa antropização da paisagem, com presença de oásis e pântanos e proliferação de vetores, acreditamos que doenças hemolíticas infecciosas não deveriam ser descartadas como agentes etiológicos por enquanto.

Em Puémape Médio homens (0/4), mulheres 22.22% (2/9) e subadultos 31.25% (5/16 - sem contar adolescentes) apresentam cribra orbitália, mostrando um decréscimo relativo à fase anterior. Hiperostose porótica não se apresenta nem em homens (0/9), nem em mulheres (0/9), mas aparece em subadultos 12.50% (2/16) (Tabela 5.2.17).

¹⁰⁰ A anemia pode ser produzida basicamente por três fatores: a) perda de sangue por hemorragia aguda ou microhemorragia crônica, b) diminuição da eritropoiese (função normal de produção de hemácias) e c) aumento da hemólise (destruição massiva de hemácias) de diversa etiologia, mas o mecanismo de produção de hiperostose porótica e cribra orbitália envolve, necessariamente, a morte prematura das hemácias (hemólise) e uma reação compensatória (eritropoiese), que produz a expansão medular e as lesões poróticas. Além disso, a deficiência de ferro é questionável na produção de hiperplasia medular sendo que a eritropoiese necessita de ferro para produzir mais hemácias. Por último, as anemias ferropênicas não envolvem a hemólise massiva, necessária para promover a expansão medular (Cotran et al. 2000; Walker et al. 2009).

Nesta fase há uma maior quantidade relativa de subadultos falecidos e entre estes uma considerável quantidade de afetados por cribra orbitália e hiperostose porótica, o que indicaria que possivelmente não sobreviveram a estes estímulos. Estes dados poderiam indicar um aumento demográfico e dificuldades nutricionais sofridas principalmente pelas crianças, infantes e neonatos (Pezo 2010a: 118).

Em Puémape Salinar, há diferenças marcantes quanto às outras duas fases: a cribra orbitália não se apresenta em homens (0/17) nem em subadultos (0/10), e apenas em 33.33% (1/3) das mulheres. Para hiperostose porótica há só um homem afetado 5.88% (1/17). Em general, em Salinar o panorama indica que poucos indivíduos sofriam de anemia (Tabela 5.2.17).

Tabela 5.2.17: Indicadores específicos de estresse nutricional segundo sexo em Puémape

Puémape Inicial	Total Indivíduos (N=26)			Afetados	%
	Masculino n=8	Feminino n=9	Ind. n=9		
Cribrá orbitália	4	4	2	10	38.46
Hiperostose porótica	0	1	0	1	3.85
Hipoplasias de esmalte	0	3	6	9	34.62
Hipocalcificações de esmalte	0	1	1	2	7.69
Puémape Médio	Total Indivíduos (N=29)			Afetados	%
	Masculino n=4	Feminino n=9	Ind. n= 16		
Cribrá orbitália	0	2	5	7	24.14
Hiperostose porótica	0	0	2	2	6.90
Hipoplasias de esmalte	1	3	2	6	20.69
Hipocalcificações de esmalte	1	2	3	6	20.69
Puémape Salinar	Total Indivíduos (N=30)			Afetados	%
	Masculino n=17	Feminino n=3	Ind. n=10		
Cribrá orbitália	0	1	0	1	3.33
Hiperostose porótica	1	0	0	1	3.33
Hipoplasias de esmalte	8	1	2	11	36.67
Hipocalcificações de esmalte	2	0	2	4	13.33

Tratando-se de uma sociedade hipoteticamente mais pobre e sujeita a um sistema político mais desigual, se esperava frequências mais altas de hiperostose porótica e cribra orbitália na fase Salinar. A baixa prevalência poderia ter duas possíveis explicações: uma dieta mais bem balanceada e/ou a ausência de parasitas intestinais.

Uma integração de redes comerciais ou autossuficiência na produção de alguns cultivos garantiriam a primeira, enquanto que novas formas de cozinhar registradas em Salinar poderiam estar relacionadas à segunda. O cozimento dos alimentos, que substituiu o assado sobre pedras quentes, estaria eliminando do espectro etiológico uma boa parte de entero-parasitas e suas sequelas orgânicas. Se outra fosse a causa, deve estar associada a mudanças na antropização da paisagem

Hipoplasias e hipocalcificações de esmalte

Em Puémape Inicial as hipoplasias atingem 34.62%, o que sugere períodos de estresse metabólico durante a infância. As hipoplasias se apresentam em 75% dos subadultos (6/8) e 33.33% (3/9) dos indivíduos femininos, mas não aparecem em indivíduos masculinos. Isso poderia sugerir, com as devidas reservas, que os subadultos afetados por estresse nutricional não o sobreviveram. O fato de que as hipoplasias sejam mais comuns em mulheres e não existam em homens é muito sugestivo, mas sendo que os métodos para identificar sexo em subadultos não são confiáveis, não podemos afirmar que todas as crianças e infantes de nossa amostra afetados por hipoplasias eram femininos, o que poderia ser evidência de diferenças de acesso a recursos durante a infância.

Em Puémape Médio, as hipoplasias se apresentam majoritariamente em crianças (12.50% 2/16) e mulheres (33.33% - 3/9), o que indicaria que estes grupos estavam sujeitos a maiores privações nutricionais que os homens (25% - 1/4) e provavelmente não resistiram à agressão. As hipoplasias se apresentam em ao redor de um terço dos indivíduos adultos e um quinto das crianças, com um leve descenso nas porcentagens respeito à fase anterior. No entanto, a tendência a apresentar-se em mulheres e crianças é similar a PI. Tanto em PI quanto em PM as lesões de esmalte nos remetem a uma idade entre 3 e 5 anos para os eventos de estresse nutricional.

Em Puémape Salinar as hipoplasias são mais frequentes ainda, afetando 47.05% (8/17) de masculinos, 33.33% (1/3) de indivíduos femininos e 20% (2/10) de subadultos, enquanto que as hipocalcificações foram observadas em 11.76% (2/17) de masculinos, não afetam a femininos (0/3) e afetam 20% (2/10) dos subadultos. Isto significa que quase a metade dos adultos sofreu etapas de estresse metabólico durante a infância.

Nesta fase, as hipoplasias de esmalte, indicam, na maioria de casos, estados carenciais entre os 3 e 5 anos de idade, outros indicam estresse nutricional entre 1 e 3

anos, com casos mais severos em dentes decíduos e permanentes que podem remontar-se até a vida intrauterina ou à desnutrição crônica prolongada desde os 9 meses até os 5 anos de idade. Isto sugere que as carências proteicas afetavam aos Salinar desde mais cedo, havendo grávidas malnutridas e infantes submetidos a privações desde o nascimento. Algo ilógico, considerando a distância do assentamento ao mar.

Em PI, as hipocalcificações se apresentam apenas em uma mulher (1/9) e um subadulto (1/8). Em PM as hipocalcificações se incrementam gritantemente (25% [1/4] de homens, 22.22% [2/9] de mulheres e 18.75% [3/16] de subadultos), enquanto em PS se mantêm aproximadamente na mesma proporção. Em todos os casos podemos assumir como causa a fluorose dental, pois se observa uma ampla gama de lesões e manchas no esmalte que podem ser classificadas dentro desta categoria, com vários dentes afetados num mesmo indivíduo.

A fluorose está associada ao consumo de águas, com alto conteúdo de flúor (acima de 1.2-1.5 ppm com casos muito severos a partir de 4ppm – Nikiforouk 1985; Fejerskov 1994), neste caso provavelmente subterrâneas. Esta hipótese deve ser constatada com uma análise química das águas freáticas de Puémape. Por outro lado, sua prevalência em alguns indivíduos e não em outros poderia indicar fontes de água de consumo diferentes dentro da comunidade.

Estes achados de estresse nutricional são compatíveis com a observação de linhas de Harris. Guillespie (1998: 69, 82, 88), na primeira avaliação bioantropológica de Puémape, observou linhas de Harris em proporções crescentes: em apenas um indivíduo de PI (um adulto jovem masculino), em 6 indivíduos PM (com média de 8 linhas nas crianças) e num total de 17 indivíduos em PS. Em Salinar as linhas são mais abundantes e comprometem mais ossos.

A estatura masculina e feminina em PI é respectivamente de 167 e 159.6 cm (n=4 e 3 respectivamente), em PM é 167 e 157 cm (n=1 e 5 respectivamente), e em PS é 159 e 150 cm (n=15 e 2 respectivamente), mostrando uma diminuição de quase 10 cm para os Salinar, atribuível a causas nutricionais ou genéticas (Pezo 2010a: 130).

Outros indicadores bioantropológicos (Fig. 5.2.12), também apoiam a hipótese de drásticas mudanças no modo de vida através do tempo. Variações nos padrões de enfermidades articulares degenerativas (EAD) passam de um padrão de maior afecção em articulações apendiculares para um padrão a predomínio de lesões vertebrais, mais compatíveis com perfis de agricultores. Há também uma franca diminuição na prevalência de exostose auditiva através das fases, aumento de indicadores de infecção

sistêmica associadas à aglomeração populacional e gritante incremento de traumatismos decorrentes de violência interpessoal repetitiva (com indivíduos com lesões perimortem, inclusive), que indicam que as condições de vida se deterioraram paulatinamente durante o Formativo (para uma discussão mais profunda destes achados ver Pezo 2010a e Pezo & Eggers 2013).

Fig. 5.2.12. Prevalência de alguns indicadores bioantropológicos em Puémapé: a) prevalência de EADs por tipo em adolescentes e adultos; b) prevalência de exostose auditiva em adolescentes e adultos; c) prevalência de indicadores ósseos de infecção sistêmica em adolescentes e adultos; d) prevalência de traumatismos em adolescentes e adultos. ** Estatisticamente significativo $p < 0.05$.

c) Análise de isótopos estáveis

Antes de apresentar os dados desta análise devemos apontar algumas limitações metodológicas dos isótopos estáveis. O dado isotópico não mede quantidades exatas de alimentos particulares na dieta de um indivíduo, apenas registra tendências gerais sobre os tipos de alimentos incluídos na dieta e a predominância de alguns deles durante vários anos de vida. Por outro lado, os valores isotópicos são variáveis apenas quando as fontes (animais e plantas) são isotopicamente distintas (plantas C3, C4, CAM, animais terrestres ou marinhos). Através deste método, não há como distinguir entre espécies de um mesmo tipo isotópico de planta (para maior informação ver Anexo 1).

O estudo isotópico das populações de Puémape avaliou $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$, $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{18}\text{O}_{\text{apatita}}$ de ossos e dentes de 16 indivíduos das três fases (Tabela 5.2.18). Embora a quantidade de colágeno das amostras de Puémape fosse escassa, foi suficiente para quantificar $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e $\delta^{15}\text{N}$. Porém, devido às pequenas quantidades de colágeno recuperadas, alguns indivíduos mostram taxas anômalas da relação C/N (utilizada para avaliar o estado de preservação do colágeno, com valores aceitáveis entre 2.9 e 3.6 no colágeno fresco). Sendo que se têm reportado valores absolutos excessivamente altos de carbono em amostras com valores fora desta faixa (DeNiro 1985), a qualidade de algumas das amostras de Puémape (sobre tudo as ósseas) é duvidosa devido a provável alteração diagenética.

No entanto, os valores de $\delta^{18}\text{O}$ obtidos permitem testar a existência de possíveis efeitos diagenéticos sobre as amostras (Wright & Schwarcz 1996; Lambert et al. 2012). A presença de carbonatos contaminando as amostras após os métodos de pré-tratamento pode produzir enriquecimento isotópico artificial de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{18}\text{O}$, enquanto em presença de matéria orgânica pode haver depleção de ambos os isótopos.

Uma vez que as amostras de apatita de Puémape não mostram correlação significativa entre valores de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{18}\text{O}$ ($n=15$; Pearson $r=0.259$; $p=0.352$), exclui-se a possibilidade de contaminação. Por tanto, este dado sugere que os valores de $\delta^{13}\text{C}$ obtidos corresponderiam à dieta e não a processos diagenéticos.

Tabla 5.2.18: Resumo de análise dietética de isótopos estáveis em Puémape

Fase	Indivíduo	Sexo	Idade	Amostra	C/N	Idade de análise	$\delta^{13}\text{Cap}$	$\delta^{13}\text{Ccol}$	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$	$\Delta\text{Cap-co}$	F1	F2
Puémape Inicial	1. Sep XXXIV	F	AJ	dente 2,7	2.8	3-12 anos	-12.5	-17.5	12.2	-3.0	27.82	5.0	-4.73	1.48
	2. Sep XXXI	Ind	C	dente 1,6	6.4	1-6 anos	-13.1	-21.5	16.5	-2.7	28.13	8.4	-6.88	3.85
	3. Sep XXXVII	Ind	C	dente 3,6	4.4	1-6 anos	-13.3	-19.7	15.4	-2.3	28.54	6.4	-5.87	3.47
	4. Sep XLIV	M	AJ	dente 2,7	3.1	3-12 anos	-11.8	-15.5	16.3	-1.8	29.05	3.7	-2.15	4.01
	5. Sep XCIV	F	AD	dente 3,1	3.2	1-7 anos	-11.3	-16.2	15.5	-1.2	29.67	4.9	-2.66	3.22
	6. Sep XCVIII	Ind	C	dente 2,2	3.9	2-9 anos	-11.8	-17.6	16.6	-1.5	29.36	5.8	-3.62	3.94
	7. Sep XCII	M	AM	falange	6.9	AM	-12.5	-20.0	19.7	-1.2	29.67	7.5	-4.92	5.79
	8. Sep XXXV	F	AJ	falange	5.3	AJ	-11.6	-19.5	32.4	-1.2	29.67	7.9	-1.45	13.42
Puémape Médio	9. Sep CIX	F	AJ	falange	5.9	AJ	-11.4	-20.4	24.3	-1.6	29.26	9.0	-3.86	8.17
	10. Sep C	M	AJ	falange	7.2	AJ	-11.1	-20.4	22.3	-1.0	29.88	9.3	-4.15	6.79
Puémape Salinar	11. Sep LXXIV	M	AM	dente 2,7	3.1	3-12 anos	-11.4	-16.4	12.6	-3.3	27.51	5.0	-3.49	1.44
	12. Sep LXV	Ind	Adulto	dente 3,6	3.0	1-6 anos	-12.1	-17.4	11.1	-3.8	26.99	5.3	-4.75	0.63
	13. Sep LXXVI	M	AJ	falange	3.4	AJ	-11.2	-15.6	16.8	-2.9	27.92	4.3	-1.91	4.06
	14. Sep L	F	AM	falange	3.9	AM	-11.6	-19.1	11.4	-3.0	27.82	7.5	-5.77	0.36
	15. Sep X	M	AV	falange	3.5	AV	-11.0	-16.0	16.5	-1.7	29.16	5.0	-2.24	3.76
	16. Sep LXVII	M	AJ	costela	-	AJ		-17.0	7.7					

$F1(\text{carbono}) = (0.322 * \delta^{13}\text{Cap}) + (0.727 * \delta^{13}\text{Ccol}) + (0.219 * \delta^{15}\text{N}) + 9.354$; $F2(\text{nitrogênio}) = (-0.393 * \delta^{13}\text{Cap}) + (0.133 * \delta^{13}\text{Ccol}) + (0.622 * \delta^{15}\text{N}) - 8.703$
 $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ foi calculado a partir de $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ utilizando a seguinte fórmula: $(1000 + \delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}) * 1.03091 - 1000$ (Knudson 2009: 177).

Porém, suspeita-se (dados seus valores de carbono idênticos e a dificuldade que apresentaram para isolar colágeno) que as duas amostras de PM não sejam informativas devido a processos pós-deposicionais associados aos eventos de transgressão marinha que atingiram Puémape (Elera 1998: 109). Nos indivíduos de PM provavelmente os únicos valores preservados (e confiáveis) em ambos os casos sejam $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ e $\delta^{18}\text{O}$.

Considerando todos estes fatores e sendo que se trata de dados procedentes de análises destrutivas e difíceis de repetir, optou-se por não retirar os valores duvidosos da análise, colocando-os em destaque em todos os gráficos.

As médias dos valores isotópicos de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$, espaçamento Cap-Ccol, $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{18}\text{O}$ das três fases encontram-se na Tabela 5.2.19. As comparações das médias mediante prova *U* Mann-Whitney (Tabela 5.2.20) mostram diferenças significativas entre as fases PI-PS ($z = -2.012$; $p = 0.044$) para valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e entre PM-PS ($z = -1.984$; $p = 0.047$) para valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$. Não há diferenças significativas entre fases para $\delta^{15}\text{N}$. Para $\delta^{18}\text{O}$ se observa diferença significativa entre PI-PS ($z = -2.137$; $p = 0.033$).

Quando se avaliaram apenas aqueles indivíduos com proporção C/N dentro dos limites aceitáveis, as médias resultam ser menores e não há diferenças significativas (Tabela 5.2.21). Esta análise se fez considerando a possibilidade de que apenas esta parcela da amostra seja a que reflita os verdadeiros valores populacionais de Puémape.

Um decréscimo nas faixas de variabilidade de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ entre os indivíduos de uma mesma fase ou entre fases indicaria dietas mais homogêneas, enquanto uma ampla distribuição dos valores indica alta variabilidade dietética¹⁰¹ (Schoeninger & Moore 1992; Kellner & Schoeninger 2008).

A faixa de variabilidade é maior em PI (para todos os isótopos, mas sobre tudo no nitrogênio) sugerindo uma dieta mais ampla ou diversa. Esta faixa de variabilidade é menor em PM, possivelmente devido ao pequeno número amostral, e moderadamente variável em Salinar (sobretudo no valor de nitrogênio).

¹⁰¹ Diferenças entre 3.8‰ e 4.1‰ entre os valores isotópicos mínimo e máximo registrados numa população sugerem alta variabilidade dietética, enquanto faixas entre 1.4‰ e 2.4‰ sugerem escassa variabilidade (Schoeninger & Moore 1992; Kellner & Schoeninger 2008). Uma variação aproximada de 4‰ para $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e 4‰ para $\delta^{15}\text{N}$ (que excede o enriquecimento de ~3‰, a taxa entre herbívoros e carnívoros) sugere diferenças no consumo de carne. Variações de apenas 1‰ para $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e 2‰ para $\delta^{15}\text{N}$ respectivamente, devem corresponder a dietas homogêneas (De Niro & Schoeninger 1983).

Fig. 5.2.13: Distribuição de valores $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ de colágeno para os indivíduos de Puémape numerados conforme Tabela 5.2.18. A) Por idades dos indivíduos (em azul Puémape Inicial, em laranja Puémape Médio e em vermelho Puémape Salinar). B) Distribuição por idades de análise. As setas vermelhas assinalam os indivíduos com valores C/N fora da faixa de normalidade.

Tabela 5.2.19: Valores médios de Isótopos Estáveis em Puémape

População	Isótopo	N	Min.	Max.	Média	dp.
Puémape Inicial	$\delta^{13}\text{C}$ apatita	8	-13.30	-11.30	-12.23	.72
	$\delta^{13}\text{C}$ colágeno	8	-21.50	-15.50	-18.43	2.06
	$\delta^{15}\text{N}$ colágeno	8	12.20	32.40	18.07	6.14
	$\delta^{18}\text{O}$ apatita	8	-3.00	-1.20	-1.86	.72
	$\Delta\text{Cap-Cco}$	8	3.70	8.40	6.20	1.64
	F1 Carbono	8	-6.90	-1.40	-4.02	1.90
	F2 Nitrogênio	8	1.50	13.40	4.88	3.63
Puémape Médio	$\delta^{13}\text{C}$ apatita	2	-11.40	-11.10	-11.25	.21
	$\delta^{13}\text{C}$ colágeno	2	-20.40	-20.40	-20.40	.00
	$\delta^{15}\text{N}$ colágeno	2	22.30	24.30	23.30	1.41
	$\delta^{18}\text{O}$ apatita	2	-1.60	-1.00	-1.30	.42
	$\Delta\text{Cap-Cco}$	2	9.00	9.30	9.15	.21
	F1 Carbono	2	-4.10	-3.90	-4.00	.14
	F2 Nitrogênio	2	6.80	8.20	7.50	.98
Puémape Salinar	$\delta^{13}\text{C}$ apatita	5	-12.10	-11.00	-11.46	.42
	$\delta^{13}\text{C}$ colágeno	6	-19.10	-15.60	-16.91	1.25
	$\delta^{15}\text{N}$ colágeno	6	7.70	16.80	12.68	3.47
	$\delta^{18}\text{O}$ apatita	5	-3.80	-1.70	-2.94	.77
	$\Delta\text{Cap-Cco}$	5	4.40	7.50	5.44	1.19
	F1 Carbono	5	-5.80	-1.90	-3.64	1.66
	F2 Nitrogênio	5	.40	4.10	2.06	1.76

Tabela 5.2.20: Teste de U de Mann-Whitney para valores de Isótopos Estáveis entre fases de Puémape

Comparações	$\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$		$\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$		$\Delta\text{Cap-Cco}$		$\delta^{15}\text{N}_{\text{colágeno}}$		$\delta^{18}\text{O}_{\text{apatita}}$	
	z	p	z	p	z	p	z	p	z	p
PI-PM	-1.839	0.066	-1.517	0.116	-2.089	0.037	-1.567	0.117	-1.057	0.290
PI-PS	-1.984	0.047	-1.549	0.121	-0.811	0.418	-1.616	0.106	-2.137	0.033
PM-PS	-0.586	0.558	-2.012	0.044	-1.954	0.051	-2.000	0.460	-1.936	0.053

Tabela 5.2.21: Valores médios de Isótopos Estáveis em Puémape
(apenas valores aceitáveis C/N)

População	Isótopo	N	Min.	Max.	Média	dp.
Puémape Inicial	$\delta^{13}\text{C}$ apatita	3	-12.50	-11.30	-11.87	.61
	$\delta^{13}\text{C}$ colágeno	3	-17.50	-15.50	-16.40	1.01
	$\delta^{15}\text{N}$ colágeno	3	12.20	16.30	14.67	2.17
	$\delta^{18}\text{O}$ apatita	3	-3.00	-1.20	-2.00	.92
	$\Delta\text{Cap-Cco}$	3	3.70	5.00	4.53	0.72
	F1 Carbono	3	-4.70	-2.10	-3.17	1.36
	F2 Nitrogênio	3	1.50	4.00	2.90	1.28
Puémape Salinar	$\delta^{13}\text{C}$ apatita	4	-12.10	-11.20	-11.58	.39
	$\delta^{13}\text{C}$ colágeno	4	-19.10	-15.60	-17.13	1.50
	$\delta^{15}\text{N}$ colágeno	4	11.10	16.80	12.97	2.63
	$\delta^{18}\text{O}$ apatita	4	-3.80	-2.90	-3.25	.40
	$\Delta\text{Cap-Cco}$	4	4.40	7.50	5.55	1.35
	F1 Carbono	4	-5.80	-1.90	-4.00	1.69
	F2 Nitrogênio	4	.40	4.10	1.63	1.71

* Teste de U de Mann-Whitney entre PI-PS para $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ $z=-0.707$ $p=0.480$; para $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ $z=-0.707$ $p=0.480$; para $\delta^{15}\text{N}_{\text{colágeno}}$ $z=-0.707$ $p=0.480$ e para $\delta^{18}\text{O}_{\text{apatita}}$ $z=-1.605$ $p=0.108$.

A distribuição bivariada dos valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e $\delta^{15}\text{N}$ (Fig. 5.2.13) posiciona os indivíduos numa área relativamente ampla compatível com dietas ricas em produtos marinhos de alto nível trófico (valores $\delta^{15}\text{N}$ acima de 14‰) com considerável contribuição de proteínas C3 (valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ entre -20 e -15 ‰). Estes valores são compatíveis com um maior consumo de proteína em PI e PM e dietas mais hipoproteicas em PS.

Em populações de pescadores as taxas isotópicas $\delta^{15}\text{N}$ são relativamente mais altas dependendo dos tipos de peixes consumidos¹⁰². Embora haja grande variabilidade,

¹⁰² O plâncton moderno tem médias de $\delta^{13}\text{C}$ entre -21 e -28‰ dependendo da temperatura da água, com grande variação entre -18 e -30‰ (Coutts et al. 2011: 206). Os consumidores destes recursos podem mimetizar valores C3 mas devem ter $\delta^{15}\text{N}$ mais elevados. Sambueza & Falabella (2010) têm determinado para o litoral médio do Chile valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e $\delta^{15}\text{N}$ (em ‰) de -11.7 e 20.2 respectivamente, para mamíferos marinhos; -13.7 e 16.7 para peixes de águas frias; -15.3 e 15.9 para moluscos marinhos e -15.7 para algas marinhas. Maior enriquecimento em $\delta^{15}\text{N}$ se espera em piscívoros e consumidores de plâncton, enquanto detritívoros mostram valores menores. Peixes pelágicos (com valores de até -34‰) podem ter taxas $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ quase 10‰ mais negativas que peixes de litoral (com valores ao redor de -26‰ - Reistema et al. 2010). Algas marinhas do litoral do vale de Moche mostram valores $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ de -18 e -14‰ e 2.5 a 7.8‰ respectivamente (Szpak et al. 2013).

valores mais próximos de 15‰ corresponderiam a moluscos ou *anchoveta* (consumidores de invertebrados marinhos) enquanto valores superiores poderiam corresponder a peixes de maior nível trófico. Valores ainda mais altos (acima de 20‰) poderiam corresponder ao consumo de mamíferos marinhos carnívoros e outros predadores. Valores de $\delta^{15}\text{N}$ menores de 12‰ poderiam não corresponder ao consumo de proteína marinha (Ericson et al. 1989; Schoeninger & Moore 1992; Kellner & Schoeninger 2008).

Podemos suspeitar de valores alterados por diagênese em alguns casos específicos, assinaturas isotópicas de $\delta^{15}\text{N}$ tão altas quanto as do indivíduo PI-8 (adulto jovem, feminino) e as dos dois indivíduos de PM (adultos jovens, feminino e masculino), não existem na literatura, mas de ser verdadeiras seriam compatíveis com o consumo de espécies marinhas de alto nível trófico (mamíferos marinhos ou peixes predadores que de fato existem no registro de PI – Elera 1998) ou problemas metabólicos (desidratação ou baixo consumo de água) associados à aridez do ambiente. No entanto, os valores de carbono são demasiado baixos e dadas as dificuldades para isolar colágeno nestas amostras, as possibilidades de dano tafonômico são altas.

Puémape Salinar, por sua vez, tende a apresentar valores mais enriquecidos de $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ (menos negativos) e depleção de $\delta^{15}\text{N}$, o que sugere diminuição da proporção de proteína na dieta, ou alternativamente, um incremento na proporção de produtos C4, neste caso de milho, a única C4 do registro com real valor dietético como alimento ou bebida (Kellner & Schoeninger 2008).

A inclusão de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ na análise introduz outros dados na discussão. Como se sabe, $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ permite uma aproximação à dieta global (carboidratos, proteínas e gorduras), enquanto o $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ serve como indicador da fonte de proteína dietética devido a que aproximadamente 60% dos aminoácidos intactos da dieta são utilizados para a formação do colágeno (Jim et al. 2004; Kellner & Schoeninger 2007).

Combinando ambos os valores, o modelo bivariado de Kellner & Schoeninger (2007; Froehle 2010) permite observar a origem da energia dietética e da proteína consumida. A *plotagem* no eixo da apatita indica se a energia da dieta é C3 ou C4, no eixo do colágeno indica se a fonte proteica é C3 ou C4/marina. A localização dos pontos ao longo das linhas permite estimar de modo aproximado o percentual de cada componente da dieta.

A distribuição bivariada de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ e $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ (Fig. 5.2.14) indica que as três dietas eram muito ricas em fontes proteicas e energéticas C3. Um “primeiro grupo” dos

indivíduos *plota* na base da linha de regressão C3 sugerindo uma dieta que obtém energia de plantas C3. Sua localização na reta de regressão indicaria uma proporção entre 60-70% de energia C3.

Embora na maioria de estudos isotópicos se atribua a origem da proteína C3 a ungulados (que neste caso poderiam ser cervídeos endêmicos), em Puémape é possível que a origem desta proteína C3 corresponda a lagartixas e iguanas, caramujos terrestres ou camelídeos consumidores de plantas C3, CAM ou algas marinhas. As fontes de energia C3 poderiam ser todas as plantas do inventário, exceto o milho. Szpak et al. (2013) tem avaliado a linha de base isotópica do vale de Moche, registrando o valor $\delta^{13}\text{C}$ do milho para populações arqueológicas em 10.3‰, acima dos valores de Puémape.

Fig. 5.2.14: Distribuição de valores $\delta^{13}\text{C}$ de apatita e colágeno nos indivíduos de Puémape avaliados. Puémape Inicial = $\circ$; Puémape Médio = Δ ; Puémape Salinar = $\square$.

Por outro lado, um “segundo grupo” de indivíduos Puémpe tem valores isotópicos *plotando* à direita da linha de proteína C3 (os indivíduos PI-1,4,5,6 e PS-11,12,13,15). As dietas localizadas à direita da linha de proteína C3 representariam uma combinação de proteína C3 com proteína marinha ou C4. Destes indivíduos, quatro exibem os valores mais baixos de $\delta^{15}\text{N}$ e três deles são Salinar. Enquanto estes

poderiam ser apenas os únicos valores “verdadeiros” de toda a amostra Puémape (todos eles têm taxas C/N aceitáveis), seus valores também são compatíveis com uma dieta global mais enriquecida (mais milho?).

Segundo o gráfico acima, a dieta Salinar se aproxima mais de uma dieta C4 com proteína marinha, mas os valores baixos de $\delta^{15}\text{N}$ sugerem que é uma planta C4 a que está puxando os valores para a direita. Se o enriquecimento $\delta^{13}\text{C}$ fosse devido apenas ao consumo indireto de milho (via animais alimentados com milho) ou ao consumo de peixe marinho, os pontos deveriam estar localizados sobre a linha de regressão da proteína C4, mais deslocados para a direita, coisa que não acontece.

O modelo multivariado de Froehle et al. (2012) é uma ferramenta algo mais afunilada para inferir dieta, pois inclui $\delta^{15}\text{N}$ para distinguir entre dietas C4 e dietas marinhas e fornece aproximações às proporções dietéticas em termos percentuais, baseadas em estudos de laboratório (ver Anexo 1).

A distribuição dos valores das funções F1-Carbono e F2-Nitrogênio deste modelo (Fig. 5.2.15) indica que as dietas de Puémape são mais complexas do que se esperava. Alguns valores *plotam* na área da Dieta 1 (100% C3 dieta/proteína) e na Dieta 4 (70:30 C3:C4 dieta/ $\geq 65\%$ proteína C3), enquanto os do “segundo grupo” *plotam* entre as áreas destas duas dietas e a área da dieta 3 (50:50 C3:C4 dieta/proteína marinha). Inferimos que em todos os casos se trata de dietas com alto conteúdo de carboidratos, combinando proteína C3 e proteína marinha em proporções variáveis (mais altas em PI e PM e menores em PS), com discreta participação de C4 em todos os casos.

Provavelmente a análise do espaçamento de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ e $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ ($\Delta\text{Cap-Cco}$), usada por vários autores para determinar a influência de plantas C4 introduzidas em dietas com proteína C3, seja esclarecedora (Harrison & Katzenberg 2003; Hu et al. 2006). Teoricamente o valor médio de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ é sempre mais enriquecido que o de $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$, sendo a amplitude da variação a base para identificar a origem vegetal da cadeia trófica e a influência da proteína na dieta total¹⁰³.

¹⁰³ $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ e $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ podem ser variáveis dependendo da proporção de proteínas, carboidratos e lipídeos da dieta. Enquanto $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ se correlaciona fracamente com a dieta total quando os valores de $\delta^{13}\text{C}$ protéicos e não protéicos são de diferente origem, se correlaciona bem com a dieta total quando os componentes protéicos e não protéicos têm origens similares. A diferença entre $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ e $\delta^{13}\text{C}_{\text{dieta}}$ é 9.4‰ independentemente de se os componentes protéicos e energéticos são iguais ou não. Quando os componentes são da mesma classe, a diferença entre $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e $\delta^{13}\text{C}_{\text{dieta}}$ é 5‰. Por tanto, $\Delta\text{Cap-Cco}$ será igual a 4.4‰ (9.5‰-5‰) só quando $\delta^{13}\text{C}$ da porção protéica da dieta (indicada pelo colágeno) iguala o $\delta^{13}\text{C}$ da dieta total (indicada pela apatita - Harrison & Katzenberg 2003; Hu et al. 2006).

Fig. 5.2.15: Distribuição de valores F1Carbono e F2 Nitrogênio dos indivíduos de Puémapé no modelo multivariado de Frohele et al. (2012). Os retângulos representam as dietas experimentais: (1) 100% C3 dieta/proteína; (2) 30:70 C3:C4 dieta/>50% proteína C4; (3) 50:50 C3:C4 dieta/proteína marinha; (4) 70:30 C3:C4 dieta/ ≥65% proteína C3; (5) 30:70 C3:C4 dieta/ ≥65% proteína C3. Puémapé Inicial = ○; Puémapé Médio = Δ; Puémapé Salinar = □.

O $\Delta\text{Cap-Cco}$ será igual a 4.4‰ só quando o $\delta^{13}\text{C}$ da porção proteica da dieta iguala o $\delta^{13}\text{C}$ da dieta total, ou seja, quando se trata de uma dieta monoisotópica (100% proteína e 100% carboidrato do mesmo tipo). Valores >4.4‰ indicam que os carboidratos da dieta são mais enriquecidos (menos negativos) que os valores de $\delta^{13}\text{C}$ da proteína dietética (como quando o milho entra na dieta, por exemplo) ou quando a proteína é menos enriquecida que a dieta total (muita proteína C3, por exemplo). Valores <4.4‰ sugerem que o componente proteico da dieta é mais enriquecido que a dieta total (dieta com predomínio de proteína marinha e carboidratos C3, por exemplo). Em dietas que combinam milho com proteína marinha em igual quantidade, o $\Delta\text{Cap-Cco}$ seria próximo de 4.4‰ (Harrison & Katzenberg 2003; Hu et al. 2006).

Considerando todas as análises feitas até aqui, o espaçamento indicaria, em todos os casos, predominância de dietas C3. Os valores médios de $\Delta\text{Cap-Cco}$ são bastante altos e mostram diferenças significativas entre PI-PM ($z = -2.089$; $p = 0.037$) e PM-PS ($z = -1.954$; $p = 0.051$), devido a um maior espaçamento em PM. Como referência geral, valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ de -12.8‰ têm sido classificados como correspondentes a escasso consumo de milho, enquanto valores de -10.3‰ (com $\Delta\text{Cap-Cco} = 9\text{‰}$) tem sido classificados como correspondentes a populações consumidoras de C3 com 25% de milho na dieta. Populações com $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ de -5.7‰ (com $\Delta\text{Cap-Cco} = 5.7\text{‰}$) teriam consumido milho e proteína marinha quase que exclusivamente (Tykot 2004).

PI com $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}} = -18.43\text{‰} \pm 2.06$; $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}} = -12.23\text{‰} \pm 0.72$; $\Delta\text{Cap-Ccol} = 6.0\text{‰}$ e $\delta^{15}\text{N} = 18.07\text{‰} \pm 6.14$, teria uma dieta baseada em plantas C3 muito pouco enriquecidas (todas as do registro exceto milho), proteína C3 (possivelmente decorrente do alto nível de consumo de carne de cervídeo, caramujos de terra ou lagartixas e iguanas), proteína marinha de alto nível trófico (leão marinho ou outros mamíferos marinhos e peixes de alto nível trófico). Se houve consumo de milho este parece ter sido discreto (calculado em 20% da dieta segundo Burger & Van der Merwe 1990¹⁰⁴). A dieta desta fase seria muito variável entre indivíduos.

Por outro lado, PM com $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}} = -20.40\text{‰}$; $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}} = -11.25\text{‰} \pm 0.21$; $\Delta\text{Cap-Ccol} = 9.2\text{‰}$ e $\delta^{15}\text{N} = 23.20\text{‰} \pm 1.41$, teria uma dieta baseada em plantas C3, com a maior proporção de proteína C3 das três fases e proteína marinha de alto nível trófico. Os valores indicam que se houve consumo de milho este foi ainda muito desprezível (12% da dieta – Burger & Van der Merwe 1990). A dieta de PM parece ser pouco variável. No entanto, o pequeno número amostral não permite afirmações categóricas.

PS com $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}} = -16.91\text{‰} \pm 1.25$; $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}} = -11.46\text{‰} \pm 0.42$; $\Delta\text{Cap-Ccol} = 6.5\text{‰}$ e $\delta^{15}\text{N} = 12.68\text{‰} \pm 3.47$, apresenta dieta com menos plantas C3, uma quantidade relativamente menor de proteína C3 e proteína marinha (de nível trófico não tão alto como nas fases anteriores). Além disso, a dieta possivelmente inclui proteína C4 (provavelmente camelídeo alimentando-se de milho ou algas marinhas) ou moluscos de menor nível trófico. O consumo de milho foi calculado em 25% da dieta (Burger & Van der Merwe 1990), e seus valores ainda não se aproximam claramente dos valores de

¹⁰⁴ A formula de regressão para este cálculo foi deduzida dos dados de Burger & Van der Merwe (1990).
 $\% \text{ C4 na dieta} = 3.88 * (\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}) + 91.22$

agricultores de milho mais tardios (Finucane 2006; Kellner & Schoeninger 2008; Turner et al. 2010).

Em geral, comparadas com outras dietas contemporâneas ou dietas litorâneas de épocas próximas da mesma região, os valores de Puémape se assemelham dietas C3 e de pescadores, mas os valores de Puémape Médio devem ser considerados com ressalvas (Tabela 5.2.22).

Tabela 5.2.22: Valores isotópicos de Puémape comparados aos de outras populações costeiras ou vizinhas

População	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{co}}$	$\delta^{15}\text{N}$	Interpretação
Neolítico da Alemanha Central ¹		-19.9	8.7	Dieta C3 e Proteína C3
Jomón (Japão) ²		-16.5	11.8	Dieta C3 e Proteína marinha
Arcaico interiorano (Chile) ³	-11.0	-18.0	10.0	Dieta C3 e Proteína C3
Chinchorro (Chile) ³		-11.9	23.0	Dieta marinha estrita
Puémape Inicial	-12.2	-18.4	18.1	Dieta C3 e Proteína marinha
Puémape Médio	-11.3	-20.4	23.3	Dieta C3 e Proteína marinha
Puémape Salinar	-11.5	-16.9	12.7	Dieta C3/C4 e Proteína marinha
Cerro Oreja (Cupisnique) ⁴	-10.3			Dieta C3/C4 e Proteína marinha
Cerro Oreja (Salinar) ⁴	-10.0			Dieta C3/C4 e Proteína marinha
Cerro Oreja (Gallinazo) ⁴	-7.5			Proteína marinha e milho
Pacopampa (Serra Norte, Peru) ⁵	-9.0	-19.3	7.6	Dieta C3 e Proteína C3
Moche (Costa Norte, Peru) ⁷	-10.6	-12.1	11.0	Dieta marinha e milho
Chimú-Chao (Costa Norte, Peru) ⁸	-7.1	-12.2	7.8	Dieta marinha e milho

¹Oelze et al. 2011; ²Kusaka et al 2010; ³Sambueza & Falabella 2010; ⁴Lambert et al. 2012; ⁵Tykot et al. 2006; ⁶Burger & Van der Merwe 1990; ⁷White et al 2009; ⁸Bethard et al 2008.

Isótopos de Oxigênio

O oxigênio assimilado à apatita orgânica é derivado da água de consumo e, indiretamente, das precipitações. Sendo que $\delta^{18}\text{O}$ varia segundo vários fatores ambientais (altitude, distancia da costa, aumento da latitude e baixa temperatura) sua assinatura em ossos e dentes tem sido utilizada como um indicador de mobilidade. Hipoteticamente ao conhecer o valor da fonte podemos inferir o lugar de onde bebia o indivíduo avaliado¹⁰⁵. Pressupõe-se que indivíduos com valores mais enriquecidos (menos negativos), sejam originários de zonas mais próximas do mar e os valores mais

¹⁰⁵ A hidroxiapatita reflete a água de consumo, e indiretamente a água ambiental e a água meteórica. Em uma população com pouca mobilidade há variabilidade de 1 a 2‰ e variações >2‰ indicam origens diferentes (Webb et al. 2011).

negativos correspondam a indivíduos de zonas mais altas (Knudson 2009; Webb et al. 2011; ver Anexo 1).

Como era de se esperar pela localização do sítio, os valores de oxigênio são relativamente altos (mais enriquecidos), compatíveis com fontes de água mais próximas ao nível do mar¹⁰⁶. Por outro lado, as amostras de Puémape têm valores relativamente homogêneos e similares entre si, e indicam pouca mobilidade.

Em PI os valores são muito próximos e aparece apenas um *outlier*: o indivíduo PI1 (-3.0‰). Os outros indivíduos mostram valores $\delta^{18}\text{O}$ entre -1.2‰ e -2.7‰ todos eles têm valores compatíveis com altitudes menores a 200 msnm. Em PM os dois valores disponíveis também flutuam entre -1.2‰ e -1.6‰, ou seja, correspondentes ao nível do mar. Já os valores de PS flutuam entre -1.7‰ e -3.8‰, um pouco menos enriquecidos que nas duas fases anteriores, com diferenças estatisticamente significativas (Teste de Mann-Whitney) com PI e indicam fontes de água diferentes para alguns indivíduos.

No caso de Puémape, as fontes de água mais prováveis seriam as lagoas próximas do sítio ou hipotéticos poços de águas freáticas, provavelmente com alguma filtração marinha (Elera 1998). Devido à evaporação (maior perda de $\delta^{16}\text{O}$), águas de solos áridos podem ser enriquecidas no seu valor de oxigênio em relação às águas das precipitações.

Deste ponto de vista, o consumo de *chicha* uma bebida fervida em vários momentos do preparo e com enriquecimento de oxigênio decorrente da evaporação de água, pode falsear os valores $\delta^{18}\text{O}$ por abaixo de 300 msnm (Knudson 2009; Webb et al. 2011). Inclusive a água derivada de condensação de neblina em *lomas* pode ter valores maiores que os rios da costa (que por originar-se em lagoas glaciares ou por descargas pluviais sazonais nas partes altas, podem ter valores menores das suas fontes - Knudson 2009:174).

¹⁰⁶ Knudson (2009:175) tem definido alguns valores referenciais de $\delta^{18}\text{O}$ segundo altitude para populações da costa andina (precipitações entre 500-1000 msnm são de água vinda do Pacífico): -5.1‰ a 105 msnm.; -6.1‰ a 900 msnm; -7.1‰ a 1450 msnm e -8.6‰ a 2020 msnm, com diminuição (mais negativos) a maior altitude. No planalto peruano-boliviano a 3800 msnm $\delta^{18}\text{O}$ é de -13.3‰, mas a origem da água é a planície amazônica. Em La Serena (Chile) os valores $\delta^{18}\text{O}$ a altitudes próximas do nível do mar atingem aproximadamente $-5.6 \pm 2.3\text{‰}$ (Knudson 2009: 174). A água superficial dos rios da Costa Norte do Perú têm valores $\delta^{18}\text{O}$ entre -3.3 e -5.7‰ enquanto águas subterrâneas de pântanos têm valores $\delta^{18}\text{O}$ entre -4.2 e -5.1‰ (IAEA WMO 2006; Knudson 2009: 174).

O consumo de águas de poço, que mistura fontes é difícil de elucidar. As águas subterrâneas têm assinaturas menos variáveis que as precipitações e refletem valores combinados de precipitação, água glacial e evaporação (Webb et al. 2011).

A linha de base para os isótopos de $\delta^{18}\text{O}$ inda não tem sido definida na região de Puémape, mas considerando o contexto, os valores baixos de Salinar podem sustentar duas hipóteses: a) uma climática, pela qual o oxigênio seria enriquecido nesta fase; b) uma migratória, que indicaria uma origem mais interiorana de alguns indivíduos Salinar que deve corresponder a uma altitude menor de 500 msnm; e c) pequenas variações de ordem metabólica (associadas à transpiração e desidratação) decorrentes da aridez do ambiente, nas fases mais antigas.

Sendo que a análise de oxigênio se faz no esmalte dental, neste caso estamos avaliando a idade de formação da coroa dental e não o dente como um todo. Assim, pode haver um problema de interpretação decorrente da idade de análise dos indivíduos que poderiam estar em período de lactação ou desmame. O leite é mais enriquecido que a água e crianças em período de lactação podem ter valores mais enriquecidos de oxigênio e um enriquecimento de $\delta^{15}\text{N}$ de 2-3‰ mais do que suas mães, outros adultos e que crianças mais velhas¹⁰⁷ (Prowse et al. 2008)

Em nossa amostra, PI-1 (indivíduo feminino) poderia ser um recém-desmamado. PI-4, PI-5 e PI-6 poderiam ser lactantes, no entanto, considerando os altos valores de nitrogênio dos adultos de Puémape (neste caso PI-7 e PI-8) o nitrogênio não é muito informativo e faltariam amostras de dentes formados em idades mais avançadas da vida, ou de osso, para examinar as mudanças intra-indivíduo com a idade. Na fase Salinar, por seus valores relativamente baixos de nitrogênio e oxigênio, PS-11 poderia ser um recém-desmamado e PS-12 um lactante.

Em conclusão, os valores de $\delta^{18}\text{O}$ reportados aqui são bastante similares entre Puémape Inicial e Puémape Médio e significativamente diferentes aos de Salinar. As amostras de dentes (formados entre 1 e 7 anos de idade) são mais enriquecidas em Puémape Inicial e menos enriquecidas nos Salinar. Se as diferenças estivessem relacionadas com lactação, estes indivíduos deveriam ter assinaturas isotópicas de nitrogênio mais altas e provavelmente assinaturas isotópicas de carbono mais enriquecidas, o que não ocorre.

¹⁰⁷ Há um aumento de até um nível trófico acima que mulheres dando de amamentar que depois declina gradualmente até níveis infantis durante o desmame. Nos Andes, a evidência etnográfica indica desmame aos 2 anos de idade e a primeira dieta sólida inclui batatas e cereais (Leonard et al. 2000).

Nas amostras ósseas, representativas da idade adulta, as tendências são similares. Há maior semelhança entre PI e PM, com médias um pouco menores que a de Puémape Salinar. Com as devidas reservas, podemos inferir que as diferenças não se devem ao efeito da amamentação e/ou desmame, se não às fontes de água das populações.

Neste sentido, os dados isotópicos sugerem a existência de duas fontes de água. Uma fonte mais usada durante as fases Puémape Inicial e Puémape Médio, e outra correspondente à época Salinar. É imperativo determinar qual era a fonte de água de Puémape e registrar suas taxas isotópicas de oxigênio para poder esclarecer a origem das diferenças interindividuais (Knudson 2009: 185).

Tabla 5.2.23: Dados de isótopos estáveis de Oxigênio em Puémape

Fase	Indivíduo	Sexo	Amostra	Idade de análise†	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$
Puémape Inicial	1. Sep XXXIV	F	dente 2,7	3-7 anos	-3.0	27.82
	2. Sep XXXI	Ind	dente 1,6	1-3 anos	-2.7	28.13
	3. Sep XXXVII	Ind	dente 3,6	1-3 anos	-2.3	28.54
	4. Sep XLIV	M	dente 2,7	3-7 anos	-1.8	29.05
Puémape Médio	5. Sep XCIV	F	dente 3,1	1-4 anos	-1.2	29.67
	6. Sep XCVIII	Ind	dente 2,2	2-5 anos	-1.5	29.36
	7. Sep XCII	M	falange	AM	-1.2	29.67
	8. Sep XXXV	F	falange	AJ	-1.2	29.67
Puémape Salinar	9. Sep CIX	F	falange	AJ	-1.6	29.26
	10. Sep C	M	falange	AJ	-1.0	29.88
	11. Sep LXXIV	M	dente 2,7	3-7 anos	-3.3	27.51
	12. Sep LXV	Ind	dente 3,6	1-3 anos	-3.8	26.99
	13. Sep LXXVI	M	falange	AJ	-2.9	27.92
	14. Sep L	F	falange	AM	-3.0	27.82
	15. Sep X	M	falange	AV	-1.7	29.16

†Neste caso a idade de análise é apenas a idade de formação da coroa dental (correspondente à formação do esmalte).

5.2.7. Reconstrução paleodietética das populações de Puémape e mudanças diacrônicas nas dietas do Formativo da Costa Norte do Peru

Padrões de patologia oral e características dietéticas

Segundo Elera (1998: 170) durante a fase Puémape Inicial, por sua localização litorânea, a subsistência estava orientada à captura de recursos marinhos (na seguinte ordem de importância: moluscos, peixes, mamíferos e pássaros) e cultivo de plantas selvagens e domesticadas que teriam suportado uma economia mista. Para Puémape Médio, embora as espécies recuperadas sejam escassas e provenientes das oferendas funerárias, acredita-se que a subsistência era semelhante à de PI.

Por sua vez, os restos orgânicos de Salinar mostravam drásticas diferenças na dieta associadas com mudanças climáticas. A maior parte da proteína origina-se de peixes *Scianidae*, leões marinhos (que se teriam mantido estáveis), moluscos de litoral rochoso (que viram mais importantes à medida que espécies de litoral arenoso escasseavam) e crustáceos e peixes de águas mornas. Embora o inventário vegetal de Puémape Salinar não tenha sido publicação *in extenso*, as plantas teriam sido as mesmas com uma aparente maior ênfase em espécies de leguminosas silvestres e milho (León del Val, comunicação pessoal).

Os dados bioarqueológicos do presente trabalho basicamente confirmam as apreciações de Elera (1998) e enriquecem o panorama com informações relevantes mais detalhadas sobre as dietas de Puémape.

O padrão paleopatológico oral de Puémape Inicial (Fig. 5.2.16 e Fig. 5.2.17) mostra lesões cariosas crônicas em superfícies oclusais, desgaste oclusal muito severo, alta proporção de lesões pulpares subsequentes ao desgaste, doença periodontal incipiente com escasso acúmulo de cálculo dental, e escassas AMTL associadas ao desgaste e traumas oclusais, compatíveis com uma dieta mais rica em proteínas, suplementada com poucos carboidratos cariogênicos. Embora Elera (1998:288) enfatizou a presença de espécies arcaicas de milho no registro, seu consumo não parece ter sido tão importante como provavelmente foi o de cucurbitáceas e leguminosas. Os modos de preparo (sobre pedras quentes) e armazenamento (em poços de areia seca) seriam os agentes responsáveis pelo intenso desgaste e as comunicações pulpares subsequentes, que são as características mais marcantes desta fase.

As cáries começam a ser mais virulentas a partir de Puémape Médio, revelando um primeiro aumento na cariogenicidade da dieta. PM apresenta maior proporção de

lesões cariosas de dentina em superfícies oclusais, desgaste oclusal severo (embora algo menor que na fase anterior), lesões por compromisso de câmara pulpar em menor quantidade e doença periodontal algo mais severa que em PI.

É provável que em Puémape Médio o inventário de espécies vegetais não tenha mudado muito e os indicadores dentais observados sejam produto de pequenas mudanças nas proporções de carboidratos ou grandes mudanças nas formas de preparo. As evidências de Elera (1998) sugerem um relativo conservadorismo nas formas de preparo e armazenagem que, porém, pode ser relativizado em função do uso da cerâmica em maior escala.

Se o padrão fosse decorrente da incorporação e/ou intensificação de algum carboidrato preponderante na dieta, inferimos, considerando o contexto e as evidências isotópicas, que teria sido o milho. Tratando-se de um tubérculo ou leguminosa, este só apareceria em análises de cálculo dentário que, porém, ainda não foram realizados. Por enquanto, explica-se o quadro observado através de modificações na forma de preparo, que envolveria o cozimento dos carboidratos (gelatinização), elevando consequentemente a cariogenicidade e diminuindo a abrasividade da dieta.

Em contrapartida, a dieta Salinar parece ter sido totalmente diferente e consideravelmente mais cariogênica que as duas precedentes. O padrão paleopatológico oral de Puémape Salinar inclui cáries extra-oclusais, sobretudo interproximais e cervicais relativamente mais profundas que nas fases anteriores, maior proporção de AMTL em relação às fases prévias, alta prevalência de periodontite, alguns possíveis mascadores de coca e menor índice de desgaste.

A mais expressiva proporção de AMTL observada em Salinar estaria associada à ação conjunta do desgaste, da cárie e da doença periodontal, provavelmente mediada por quedas imunológicas causadas por tuberculose e *yaws* reportadas em vários indivíduos (Pezo 2010a). Estas doenças infectocontagiosas estariam associadas à aglomeração populacional, estratificação social e diferenças de acesso aos recursos (Pozorski & Pozorski 1977; Larco 1944; Elera 1993, 1998; Pezo 2010a).

A maior frequência de cáries extra-oclusais em Salinar sugere a ingestão de produtos mais açucarados, adesivos e retentivos, com maior quantidade de amidos e possivelmente bebidas fermentadas que podem ser atribuídas ao decolar do milho como cultivar importante.

Na etiologia das cáries extra-oclusais também poderiam estar envolvidos açúcares naturais¹⁰⁸. *Faique* (*Acacia macracantha*) e *algarrobo* (*Prosopis* sp.), que aparentemente foram consumidos profusamente pelos Salinar, seriam as únicas evidências que poderiam colocar em xeque a afirmação de que os Salinar mantinham uma produção de alimentos mais intensiva, pois são frutos bastante aderentes, retentivos e ricos em maltodextrinas, que podem produzir altas frequências de cárie na ausência de agricultura desenvolvida (Elera 1998; Urrutia 2007; León del Val, comunicação pessoal). Por outro lado, a *yuca de caballo* (*Prosboscidea althaeafolia* - Elera 1998:304), uma raiz fibrosa de suco doce, que segundo os reportes de Elera (1993, 1998) foi possivelmente consumida como fonte de açúcar na fase Puémape Salinar (e talvez na fase Cupisnique), poderia estar envolvida no padrão de cárie observado. No entanto, estas plantas teriam sido consumidas em todas as fases e talvez não representem uma variável em termos qualitativos.

A *chicha*, por sua vez, também poderia representar uma potencial causa das cáries interproximais e especificamente das cervicais observadas em Salinar (Pezo & Eggers 2011). Elera (1998) encontrou grandes vasilhas de cerâmica chamadas *paicas* nos contextos Salinar. Estas eram utilizadas para transportar líquidos em grandes volumes, segundo se observa numa vasilha escultórica achada no próprio sítio. Vasilhas de porte similar foram usadas na época Moche para a fermentação da *chicha* (Castillo 2003).

Alternativamente, algumas diferenças morfológicas entre o milho Cupisnique (do PI e PM) e o milho Salinar poderiam provocar as diferenças observadas nos perfis paleopatológicos. Embora o milho existisse em PI, os indicadores isotópicos sugerem que não era economicamente importante nesta primeira época, mesmo por que era de tipo “estourador” (tipo *pop corn*) pobre em amido, que por seu alto conteúdo de fibra (celulose), ao ser cozido em água, permanece duro. A única maneira de tornar este tipo de milho palatável é assá-lo para que “estoure”. Em contrapartida, o milho Salinar é mais macio e possivelmente era comestível se torrado como “cancha” (fraturando-se, mas não estourando), ou fervido em água (Franco León del Val, comunicação pessoal).

¹⁰⁸ Populações caçadoras-coletoras consumidoras de frutas doces, como tâmaras ou figos, mel e outros carboidratos grudentos, têm apresentado índices de cárie similares ou mesmo mais elevados que os de agricultores (Larsen 1997). O próprio fruto do *Prosopis* tem sido assinalado como uma das explicações das cáries observadas em populações de caçadores-coletores da Patagônia argentina (Bernal et al. 2007).

Assim, a importância do milho de PI e PM não seria tão evidente no registro patológico dental devido a que a variedade (*pop-corn*) teria baixa cariogenicidade, enquanto o milho encontrado em contextos Salinar (provavelmente importado do norte ou da serra), com mais amido e menos fibra, seria potencialmente mais cariogênico (León del Val, comunicação pessoal; Grobman et al. 1961; Bonavia 2008). Os maiores índices de cálculo dental são compatíveis com sua presença na dieta de Salinar, onde também se observa um maior enriquecimento isotópico.

A passagem de cáries oclusais em PI e PM para extra-oclusais em PS concomitante à crescente profundidade pode ter sido fruto do desenvolvimento de refinamentos culinários e novos modos de preparação dos alimentos (Sakashita et al. 1997). Cozimento e gelatinização de carboidratos promoveriam aumento de cáries. Na época Salinar é provável que se tenha incrementado o cozimento em água (refogado e fervido) dos alimentos, pois as fogueiras se caracterizam por fragmentos de cerâmica dispostas ao redor do carvão, com a possível intenção de incrementar o calor. A cerâmica doméstica (com predomínio de panelas sem colo) aparece comumente queimada, o que indica seu uso corriqueiro na cozinha (Elera 1998).

Uma tendência semelhante tem sido reportada para Cerro Oreja, sítio Salinar/Gallinazo do vale de Moche (~300 a.C.), onde os indicadores de patologia oral mostram um significativo incremento entre as fases Salinar e Gallinazo, interpretado como efeito de dietas mais cariogênicas e processadas (Gagnon 2006). Na fase Salinar de Cerro Oreja se registrou prevalências de 87% para cárie e 51% para AMTL e a frequência de cárie e AMTL, incrementa entre Salinar e Gallinazo. Lambert et al. (2012) têm utilizado estes dados para dar suporte à hipótese da introdução do milho como causa do enriquecimento de $\delta^{13}\text{C}$ observado entre as fases Salinar e Gallinazo, tal como tinham inferido Ericson et al. (1989) para o vale do Virú.

Durante a fase Puémape Salinar 8.0% (2/25) dos indivíduos apresentaram lesões compatíveis com o padrão de mascador de folha de coca (Indriati & Buikstra 2001). Embora sejam necessários mais estudos para compreender estes achados e afirmar categoricamente que o hábito existia em Puémape Salinar, nossos dados são compatíveis com os achados de Gagnon et al. (2013) que identificaram microrrestos de coca no cálculo dentário de indivíduos com padrões de mastigador de coca das fases Salinar (5/5 - 100% de masculinos e femininos) e Gallinazo (9/13 - 69.2%) de Cerro Oreja.

Assim, embora a coca esteja no registro desde pelo menos 5000 AP em Zaña, e tenha sido registrada em Puémape Médio, parece que seu consumo experimenta um sensível incremento só a partir da época Salinar, provavelmente associado às migrações serranas ou amazônicas (Shady 1992; Elera 1993; Ringberg 2012; Gagnon et al. 2013).

Quanto à textura da dieta, em Puémape Inicial os indicadores evidenciam uma dieta de alta abrasividade, associada à presença de partículas como areia, restos de cerâmica ou pó de pedra de morteiros de moer nas refeições. Os indicadores de desgaste mostram um amaciamento gradual da dieta através do tempo, sendo os índices de Puémape Médio e Salinar, mais baixos e parecidos entre si.

Indiretamente, o desgaste dental em sub-adultos indica um desmame mais precoce em PI e algo mais tardio nas fases posteriores, mas também poderia significar que em PM e PS a dieta infantil é substituída por uma dieta mais macia, o que estaria indicando uma mudança no padrão de subsistência. Inclino-nos a pensar que estariam acontecendo os dois fenômenos, o que também explicaria a parasitose mais precoce em PI (adquirida através do consumo de uma dieta marinha mal cozida com alto potencial parasítico) que estaria produzindo os altos índices de *cribra orbitalia*. Por outro lado, a administração de uma dieta cada vez mais rica em carboidratos em bebês e crianças também explicaria a depleção proteica e as lesões hipoplásicas observadas nas duas fases mais tardias.

Também é possível que os modos de armazenamento e processamento prévio ao cozimento dos alimentos estejam relacionados com o desgaste. A prática de guardar alimentos assados ou crus em poços cobertos com areia estaria levando à dieta produtos sumamente abrasivos. Vários autores têm referido este costume até poucas décadas atrás para a região Cupisnique, tendo sido corriqueiro em sítios arcaicos de toda a costa do Peru (Bonavia 1982, 2000, 2008; Bird et al. 1985; Elera 1998).

Uma simples mudança na textura da pasta (tosca ou fina) e o fato desta não liberar partículas abrasivas, também poderia explicar algumas diferenças entre PI e as seguintes fases. Porém, segundo Millaire e Morlion (2009), as diferenças étnico-estilísticas típicas do norte do Peru se expressavam apenas na cerâmica fina, enquanto a cerâmica doméstica é indistinguível entre fases durante todo o Formativo. Devido aos contatos entre seus habitantes, todas as cerâmicas domésticas pertenceriam à *Tradición Norcosteña* (com escassas mudanças num período de quase 1000 anos).

Fig. 5.1.16: Padrões paleopatológicos orais, cáries por tipo segundo dente. As barras representam a frequência de dentes (incisivos, caninos, pré-molares e molares) afetados por cárie de um determinado tipo (diferenciados por cores, segundo a legenda) numa determinada população.

De fato este não parece ter sido o fator condicionante do desgaste em Puémape e sua participação teria sido discreta. A cerâmica de Puémape Inicial¹⁰⁹, associada ao estilo Montegrande era manufaturada com o método de modelado e acordelado. O acabamento interno é geralmente rústico e raramente polido ou alisado. A cerâmica de Puémape Médio do estilo Cupisnique Clássico era modelada a mão em uma peça só, em partes modeladas coladas ou em cordões colados. Esta cerâmica é de atmosfera redutora, sendo raras as de superfície oxidada. A superfície interna é quase sempre rústica, e são ocasionais as polidas, alisadas e brunidas (Elera 1998:427-428).

A cerâmica Salinar de Puémape não foi analisada microscopicamente, mas a matéria prima seria a mesma. Elera (1993) a descreve como uma cerâmica de atmosfera oxidada, tecnologicamente superior à cerâmica Cupisnique. O acabamento interno seria similar ao das fases anteriores, no entanto, em Jatanca, a poucos quilômetros de Puémape, a cerâmica Salinar tem predomínio de particulado fino no núcleo, sem fragmentos ou partículas grandes no tempero (Hann 2009; Warner 2010). A matéria prima para a fabricação destas cerâmicas parece ter sido obtida dos depósitos aluviais adjacentes ao leito da *quebrada* Cupisnique nas proximidades de Puémape (Elera 1998: 41, 429-448, 469).

As mudanças na cerâmica, embora discretas, junto ao resto das evidências (formas de preparo e inventário) indicam que em PI se consumiam mais refogados, poucos alimentos fervidos e pratos frios (provavelmente similares a *ceviches*, com misturas de frutos do mar e pimenta) incluindo feijão, cabaças, frutas etc. e peixes e moluscos cozidos sobre pedras quentes. Entre as formas predominam panelas sem colo e tigelas (Elera 1998:427-428, 467).

A cerâmica de Puémape Médio exhibe uma maior variedade de formas, entre as que destacam as panelas sem colo, vasilhas cilíndricas, potes, jarras, tigelas, *cancheros* (torradeiras) e as características garrafas de asa estribo, de pasta mais fina (Elera 1998:427-428, 467). Em PM além dos alimentos típicos de PI, consumiam-se alimentos torrados. As torradeiras ou *cancheros* se usavam para torrar milho, amendoim ou

¹⁰⁹ A pasta, de cocção oxidada é composta por uma matriz granular e clastos (em proporção de 75% e 25%) com ocasionais fragmentos maiores de granito e arenito. As partículas da matriz (0.1 mm) e o tempero (0.3-0.5 mm) têm a mesma composição de quartzo (75%), feldspato (10%) e outros componentes menores. As análises composicionais da cerâmica de PM determinaram matriz e grãos em proporção de 55% e 45% respectivamente, com composição similar à cerâmica de PI (Elera 1998:427-428, 467).

sementes de cabaca, que assim preparados podiam ser armazenados (Bonavia 1996; Ringberg 2012).

Em Salinar possivelmente os alimentos fervidos eram mais comuns, o que explicaria as melhoras nos indicadores de parasitose em adultos. Parece haver uma maior ênfase em grandes recipientes para cozinhar alimentos em larga escala (possivelmente para banquetes) e vasilhas de grandes proporções para armazenagem de líquido, possivelmente usadas para fermentar *chicha*. Em Jatanca, as formas cerâmicas mais comuns eram panelas (31%), tigelas (17%) e cântaros (9%). A maior presença de panelas pode ser interpretada como um maior foco no fervido e refogado dos alimentos (Elera 1993; Hann 2009; Millaire et al. 2010; Warner 2010; Ringberg 2012).

As dietas de Puémape reconstruídas a partir dos isótopos

Embora não sejam totalmente confiáveis devido a provável diagênese, os valores isotópicos sugerem dietas de amplo espectro e altamente variáveis individualmente em todas as fases. A variabilidade poderia ter várias interpretações: a) necessidade de explorar uma maior amplitude de recursos decorrente de pressão populacional; b) introdução de diferentes tipos de alimentos por outros motivos culturais; ou c) imigrantes de vários ambientes sepultados no mesmo sítio. Esta última possibilidade seria menos plausível, sendo que os dados isotópicos de oxigênio sugerem fontes de água homogêneas e prováveis origens similares entre indivíduos, sobre tudo para as fases PI e PM.

O mais notável dos dados isotópicos de Puémape é um significativo enriquecimento de valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ através do tempo e uma diminuição de valores de $\delta^{15}\text{N}$, que poderia ser decorrente do incremento de fontes de proteína mais enriquecidas em $\delta^{13}\text{C}$ e/ou do ingresso de vegetais C4 na dieta. No entanto, a mudança de padrão parece ser bastante gradual e discreta.

Escassas diferenças nos valores isotópicos médios de PI para PM indicariam dietas relativamente similares quanto ao consumo de uma ampla variedade de recursos C3. A maioria dos indivíduos de PI e PM adultos tem os maiores valores de nitrogênio o que indicaria uma grande contribuição de produtos marinhos durante ambas as fases e confirmaria a preferência por peixes de alto nível trófico, grandes moluscos de águas profundas, crustáceos, mamíferos marinhos e algas de águas frias (Elera 1998: 239). No entanto, se os produtos marinhos foram os maiores componentes da dieta se esperaria

valores mais enriquecidos de $\delta^{13}\text{C}$. Nestas populações se consumia muita proteína terrestre C3.

Definir as fontes proteicas, além das marinhas é um pouco complicado neste caso. É possível que os indivíduos de PI e PM, estejam consumindo proteínas tipo cervídeo, camelídeo, e/ou outros animais alimentados com plantas C3 (como répteis e moluscos terrestres endêmicos, presentes nas dietas regionais desde o Pleistoceno).

Os caramujos por serem espécies de *lomas* provavelmente consumiam plantas C4, mas são normalmente encontrados em árvores e cactos (como o alucinógeno *San Pedro* - Galvez et al. 1994; Elera 1998). Assim, também poderiam ter valores correspondentes a C3 ou CAM¹¹⁰.

Répteis como lagartixas e iguanas vivem no deserto em simbiose com árvores C3 endêmicas da *quebrada* Cupisnique, como *algarrobo* (*Prosopis* sp. $\delta^{13}\text{C} = -24.5\text{‰}$), *faique* (*Acacia macracantha* -28.6‰), *peal* (*Scutia spicata* -27.3‰) e *sapote* (*Capparis* sp.), das quais comem folhas, frutos e sementes (Elera 1998; Galvez et al. 1999; Pollack et al. 2007; Cadwallader et al. 2012; Szpak et al. 2013). Com consumo exclusivo destes animais, o nitrogênio teria valores mais baixos dos que se observam e o colágeno refletiria valores menos enriquecidos (mais negativos), que de fato é o que se observa em PI e PM.

Cervídeos como *Odocoileus* sp. poderiam ter consumido várias plantas C3, C4 e inclusive CAM nos seus ambientes. O porquinho da índia *cuy*, que aparece no inventário de Puémape Médio, consumiria plantas C3 e/ou C4, dependendo da disponibilidade de plantas adequadas à sua alimentação (entre elas gramíneas, trevo silvestre [leguminosa], *gramalote*, bainhas de *algarrobo*, tubérculos, grãos de algodão e grãos e forragem de milho, entre outras ervas associadas à própria dieta humana).

Camelídeos, dependendo da área de origem poderiam ter consumido todo tipo de plantas. No entanto, enquanto em Pampa Grande, sítio da época Moche, os camelídeos comiam *algarrobo*, em Puémape eram alimentados com algas marinhas¹¹¹ (Elera

¹¹⁰ Os valores $\delta^{13}\text{C}$ de plantas CAM da região de Arica, norte do Chile variam entre -10.7 e -14.4‰ (Cadwallader et al. 2012). Estas plantas teriam sido o principal alimento de caramujos de terra, pois com uma dieta exclusivamente CAM teriam um valor $\delta^{13}\text{C}$ de ao redor de -12‰ após correção de enriquecimento por nível trófico.

¹¹¹ Os valores de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ (em ‰) de algas marinhas do vale de Moche são: *Ulva lactuce* -14.3 e 6.4 respectivamente; *Gymnogongrus furcellatus* -18.7 e 2.5; *Grateloupia doryphora* -14.2 e 6.8; *Gigartina chamissoi* -16.7 e 5.4 e *Cryptopleura cryptoneuron* -18.4 e 7.8 (Szpak et al. 2013:22). Consumidores diretos teriam 1‰ a mais e predadores destes consumidores primários entre 3.5 e 5‰ a mais (Szpak et al. 2012).

1998:239), que tem valores intermediários entre C3 e C4 e valores de nitrogênio <7‰ comparáveis aos de plantas costeiras (Szpak et al. 2013).

Por outro lado, devemos levar em consideração que entre as plantas C3 da região destacam as leguminosas (plantas fixadoras de nitrogênio) com baixos valores de $\delta^{15}\text{N}$. Os valores médios de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ de leguminosas modernas do vale de Moche são: feijão= -25.7‰ e 0.7‰ respectivamente; *pallar*= -26.0‰ e -0.2‰; *faique*= -28.9‰ e 5.1‰; *algarrobo*= -25.6‰ e <4‰. Outras plantas C3 do registro regional são: a pimenta= -29.6‰ e 4.2‰; e o abacate= -27.8‰ e 4.2‰ respectivamente (Caldwallader et al. 2012; Szpak 2013).

Todos estes valores poderiam explicar os menores valores de carbono das dietas de Puémape. Se a agricultura de vale médio (por exemplo, em sítios como Huaca de los Reyes de Moche) cresceu tanto durante o Formativo Médio, é provável que cultivares C3 tenham sido mais importantes. Aliás, o único domesticado C4 da região é o milho, que com um valor corrigido para estudos arqueológicos de -10.3‰ (Szpak et al. 2013), ainda considerando o enriquecimento isotópico por nível trófico (+1‰ para carbono ou +3 a 5‰ para nitrogênio), não parece ter sido muito consumido em Puémape.

Os dados de $\delta^{13}\text{C}$ indicam que houve uma mudança para alimentos enriquecidos na época Salinar, mas com uma queda nos valores de $\delta^{15}\text{N}$, o que poderia ser interpretado como “a entrada do milho” na dieta. Os valores $\delta^{13}\text{C}$ de colágeno e apatita podem ser enriquecidos através do consumo direto de grandes quantidades de plantas C4, ou indiretamente pelo consumo de animais consumidores de milho¹¹².

Por outro lado, as leguminosas poderiam estar influenciando os valores isotópicos de carbono em Salinar se o consumo de proteína fosse menor, mas não se pode saber, em presença de ingestão de proteínas, se este tipo de plantas tem influência sobre os valores de colágeno. A proteína vegetal não influencia as taxas isotópicas de nitrogênio tanto quanto a proteína animal. Uma pequena diferença nas taxas isotópicas causada pelo consumo de plantas significaria um altíssimo consumo delas, algo que foi

¹¹² Apenas o consumo direto de milho (perfazendo pelo menos 10% da proporção de proteína da dieta e ainda considerando o baixo teor protéico do milho [~8%]) poderia produzir algumas diferenças perceptíveis nas taxas isotópicas da apatita (Tykot 2004). É muito difícil que o enriquecimento de valores de $\delta^{13}\text{C}$ em humanos seja decorrente do consumo de *chicha*. Além disso, sendo que a proteína contida em bebidas a base de milho é desprezível, não representa uma fonte de carbono para o colágeno dos consumidores. Por outro lado, para a *chicha* causar uma diferença nas taxas de apatita (que reflete a porção energética da dieta), deveria contribuir com mais carbono à apatita que ao colágeno, o que parece difícil de enxergar numa dieta de alta proporção proteica (Canal 2006).

ênfatizado por Elera (1998) e por León del Val (comunicação pessoal) para *faique* e *algarrobo*. No caso dos altos valores marinhos de $\delta^{15}\text{N}$ serem “cancelados” por valores baixos de $\delta^{15}\text{N}$ de proteína terrestre ou leguminosas, se esperaria grande variação nas assinaturas isotópicas de nitrogênio, fato que não se observa com clareza.

Em Cerro Oreja do vale de Moche, Lambert et al. (2012), interpretaram, a partir de dados de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ de 51 indivíduos, que não houve mudanças significativas nos valores isotópicos entre as épocas Cupisnique e Salinar, com dietas mais baseadas em produtos marinhos (Gagnon 2006; Lambert et al. 2010). Estes dados (incompletos, já que não foi isolado colágeno para avaliar $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ nem $\delta^{15}\text{N}$) ainda revelam um claro enriquecimento dos valores $\delta^{13}\text{C}$, compatível com um aumento no consumo de recursos marinhos e/ou de alguma planta C4 (que no contexto teria sido o milho) entre as épocas Salinar e Gallinazo.

Em concordância com o mostrado neste trabalho, Ericson et al. (1989) determinou uma evolução para a adoção do milho entre a fase Cupisnique e a fase Puerto Moorin (equivalente à fase Salinar) do vale do Virú. Os coprólitos desta fase mostraram combinações de milho, batata, feijão e amendoim junto a restos de carvão, peixe e moluscos. Os dados de fauna sugerem dietas basicamente baseadas em moluscos nos sítios da época Cupisnique e um considerável aumento no consumo de animais domésticos na época Salinar com um retorno a uma dieta marinha durante Gallinazo que perdura até períodos tardios (Ericson et al. 1989:78, 86).

Os valores isotópicos regionais sugerem um aumento do consumo de milho na época Salinar e que foi apenas ao redor da época Gallinazo (no primeiro século antes da nossa era), que as populações da Costa Norte se tornaram “dependentes” do milho. Até então, o milho teria sido mais uma planta no cardápio, provavelmente sazonal. Esta mudança na dieta é concomitante à aparição das elites seculares no cenário.

Em períodos posteriores ao Formativo, um complexo de plantas que inclui milho, batata-doce, mandioca, amendoim, pimenta, *pallar*, feijão, *lúcuma*, *algarrobo* etc., suportaria o desenvolvimento das sociedades Moche e Chimú. Cárdenas et al. (1997) encontrou em coprólitos de Huaca de la Luna, interessantes combinações de milho, *pallar*, feijão, goiaba, pimenta, restos de porquinho da índia, peixe-rey e sementes de coca, calculando a dieta em 2600 calorias diárias e pelo menos 60 g. de proteína por dia (uma dieta deficiente em proteína considerando que o requerimento diário é de 2 gramas por quilo de peso).

Outros indicadores Bioantropológicos

Os indicadores bioantropológicos de estresse nutricional e funcional, sugerem que as carências nutricionais derivadas de uma mudança no padrão de subsistência voltado para um maior consumo de carboidratos não fizeram efeito sobre a constituição física das populações de Puémape entre PI e PM, mas é muito mais evidente para a época Salinar (Elera 1997, 1998; Elera et al. 1992; Pezo & Eggers 2013).

A prevalência de indicadores de estresse nutricional associados com anemia se apresenta alta em Puémape Inicial e algo menor em Puémape Médio. Embora isso pudesse ter várias interpretações, especulativamente, esta relativa “melhora” obedeceria a um melhor controle dos agentes infecciosos pela introdução de novos métodos de cozinha (processamento e fervido de alimento) ou mesmo, poderia ser um indicador indireto do estado de antropização da paisagem. Os indicadores de estresse nutricional infantil sugerem que em PI e PM a dieta se repartia dando preferência aos indivíduos masculinos em detrimento dos femininos, e que os subadultos, em geral, teriam estado muito mais expostos aos fatores de estresse (parasitoses, desnutrição e prováveis infecções agudas - Pezo 2010a; Pezo & Eggers 2013).

A virtual ausência de casos de anemia na população Salinar sugere que algumas variações culturais (novas formas de cozinhar ou processar os alimentos) teriam tornado a dieta “mais segura” quanto ao conteúdo de agentes infecciosos. Em Salinar, a alta prevalência de hipoplasias e a redução da estatura indicam desnutrição infantil associada a uma dieta mais pobre em proteínas durante a etapa de crescimento. Porém, considerando a localização de Puémape, a carência proteica é difícil de sustentar, a não ser por uma hipotética “refeição insuficiente” que poderia ser reflexo de novas condições de estratificação social e complexidade crescente (Pezo 2010a; Pezo & Eggers 2013).

A estatura é compatível com uma dieta mais rica em proteínas durante PI e PM, enquanto que em Salinar, ela conteria mais carboidratos, o que concorda com o inventário de espécies de Puémape, os indicadores de patologia oral e os dados isotópicos. Embora a diminuição da estatura, derivada dos pobres níveis nutricionais e o incremento da densidade populacional, esteja acompanhada de estados carenciais demonstráveis em ossos e dentes, no caso Salinar ela poderia advir de substituição populacional, que deve ser testada de forma mais específica (Elera 1997, 1998; Pezo 2010a; Pezo & Eggers 2013: 210).

Em Puémape, a prevalência de exostose auditiva sugere uma dependência decrescente dos recursos marinhos através das fases, e a figura de maior especialização somente se apresenta durante Puémape Inicial, onde a pesca-forrageio marinho teria um caráter mais intensivo e seria uma atividade quase exclusivamente masculina (Pezo et al. 2009). O padrão de lesões articulares de PI também é compatível com um modo de vida mais próximo ao de caçador-coletor marinho, que revela posturas que sobrecarregam ombros e joelhos e coluna cervical, associáveis com navegação e carga de peso durante longas caminhadas, tal vez transportando a pesca a outros assentamentos¹¹³, como era comum em períodos pré-hispânicos tardios (Rostworowski 2004b: 320,333; Pezo 2010a).

Em Puémape Médio a atividade marinha teria diminuído relativamente havendo uma redistribuição de atividades entre homens e mulheres. Aparentemente, as mulheres começam a trabalhar mais no mar, apresentando elevada percentagem de exostose auditiva, enquanto os homens se voltaram a outras atividades, tendência que também se observa em Huaca Prieta de Chicama com o mesmo indicador para a mesma época (Tattersal 1985). Embora em geral o aspecto dos indicadores de doença articular e vertebral melhore relativamente nesta fase, as mulheres parecem mais afetadas. Em PM as lesões mostram distribuição semelhante à de PI, mas aumentam os nódulos de Schmorl em toda a população como indicador de sobrecarga nas colunas, como também aumenta a frequência de lesões apendiculares, sobretudo nos cotovelos de indivíduos femininos, sugerindo a intensificação de alguma atividade (moagem de sementes ou milho?) que envolve esta articulação (Pezo 2010a; Pezo & Eggers 2013).

Em Salinar parece haver um padrão diferente na distribuição intracomunitária de atividades. A proporção de indivíduos dedicados à atividade marinha é menor e todos são masculinos, o que sugere que o resto da comunidade poderia estar dedicando o tempo a outras atividades. No entanto, uma simples reorientação nas preferências de coleta de determinadas espécies (por exemplo, *C. Chorus*, o preferido em PI, se coleta entre 6-12 m. de profundidade) poderia explicar a mudança entre Puémape Inicial e Salinar, onde se nota uma ausência dos grandes moluscos de profundidade no registro (Elera et al. 1992).

¹¹³ Elera (2009: 98-99) mostra duas vasilhas Cupisnique Tardio onde se observa indivíduos levando grandes pesos pendurados com faixas na testa compatíveis com as lesões cervicais observadas em PI (Pezo 2010a).

Em Salinar são mais drásticas as lesões articulares de coluna e bacia. Em geral, as degenerações articulares vertebrais indicam atividades de carga constante de pesos significativos e atividades em que a flexão da coluna é maior. Neste caso, os indicadores são compatíveis com atividades próprias da agricultura. No entanto, em comunidades agrícolas homens e mulheres participam nas atividades e estão sujeitos a estresse desde muito jovens, inclusive com atividades mais intensas para mulheres (Sofaer 2000:350). Isso aparentemente não sucede em Salinar, onde é notável, pelo grau de degeneração mais rápida, que os indivíduos masculinos estavam sujeitos a uma carga muito mais intensa de trabalho (Pezo & Eggers 2013).

Havendo intercâmbio de recursos, deveria haver sinais de super-especialização pesqueira em Puémape, com marcadores de estresse funcional numa grande maioria da população que estaria dedicada exclusivamente à pesca para intercambiá-la com seus vizinhos. No entanto, a maioria de indicadores mostra que o pescador especialista existiu só durante Puémape Inicial (Pezo 2010a, Pezo & Eggers 2013). Aparentemente o que estaria ocorrendo na fase Salinar seria uma divisão de trabalho com uma perda de preponderância da pesca-coleta marinha em favor de atividades que, segundo os indicadores ósseos, são mais compatíveis com atividades agrícolas.

5.2.8. Padrão de subsistência e complexificação social durante o período Formativo da Costa Norte do Peru

Dieta autossuficiente ou integração comercial?

O objetivo deste trabalho era: a) submeter à análise o modelo de pescadores pré-agrícolas que adotaram e intensificaram a produção agrícola em concomitância com a complexificação social regional; b) testar se seus padrões de subsistência eram autossuficientes ou comercialmente integrados e c) determinar a cronologia relativa de algumas mudanças na dieta relevantes neste processo.

Na região os indicadores sugerem uma mudança de uma dieta baseada em recursos marinhos e do deserto para uma mais baseada em milho por volta do início da nossa Era (Billman 1996, 2002; Gagnon 2006). Nas populações aqui estudadas os registros dietéticos e dados bioarqueológicos sugerem dietas de amplo espectro que combinam proteínas provenientes do mar, da *quebrada* Cupisnique, das *lomas* e

bosques adjacentes e do deserto, e produtos vegetais em proporções que supomos diferentes, mas cuja origem (se agrícola ou comercial) ainda é uma incógnita.

Por outro lado, os indicadores mostram que a dieta de Puémape, embora pouco variável através do tempo, não foi uma dieta balanceada. No entanto, isso não teria a ver com o valor nutricional dos alimentos encontrados no registro, mas sim com outros fatores possíveis como uma má combinação de nutrientes, uma escassa quantidade de alimento, uma distribuição desigual ou a presença de agentes infecciosos (Pezo2010a).

Não há informação sistematizada sobre a quantidade de plantas nem a importância do cultivo e/ou coleta de carboidratos nestas dietas de amplo espectro que permitam compreender cabalmente quão desenvolvida estava a agricultura em Puémape. Aliás, os dados isotópicos mostram dietas com carboidratos e proteína C3, mas todas as plantas potencialmente comestíveis (silvestres e cultivares) da região, exceto o milho, são C3, pelo que é difícil inferir o nível de desenvolvimento agrícola. É neste ponto que os indicadores de patologia oral resultam muito úteis para observar o efeito do consumo de carboidratos.

Além disso, é possível que exista uma infra-representação de plantas nos inventários de Puémape por motivos tafonômicos ou problemas de amostragem. Várias plantas comuns na região como mandioca, amendoim e feijão que eram comuns em sítios contemporâneos a menos de 100 km de Puémape estão ausentes (Pozorski 1979a, 1979b; Ugent & Ochoa 2006; Dillehay 2011). São justamente estas plantas, as que poderiam dar sustento a um modelo de pescadores em processo de intensificação agrícola.

No entanto, o inventário de plantas e proteína animal não é muito diferente da maioria de sítios litorâneos do período. Na subsistência de Padre Aban do vale de Moche (2500-1800 a.C.), possivelmente contemporâneo a PI, os moluscos constituíam mais de 50% da proteína, enquanto 27% era peixe, 20% aves do litoral e 3% leões marinhos e outras espécies de caça e pesca. Os únicos vegetais cultivados do registro são algodão, cabaças e abóbora (Pozorski 1979a). Em Puémape Inicial os moluscos também são a principal fonte de proteína e os percentuais de vertebrados são: 75.5% peixes, 15.6% mamíferos marinhos e 9.3 % aves marinhas, e as plantas são as mesmas (Elera 1998: 170; 417-425).

Para o início da época Cupisnique Médio (que corresponde a Puémape Médio), há algumas mudanças interessantes. Em Alto Salaverry (~1800-1400 a.C.) do mesmo vale (Pozorski & Pozorski 1993), 43% da proteína da dieta é peixe, 38% moluscos (cujo

menor tamanho indica super-exploração), 11% mamíferos marinhos e 7% aves marinhas. Neste sítio o inventário botânico é mais rico, incluindo além de algodão, cabaças, abóbora, pimenta e abacate, várias outras espécies que poderiam estar sub-representadas em Puémape: feijão (*Phaseolus vulgaris*), *pallar* (*Phaseolus lunatus*), *ciruela del fraile* (*Bunchosia armeniaca*), *pacae* (*Inga feuillei*) e goiaba (*Psidium guajava*).

Em Pampa Gramalote (1800-1400 a.C.) no litoral do vale de Moche, embora ainda 60% da proteína corresponde a moluscos, se nota uma tendência à exploração de ambientes terrestres com um incremento de mamíferos terrestres não identificados (15%), e relativa diminuição no consumo de mamíferos marinhos (7%), aves do litoral (6%), peixes (6%) e crustáceos (5%). Entre as plantas, cucurbitáceas, abacate e a fruta *lúcuma* dominam o cardápio, mas também há pimenta, feijão, *ciruela del fraile*, amendoim e pequenas amostras de milho (Pozorski 1979a).

No auge da sociedade Cupisnique, no sítio principal de Caballo Muerto (1400-400 a.C.) a 17 km da costa, a tendência de mudança do consumo de proteína marinha para proteína terrestre é mais clara. O consumo de caramujos de terra (*Scutalus sp.*) e moluscos marinhos (*C.chorus*, *P. thaca*, *E. rufa*, *S. corrugata*) é alto apesar da sua localização interiorana, mas a proteína predominante é de veado (*Odocoileus virginianus* - 20%) seguido de camelídeo (*Lama glama*), sendo pássaros e peixes de menor importância. Os registros de Puémape Médio, com a irrupção de coca e *cuy* (*Cavia porcellus*) corroborariam pelo menos um interesse por recursos interioranos.

Uma análise de um poço de 2x2 m do sítio Huaca Lucía-Cholope (1300-600 a.C.) no vale de La Leche, aporta evidências de *cuy*, muitas variedades de moluscos (apesar dos 50 km que o separam do litoral), lagartixas e roedores, além de milho, feijão e algodão. Além disso, há sólidas evidências da importância econômica dos camelídeos na época, aproximadamente 90% de ossos reconhecíveis são deste táxon (Shimada et al. 1983).

Em geral, a economia Cupisnique continua com práticas de coleta aplicadas nos milênios prévios e as tecnologias pesqueiras e agrícolas, não parecem mudar muito. Os instrumentos utilizados para o cultivo são hastes de cavar de madeira e quebradores de solo de pedra e a única mudança significativa é o aumento de canais de irrigação (Pozorski 1979; Elera 1993), e uma aparente intensificação dos sistemas de complementaridade mediante redes de intercâmbio (Shimada et al. 1983; Kaulicke 2010).

Apesar da importância que adquirem os assentamentos do interior dos vales, desde o *Formativo Temprano*, os sítios litorâneos continuam vigentes com ocupações muito longas¹¹⁴ e interação contínua com assentamentos interioranos. Em sítios Cupisnique interioranos identifica-se recorrentemente: *Semele corrugata*, *Choromytilus chorus*, *Donax obesulus*, *Semimytilus algosus*, *Polynices uber*, todos eles moluscos grandes ou passíveis de serem seco-salgados e transportados (Larco 1945; Elera et al. 1992; Elera 1998; Stakelbeck 2008; Warner 2010). Este dado também poderia indicar um direcionamento ao uso de estratégias de prevenção de risco na região e confirma a existência de redes comerciais entre litoral e o interior.

Já na época Salinar, as evidências paleopatológicas e isotópicas são compatíveis com um padrão de subsistência agrícola, apesar da proximidade do mar. Este padrão exhibe algumas similaridades com os modelos bioantropológicos (patologia oral, estresse nutricional e funcional) de agricultores mais tardios e isotopicamente mostra um discreto enriquecimento de carbono que poderia indicar a presença de maior percentual de milho na dieta.

Uma hipotética “dieta agrícola” num sítio litorâneo como Puémape poderia ser obtida por duas vias: produção ou intercâmbio. Não temos dados precisos sobre a capacidade da terra para o cultivo em nenhuma época de Puémape, mas nos sítios de vale baixo a agricultura teria sido factível utilizando técnicas simples de irrigação e campos afundados também chamados *hoyadas* ou *wachaques* (Elera 1997:197; 1998:153; Lumbreras 2006:15).

As *hoyadas* têm sido reportadas em associação a sítios como Huaca Prieta de Chicama, Huaca Prieta de Virú e em períodos mais tardios em Moche, Huanchaco e Chan Chan (Parsons & Psuty 1975:64). Em Puerto Moorin (fase equivalente a Salinar no vale do Virú) tinham entre 100-150 m², mas não eram muito profundas (Soldi 1982: 40). No vale baixo de Moche as plantas foram cultivadas em campos afundados nas áreas aluviais sazonais localizadas num rádio de 5 km dos sítios (Pozorski 1979a, 1979b).

Ao norte de Puémape há uma série de campos afundados atualmente cobertos por plantas indicadoras de água subterrânea e rodeadas por bordas lineares de areia de 2-3 m de altura. Estes terrenos, de solo arenoso e salino, não sofrem os efeitos dos

¹¹⁴ Registros históricos revelam que Puémape era um assentamento de pescadores na época Chimú e que durante a época colonial espanhola foi assimilado a uma “*Reducción de indios*” que deu origem à atual cidade de San Pedro de Lloc (Zevallos 1989).

ventos marinhos (Elera 1998:51). É provável que tenham sido os campos de cultivo de Puémape antes de a *quebrada* Cupisnique virar deserto¹¹⁵. No entanto, nas condições atuais, estas áreas são secas demais para o cultivo de milho ou feijão, mas poderiam ter sido produtivos em épocas mais úmidas. Segundo Elera (1998: 42), milho e cabaças crescem atualmente ao longo dos braços da *quebrada* com águas freáticas.

Se um rio Cupisnique realmente existiu, podemos especular o uso da “agricultura de inundação” que consiste em verter as águas excedentes da época de cheia sobre os terrenos abandonados de vales ou partes baixas do deserto, de forma que alaguem as superfícies a serem semeadas após breve período de evaporação. Vegetais adaptados a estas condições como feijão, abóbora, cabaça e *pallar*, rendiam boas colheitas com estas técnicas até uns 50 anos atrás. Com esta técnica, o milho, que exigiria uma segunda rega aos 40 dias depois de plantado, teria tido oportunidade de recebê-la ainda na época da abundância de água no verão andino (Sabogal-Wiesse 1974: 271).

Por outro lado, a localização do sítio, próxima do vale de Jequetepeque (aproximadamente 7 km na atualidade), poderia ter facilitado o intercâmbio, no caso que a agricultura estivesse limitada por fatores edáficos ou de relevo. Recentes pesquisas sugerem que a população Salinar de Puémape esteve inserida numa esfera de vigoroso intercâmbio com sítios do interior (Elera 1994:248; Warner 2010:138). Neste contexto, Puémape seria o assentamento pesqueiro de Jatanca no Jequetepeque, de Urricape localizado na mesma *quebrada* de Cupisnique, e/ou de Huaca Blanca e Moccollope, na margem norte do vale de Chicama, ativos durante o final do Formativo (Elera 1997; Attarian 2009).

Jatanca, localizado a 12 km do mar, na Pampa Mojucape à margem sul do vale de Jequetepeque, deve ter sido, por seu grande tamanho e o contexto do seu assentamento, um sítio densamente povoado entre Formativo Médio e Tardio (Warner 2010). O sítio está rodeado de antigos campos de cultivo e canais de irrigação que teriam usado água da “ainda ativa” *quebrada* Cupisnique, próxima do sítio (Dillehay et al. 2009; Warner 2010).

Embora o inventário de Jatanca seja incompleto (os restos orgânicos se obtiveram dos pisos das estruturas volumétricas e não de lixeiras), é evidente a

¹¹⁵ Segundo Warner (2010: 141-142) a *quebrada* Cupisnique só dessecou ao redor de 1000 d.C. e foi posteriormente invadida por dunas.

exploração de campos agrícolas, das *lomas* e do mar¹¹⁶. O inventário botânico continha algumas plantas domesticadas: milho duro, possível batata (*Solanum tuberosum*), *Acacia sp.*, *Prosopis sp.* como matéria prima, e várias plantas miscelâneas não-domesticadas como *Chenopodium sp.*, *Malvastrum sp.* (ambas crescem em campos de cultivo) e outras medicinais de *lomas* (Warner 2010: 318).

Amido de milho foi localizado em fundo de cerâmica, indicando seu uso na produção e consumo de *chicha*. Este amido é “diferente” dos amidos de outros milhos antigos da Costa Norte (que são esféricos e não formam clusters) e também difere do milho típico de tempos Gallinazo (Warner 2010: 320). Além disso, identificou-se cerâmica simples utilitária (painéis, raladores) e pedras de moer, mas não se identificou evidência de produção, armazenagem ou processamento de nenhuma classe de produto inicial ou final (Warner 2010:140).

Se a *quebrada* Cupisnique tinha água o ano todo ao redor de 400 a.C., Jatanca, com seu sistema de canais, deve ter sido um importante centro agrícola e toda a região Cupisnique uma terra com mais florestas e bastante produtiva. Se os argumentos de clima mais quente nesta época propostos por Elera et al. (1992) são corretos, Puémape teria estado possivelmente localizado num ambiente estuarino e próximo de terra cultivável, com outras fontes de água em lagoas próximas das florestas de *algarrobos* e lençóis freáticos superficiais mais elevados. Se a dieta agrícola era produzida no sítio ou era trocada com assentamentos como Jatanca, permanece ainda na incerteza à espera de evidências diretas de sistemas e cultivo em Puémape.

Evidências de intensificação agrícola em Puémape

A hipótese de que o milho (e a agricultura associada a ele) tornou-se mais importante a partir da época Cupisnique, embora ainda seja da variedade mais fibrosa (Billman 1996; Pezo 2010a), parece não se aplicar para Puémape. Se o milho foi dieteticamente importante, o teria sido só a partir da época Salinar (talvez sazonalmente, em uma proporção dietética menor que 25%), no contexto de redes de

¹¹⁶ Similar a Puémape, a análise zooarqueológica revelou quatro grandes grupos faunísticos na dieta: moluscos, mamíferos, pássaros e crustáceos (em ordem decrescente de frequência). Os moluscos são de muitas espécies endêmicas de zona tidal, predominando as *palabritas* *Donax obesulus*. A variedade de mamíferos, pássaros e crustáceos é limitada. Entre mamíferos apenas há roedores (*Muridae sp.*), cão (*Canis familiaris*) e camelídeos (*Lama glama*). Entre pássaros há apenas pelicano (*Pelecanus thagus* - Warner 2010: 317).

intercâmbio regional ou de intrusões de populações serranas (Willey 1953; Ericson 1989; Billman, 1996, 2002; Elera 1993, 1998; Gagnon 2006; Gagnon et al. 2013).

Assim, se as comunidades desenvolveram a agricultura do milho por alguma razão, esta poderia estar associada à pressão populacional da época Salinar na efervescência dos contatos, violentos ou não violentos, que serviram de cenário à colonização Salinar na região (Billman 1996, Pezo 2010a; Ringberg 2012).

No vale de Moche a expansão dos sistemas de irrigação e incremento de terra arável (que Billman [2002] tem calculado em 73% em relação às fases mais antigas), sugere uma transição de uma economia mista baseada na exploração marinha e agricultura de pequena escala, para uma agricultura intensiva apoiada ainda na pesca na época Galinazo (Billman 1996; Gagnon 2006; Lambert et al. 2012).

A complexificação acompanha estas mudanças. No sítio de Cerro Oreja, a arquitetura pública cresceu de 15.000 m³ na fase Salinar para mais de 60.000 m³ na fase Gallinazo (Billman 2002:390). Embora os sistemas de irrigação não se expandiram significativamente, a eleição de Cerro Oreja que, por sua localização geográfica, permite o controle das zonas de captação do vale de Moche e o controle de 80% da terra cultivável, seria uma clara evidência da importância da agricultura como sistema de subsistência.

Após a fase Salinar o panorama de violência aparentemente recua na região. Os assentamentos Gallinazo¹¹⁷ se localizam em amplos campos aluviais do vale baixo, diferentes das localizações de vale médio e superior dos Salinar, o que poderia significar, hipoteticamente, que talvez existissem duas formas distintas de praticar a agricultura a partir de origens populacionais também distintas (Billman 1996; Gagnon 2006; Millaire 2010): a) agricultura de fundo de vale com descargas aluviais sazonais, e b) agricultura de irrigação com derivações de água dos rios (hipoteticamente mais associada com os Salinar).

Porém, acreditamos que o sucesso deste processo deve ter precisado de uma adaptação prévia de “longo tempo” a outros cultivares como abóbora, feijão (provavelmente em consórcios de cultivares), mandioca, etc. e árvores frutíferas. Estas experiências teriam persistido durante toda a fase Cupisnique, possivelmente valendo-se

¹¹⁷ No vale de Moche, a época Gallinazo seria uma época de estabilização, sendo que não há evidência de crescimento populacional nem evidência clara de mudanças nas condições de produção e intercâmbio (Billman 1996, Lambert et al. 2008; Gagnon et al. 2013).

de tecnologia de *wachaques* e *house-gardens* e outras estratégias agrícolas de *quebrada* como as reportadas por Dillehay (2011) para finais do pré-cerâmico. O clima deve ter favorecido as estratégias de captação de proteína C3.

A entrada no sistema agrícola do milho amiláceo (mais produtivo e talvez ainda diferente dos milhos Salinar e Gallinazo), teria mudado as estruturas de produção vigentes (Gagnon 2006:265). Segundo os dados disponíveis, parece plausível supor que os vários tipos de milho reportados na região após a época Cupisnique, tenham relação com difusões dêmicas de agricultores ou se desenvolvido por hibridação (Grobman et al. 1961; Millaire 2010; Warner 2010).

As evidências de Verano (1994); Sutter & Verano (2007) Sutter (2009), Gagnon et al. (2013), demonstram continuidade genética entre as populações Salinar – Gallinazo – Moche, mas não necessariamente entre Cupisnique – Salinar/Gallinazo que parece ter sofrido fluxos gênicos ou mesmo substituição (Lacombe 2000; Pezo & Eggers 2013), em concordância com os dados que sugerem uma intensificação de contatos costa-serra e norte-sul desde final do Formativo Médio (Kalulicke 1992; Shady 1992; Onuki 1993; Elera 1993; Hoguenhem et al. 1993; Gagnon et al. 2013). O milho “diferente” de Jatanca (Warner 2010: 320) seria mais uma evidência da introdução de variedades que substituíram o milho na época.

A adoção relativamente abrupta e rápida de uma economia milho-dependente poderia ser indicativa de processo de difusão dêmica, mas o processo de adaptação ao cultivo e conhecimento do milho dataria de épocas em que predominava o milho duro. Uma questão muito importante no estudo dos inventários é a aparente introdução do milho como parte de sistemas de economia comensalista (acerto de compromissos políticos mediante o uso de banquetes ou dádivas de alimento) baseada no consumo de *chicha*. A distribuição de tipos cerâmicos até o início da nossa Era indica que houve consumo de *chicha*, mas sua importância pare ter sido variável entre sítios, alcançando maiores proporções só a partir de 300 a.C. (Hann 2009; Warner 2010; Ringberg 2012). Nossos dados são compatíveis com esta afirmação.

Segundo Castillo (2009) e Lambert et al. (2012), o aumento da produtividade e posicionamento do milho como cultivo hegemônico teria sido causada pela crescente demanda da organização política dos sítios maiores (como Cerro Arena e Cerro Oreja) mediante jogos de poder ao redor da *chicha* ou o prestígio do grão. O dono do milho teria ganhado muito poder em épocas de escassez e instabilidade climática (Moore 1991; Hastorf & Johannessen 1993; Gagnon 2006).

Desenvolvimento agrícola e complexidade social

Nas duas primeiras épocas (PI e PM) os indicadores encaixariam bem num Modelo Livre de Estresse e os indicadores de estresse nutricional observados seriam basicamente decorrentes, não da necessidade alimentar, se não da antropização do meio ambiente dos vales baixos (provavelmente muito agrestes e infestados de insetos nas proximidades das fontes de água).

Por outro lado, as divisões sociais que se observam desde inícios da época Cupisnique, são aparentemente independentes dos mecanismos de distribuição diferenciada de alimentos (mas talvez não de outros itens). Assim o componente ideológico parece ser mais forte que o componente econômico no processo de desenvolvimento e a economia ainda não é comunitária, se não familiar.

Embora existam evidências de diferenças sociais em Alto Salaverry e Huaca Prieta (Pozorski & Pozorski 1979; Bird et al. 1985), como em Puémape Médio (Elera 1998: 281), sua correspondência com diferenças na distribuição do trabalho e diferenças de acesso aos alimentos ainda é duvidosa e não podem ser classificadas como diferenças de classe.

No *Formativo Temprano* cada unidade arquitetônica monumental teria sido uma unidade política. Não há evidência de hierarquização de assentamentos e parece existir uma atomização do poder em pequenas organizações políticas sob controle de elites incipientes com limitado controle da força laboral e da economia (Elera 1998: 276). Considerando os indicadores dietéticos é óbvio que os mecanismos de diferenciação ideológica estão por trás do trabalho público. É possível que nesta época tenha havido uma primeira intensificação que deve ter sido dirigida a cultivos de baixo risco, incluindo o milho antigo.

Durante o *Formativo Médio*, os sítio Huaca de los Reyes de Moche parece ter sido o centro inter-regional ou “lugar central” da região Cupisnique. A similitude das cerâmicas de Puémape Médio e Huaca de los Reyes indicaria que foram sítios contemporâneos. A influência de Huaca de los Reyes teria refletido nos vales vizinhos. A arquitetura do Templo Puémape, similar à estrutura do Templo de las Llamas no complexo de Caballo Muerto, denotaria certa unidade cultural. No entanto, apesar da grande mobilização de massa trabalhadora, ainda parecem ser ricas *chefias* mais que Estados (Elera 1998: 276, 281).

Para finais do *Formativo Médio* as distinções sociais ainda não tem relação direta com diferenças dietéticas entre indivíduos. A arquitetura monumental ainda

mostra padrões compatíveis com a existência de poderes dissuasivos mais do que coercitivos¹¹⁸, com um aparelho ideológico sofisticado, mas com sistemas de produção de alimento de escala familiar. Por exemplo, a presença de exostose auditiva num indivíduo de um sepultamento de elite de Kuntur Wasi indica que dedicou muito tempo da sua vida à imersão, provavelmente coletando moluscos, a despeito dos seus ornamentos de ouro (Kato 1993). Para Elera (1986), em Chongollape a dieta parece ser a mesma para todos apesar das diferenças de riqueza e suntuosidade nas oferendas de alguns (com artefatos de ouro de iconografia Cupisnique).

Já na época Salinar os indicadores são compatíveis com um Modelo Baseado em Estresse. Em conjunto, os dados bioarqueológicos indicam que durante a época Salinar de Puémape, a população esteve submetida a um regime dietético relativamente pobre. Durante este período observa-se uma recolonização do litoral em vários vales vizinhos por pressão populacional (Willey 1953; Billman 1996; Attarian 2010; Ringberg 2012). Mal nutrição infantil, doenças infectocontagiosas e violência repetitiva são indicadores de pobreza e precariedade que falam de uma população sujeita a elevados níveis de estresse (Pezo & Eggers 2013).

O contexto social Salinar tem sido descrito como um momento de mudança em que as ideologias que suportaram as teocracias dos períodos anteriores dão passo ao poder secular. Por outro lado, ocorre um grande aumento populacional em alguns sítios do vale de Moche (Brennan 1980:18; Billman 1996:210), despovoamento no vale do Virú (Billman 1996:234; Willey 1953:391; Attarian 2009) e fragmentação e concorrência entre unidades políticas vizinhas de pequena escala no vale de Chicama (Leonard & Russel 1993:154). Os contextos funerários “empobrecem” e há evidências recorrentes de armas e violência nos próprios indivíduos (Elera 1997:197; Hecker & Hecker 1992; Strong & Evans 1952: 58).

Todos estes fenômenos poderiam decorrer de uma crescente concorrência por recursos ou do exercício de novas formas de controle pelas classes dirigentes. Se Salinar foi uma época de instabilidade, as comunidades preocupadas com a imprevisibilidade do seu sustento deveram utilizar diversas estratégias para obtê-lo. Estas variavam desde

¹¹⁸ Em Huaca de los Reyes o desenho arquitetônico exige a experimentação da cenografia em movimento. Todos os frisos apontam para o leste ou dentro das praças, e estão colocados para impressionar alguém se movendo através dos espaços. Os acessos e espaços ficam cada vez mais restritos e suportam cada vez menos pessoas. A *Plaza III* que precede a última plataforma central foi restrita a um pequeno grupo de pessoas, possivelmente sacerdotes, mas as praças prévias teriam suportado um grande auditório (Pozorski 1980:109; Moore 2005; Ruiz 2009).

a exploração de todos os ecossistemas possíveis até o exercício do vandalismo e a guerra, passando por todas as formas conhecidas de produção e manejo de alimentos.

A ocupação Salinar de Puémape teria sido contemporânea com a ocupação inicial de Jatanca (ao redor 500 a.C.). Ambas poderiam estar relacionadas com as migrações e recolonizações seguidas à possível destruição de Puémape durante o final do Formativo Médio. Tem-se sugerido, a partir da intermitência das ocupações, o revezamento no poder de assentamentos como Puémape, Jatanca, Limoncarro, Chongoyape, Tembladera, etc. (Warner 2010).

Ao redor de dois séculos antes de nossa Era, houve um efervescente movimento e reacomodação dos padrões de assentamento, talvez decorrente da instabilidade climática, um fator sumamente importante no desenvolvimento dos sítios e seus sistemas de subsistência (Willey 1953; Elera 1993, 1997; Billman 1996; Attarian 2009; Warner 2010: 96). Embora ainda não estejam claras as causas nem a cronologia do abandono de vários sítios da *quebrada* Cupisnique, a explicação mais plausível ao fenômeno é sua dessecação paulatina e hipotéticos eventos ENSO adversos à agricultura.

Da perspectiva bioarqueológica, os dados apresentados aqui, sugerem que as dietas das comunidades do litoral da Costa Norte dos Andes Centrais mudaram paulatinamente durante o período Formativo de dietas de amplo espectro baseadas em cultivares de menor risco para dietas de amplo espectro com o milho como planta predominante. Este processo se torna visível ao redor de 400 a.C.

Conclusões deste estudo de caso

Em Puémape, um sítio de pescadores provavelmente periférico aos grandes desenvolvimentos arquitetônicos do 3º e 2º milênios a.C., o padrão de subsistência é basicamente misto nas duas primeiras fases. Nossos indicadores mostram uma dieta com predomínio de recursos marinhos com escassos carboidratos cariogênicos em Puémape Inicial, uma dieta ampla que aparentemente aproveita uma série de recursos de vários ecossistemas marinhos e terrestres. Este padrão de subsistência muda relativamente pouco para a fase Puémape Médio em que há uma ligeira mudança no consumo de carboidratos (atribuída a diferentes formas de preparo ou uma primeira e pouco significativa intensificação do milho estourador). O padrão de subsistência muda drasticamente para a época Salinar, quando apesar da proximidade ao mar, os padrões de patologia oral e estresse nutricional e funcional indicam uma subsistência mais agrícola.

Nas duas fases mais antigas os indicadores de estresse inespecífico parecem estar mais associados com um pobre nível de antropização da paisagem e não com causas dietéticas ou pressão populacional. Por isso, sugerimos para as duas fases mais antigas um Modelo Livre de Estresse com maior ênfase em plantas de baixo risco provavelmente desenvolvidos em sistemas agrícolas de pouco impacto no ecossistema. Na época Salinar os indicadores de anemia melhoram, mas os indicadores de desnutrição infantil não, e os indicadores de estresse funcional e violência pioram gritantemente. Em conjunto os indicadores bioantropológicos sugerem uma queda na qualidade de vida para o final do Formativo e uma intensificação agrícola que qualifica como um Modelo Baseado em Estresse com possíveis causas climáticas como fator de fundo e causas demográficas como fator desencadeador.

Por volta de 400 a.C. a dieta já se aproximava a uma dieta cariogênica similar à de agricultores tardios e no percurso das duas centúrias posteriores o milho (desta vez de tipo amiláceo) seria adotado na região como recurso mais importante e definitivo. Este assentamento esteve permanentemente integrado a outros sítios interioranos em sistemas de complementaridade e intercâmbio, mas parece muito plausível supor que na época Salinar havia produção agrícola autossuficiente em Puémape, sob condições mais úmidas na Quebrada Cupisnique.

5.3. Dieta e impacto meioambiental nas Sociedades Formativas da Costa Centro-Sul do Peru

5.3.1. As sociedades Formativas da Bahía de Paracas

A descoberta dos assentamentos da Bahía de Paracas

Em 1925 o arqueólogo peruano Julio C. Tello e seus colaboradores chegaram à Península de Paracas na procura da origem dos fabulosos têxteis que formavam parte de coleções de antiquários da zona de Pisco, encontrando na região da Bahía de Paracas, o sítio denominado Cabezas Largas ou Arena Blanca¹¹⁹ e um grande cemitério nas encostas do Cerro Colorado (uma elevação baixa adjacente à baía), que procedeu a escavar. Posteriormente, em 1927 se localizou na encosta norte do Cerro Colorado outro cemitério denominado Gran Necrópolis de Warikayan e dela foram exumados 429 sepultamentos (Tello 1959; Tello & Mejía 1979; Sotelo 2008).

Dada a impressionante qualidade dos artefatos recuperados (fardos funerários intactos associados a têxteis de complexa manufatura, vistosa cerâmica e diversos objetos), Tello entendeu que se tratava de uma sociedade tecnologicamente muito desenvolvida e a partir das diferenças observadas nos artefatos, definiu duas etapas de desenvolvimento em Paracas: Paracas Cavernas, correspondente ao sítio de Cerro Colorado com cerâmica fina produzida em atmosfera redutora, de decoração policroma e pintura pós-cocção e Paracas Necrópolis, correspondente aos materiais achados em Warikayan, associados a uma cerâmica oxidada monocroma e naturalista, de melhor manufatura. Tello datou ambas as fases como posteriores à sua Época Chavín (Tello & Mejía 1979; Sotelo 2012).

Com efeito, com o tempo se determinou, a partir das características da cerâmica que se tratava de dois estilos diferentes (Paul 1991). A cerâmica de Paracas Cavernas, associada à tradição Paracas¹²⁰ (Menzel et al. 1964; García & Pinilla 1995; García 2009)

¹¹⁹ Neste texto, para evitar confusões que persistem na literatura, denominaremos este assentamento com o nome de Arena Blanca. A respeito, García & Pinilla (1995: 45) indicam que “*El sector que se denominaba Arenas Blancas, diferenciado de Cabezas Largas es hoy difícil de reconocer, por lo que Engel (1991) los subdividió arbitrariamente. No queda clara su localización, pues Tello y Mejía utilizan los dos nombres indistintamente en su publicación*”. O que fica claro é que dentro da zona habitacional existiam vários núcleos funerários (20 núcleos numerados de 1-7 e 9-13), o núcleo funerário número 8 se denominou originalmente Cabezas Largas e depois aparentemente este nome foi estendido a toda a área funerária (Tello & Mejía 1979: 261-298, fig. 78).

¹²⁰ A cerâmica de estilo Paracas Cavernas, consiste de uma pasta policroma pintada pós-cocção com áreas separadas por líneas incisas e uma pasta pintada em negativo que forma parte de uma larga tradição regional que abrange todo o Horizonte Temprano. Suas formas principais são garrafas duplo bico e asa ponte, garrafas modeladas, vasilhas cilíndricas, tigelas de fundo arredondado, pratos raladores e *figurinas*.

e a cerâmica Paracas Necrópolis, correspondente à tradição Topará¹²¹, definida nos vales de Cañete, Topará, Chíncha e Pisco, ao norte da península (Lanning 1960; Wallace 1971, 1986; Paul 1991; Silverman 1991; García & Pinilla 1995). As pastas da cerâmica utilitária das duas tradições são praticamente indistinguíveis (Peters 1991).

Para Tello (1929:126), a riqueza dos têxteis achados em associação com os sepultamentos, sobre tudo da fase Necrópolis, sugeria “status elevado”, entretanto, esta riqueza contrastava com os modestos lugares de enterro: habitações com enchimentos abundantes em produtos agrícolas originários, segundo Tello, de um vale onde também se produzisse o algodão necessário para a fabricação dos ricos tecidos da fase (no caso, os vales de Chíncha, Pisco ou Ica).

Segundo Engel (1987), o fato de que Tello tivesse denominado Paracas Necrópolis ao assentamento, teria propiciado o mito de Paracas como um grande cemitério aonde os senhores da época iam a enterrar-se, mas se trataria simplesmente de um povoado que sepultava seus mortos perto das suas casas. Porém, devemos apontar que Tello (1959:204), apesar de denominar ao sítio Necrópolis de Warikayan, sempre afirmou que se tratava de assentamentos permanentes com casas e lixeiras e foram Yacovleff e Muelle (1932:65-68), após suas escavações de 1931 em Cerro Colorado, que sugeriram explicitamente que se tratava de uma área de sepultamento especial.

Posteriormente Pezzia (1969) escavou o sítio Chongos no vale de Pisco (a poucos quilômetros da baía) e achou sepultamentos similares aos de Warikayan, mas não tão ricos (Dwyer & Dwyer 1975: 150-151). Assim, embora possa dever-se a um simples erro de amostragem, nunca mais foram descobertos têxteis tão finos como os achados na península de Paracas em nenhum assentamento interiorano da região. Portanto, permanece em aberto se os sepultamentos de Warikayan pertencem a uma comunidade residente ou se são originários de comunidades dos vales vizinhos que escolheram a península para sepultar seus mortos (Silverman 1991: 394).

Se os donos destes magníficos têxteis (a hipotética elite Topará) foram trazidos à península para serem enterrados, deveriam ser originários de algum lugar com

Os desenhos são lineais, geométricos, seres humanos de olhos fendidos e marcas nas bochechas, máscaras, e líneas entrecruzadas e verticais, desenhos em zona e ponteados em negativo (Tello & Mejía 1979; Silverman 1991: 406).

¹²¹ A cerâmica Topará pertenceria a uma longa tradição diferente a Paracas. O estilo foi definido por Lanning (1960) no sítio Jahuay da Quebrada Topará. Trata-se de uma cerâmica mais simples, mas de boa manufatura, bem modelada, de paredes finas, monocroma de alfar alaranjado, oxidado e superfície interior polida (Silverman 1991: 407).

arquitetura de elite, mas nos vales de Pisco ou Cañete (área nuclear desta sociedade - Wallace 1986), não há arquitetura que evoque a moradia de uma elite nesta época, pelo que o vale de Chíncha, único lugar onde persiste arquitetura monumental e assentamentos hierarquizados da época Necrópolis (os conjuntos Soto, San Pablo o Santa Rosa), têm sido sugerido como a origem destes sepultamentos (Tavera 2012a; Del Águila 2008; Lumbreras 2008: 37).

Uma hipótese alternativa sobre a riqueza dos sepultamentos na península Paracas aventa causas ideológicas. Os pescadores de Paracas, com maior status dentro das redes de comércio de alimentos, teriam importado as peças por seu prestígio (Silverman 1991: 412). Neste sentido, tem sido postulada uma hipotética rede de comércio de sal (um insumo importante para a conservação de recursos marinhos) controlada pelas populações de Paracas a partir de sua vantajosa localização respeito às salinas de Otuma (Craig & Psuty 1968; Paul 1990: 34). Não fica claro, entretanto de onde as peças teriam sido importadas.

A Cronologia e o território de Paracas

Durante quase 30 anos, Frédéric Engel realizou notáveis e exaustivos trabalhos de prospecção e escavação com o CIZA¹²² na Península de Paracas, descobrindo vários sítios muito antigos estendendo a cronologia da região até o período Arcaico (Engel 1957a, 1957b, 1957c, 1958, 1960b, 1963a, 1964, 1966, 1981; Engel et al. 1991). Após os estudos do ecossistema de Paracas de Craig e Psutti (1968) e as explorações de García e Pinilla (1995) e Dulanto (2014) de vários sítios descobertos por Engel (Santa Elena, Morro Quemado, Disco Verde, Puerto Nuevo e Mastodonte), hoje se reconhece um início muito mais precoce da tradição Paracas, com antecedentes na cerâmica Disco Verde e Puerto Nuevo, que teriam sido brevemente interrompidas pela irrupção da influência Chavín na região (García & Pinilla 1995).

Também se reconhece que os achados da Bahía de Paracas devem ser avaliados em relação aos achados dos sítios de Karwas e Chucchio na Bahía de la Independencia,

¹²² O arqueólogo suíço Frédéric Engel, sob o auspício do *Centro de Investigación de Zonas Áridas de la Universidad Nacional Agraria La Molina (CIZA)*, realizou explorações e escavações no litoral e zona continental de Paracas, descobrindo importantes sítios pré-cerâmicos como Santo Domingo, os sítios 96 e 514 (do inventário CIZA), o “*osario*” e cemitério de caçadores transumantes de Cabezas Largas e os concheiros de Otuma (uma aldeia de pescadores datada entre ~2000-1300 a.C.), além de assentamentos cerâmicos antigos como Disco Verde e Puerto Nuevo, entre outros. Entre os muitos outros valiosos aportes de Engel figura a fundação do *Museo de Sitio de Paracas* em 1964 (Engel 1987, 1991; García & Pinilla 1995: 45-46).

outros sítios arqueológicos dos vales vizinhos e a influência de outras sociedades da Costa Central e Costa Norte (García 2009; Dulanto 2014).

Dados arqueológicos dos vales de Topará (Lanning 1960); Cañete e Pisco (Wallace 1962, 1986; Peters 1987/1988, 1991), Chíncha (Lumbreras 2008), Ica (Strong 1957; Wallace 1962, Massey 1986, DeLeonardis 1991) e a bacia do Rio Grande de Nasca (Silverman 1991, Van Gijseghem & Vaughn 2008; Reindel & Isla 2013), forneceram valiosa informação sobre os padrões de assentamento das sociedades formativas e suas relações cronológicas e espaciais ao nível regional.

Paracas teria sido um complexo fenômeno regional cujo território teria abrangido uma faixa de 600 a 700 km entre os vales de Topará, Chíncha, Pisco, Ica e Rio Grande (regiões de Palpa, Nasca e Ingenio), com maior concentração populacional nas áreas de Ica e Ocucaje (Engel 1987; Paul 1991; Silverman 1991; García & Pinilla 1995; León 2014). Muitos dos sítios discutidos neste trabalho se observam na Figura 5.3.1.

Os trabalhos de periodização da Costa Centro-Sul realizados por arqueólogos norte-americanos durante as décadas dos 50' e 60' (Rowe 1956, Lanning 1960) que desembocou na postulação da Sequência Cerâmica Ocucaje¹²³ do vale de Ica (OCS - *Ocucaje Ceramic Sequence* - Menzel et al. 1964), suas posteriores revisões (Burger 1988; Massey 1986, 1991; DeLeonardis 1991; García & Pinilla 1995) e sua avaliação em diversos materiais e contextos (Massey 1991; Paul 1991; Peters 1991; Silverman 1991, Splitstoser 2009, entre outros) têm sido fundamentais nesta discussão.

A aplicação da Sequência Cerâmica Ocucaje de 10 fases (OCS 1–10) às coleções de vários sítios da região proporcionou valiosa informação sobre a cronologia das suas ocupações, mas por outro lado mostrou que a OCS funcionava bem apenas para algumas fases. As fases 3, 8, 9 e 10 foram clara e repetidamente identificadas, mas as fases 1–2 e 4–7 não foram observadas em algumas estratigrafias pelo que vários autores têm sugerido cronologias alternativas (Sawyer 1966; Engel et al. 1991; Massey 1986:30-31; Cook 1999:70-83).

¹²³ A Sequência Cerâmica Ocucaje foi postulada a partir de seriação cerâmica de coleções privadas, cerâmica de contextos escavados nos sítios de Ocucaje e Cerrillos e cerâmica coletada em superfície por Menzel, Dawson e Rowe e outros autores em vários sítios do vale de Ica (Menzel et al. 1964). A sequência tem 10 fases (OCS 1–10) que representariam períodos de 100 anos cada uma, abrangendo o Horizonte Temprano da cronologia de Rowe (Menzel et al. 1964). Durante muito tempo tem sido usada como a “sequência mestre” da periodização de Rowe e aplicada a todo o território andino.

Até agora, a síntese cronológica mais abrangente é a de García e Pinilla (1995)¹²⁴, que postularam uma sequência estendida e mais bem embasada que as anteriores. Segundo esta cronologia, o fenômeno Paracas abrange as fases Karwas e Cavernas. A fase cerâmica Karwas corresponde às fases OCS 1–5 (Menzel et al. 1964), à Fase D da seriação arquitetônica de Chavín de Huantar, o estilo Cerrillos de Ica (Wallace 1962) e vários outros detectados nos vales vizinhos (Lanning 1961; Silverman 1991; Reindel & Isla 2008) e teria começado ao redor de 800 a.C. (DeLeonardis 1997).

A fase Cavernas foi dividida em três sub-fases: Cavernas Temprano que corresponde a OCS 6–7 caracterizada pela presença do “Deus dos Báculos”. A fase Cavernas Médio, que corresponde à fase Cavernas de Cerro Colorado de Tello (1959), caracterizado pela presença na iconografia do “Ser Oculado” como personagem principal e abrange as fases OCS 8–9, entre outros estilos regionais (Engel 1957a; Wallace 1962). Por último, a fase Cavernas Tardio que corresponde com OCS 10 e a tradição Topará. Durante o 1º milênio a.C., é notável a nível regional um intrincado panorama de contatos, convívio e partilha de traços culturais entre diferentes grupos (Tabela 5.3.1 e Tabela 5.3.2).

A partir dos dados de Unkel, Reindel e colaboradores do *Proyecto Arqueológico Palpa* (Unkel & Kromer 2009; Unkel et al. 2007, 2012), que têm apresentado uma cronologia baseada em datações absolutas, podemos datar a formação social Paracas dentro do período Formativo u Horizonte Temprano. Segundo estes autores, o período Paracas estaria dividido em três fases: Paracas Temprano (OCS 3-4) entre ~840-500 a.C.; Paracas Médio (OCS 5-7) entre ~500-380 a.C. e Paracas Tardio (OCS 8- 9) entre 300-260 a.C. Entre Paracas e a cultura hegemônica seguinte, Nasca, existe uma etapa considerada “transicional” entre 260 a.C. a 80 d.C. na que as manifestações de Paracas Tardío e Nasca Temprano (Ocucaje 10 e Nasca1) aparentemente coexistem.

¹²⁴ A sequência de García e Pinilla (1995), definida a partir da cerâmica, começa com a fase Disco Verde (1000-800 a.C.) identificada no sítio de pescadores do mesmo nome (Engel 1966: 130; García & Pinilla 1995: 47), cujos estratos mais profundos têm datas calibradas entre 1045-790 a.C. (Paul 1991). Esta fase aparece em outros sítios da região (García & Pinilla 1995: 47). A fase seguinte, denominada Puerto Nuevo (800-600 a.C.), foi definida a partir do sítio 14a VI-55, uma aldeia de pescadores de 6 Ha. datada em 2600 ± 60 AP. (Engel 1991: 64-65; García & Pinilla 1995: 49). Sua cerâmica, que parece seguir uma linha de origem desde Disco Verde, se caracteriza por pasta negra ou marrom obscuro polida e um inovador e amplo uso de pintado pós-cocção com pigmentos resinosos de várias cores (García & Pinilla 1995: 50-51). Na iconografia de esta fase aparece frequentemente um personagem que García e Pinilla (1995) denominam “el Dios de Puerto Nuevo”, uma versão inicial do “Ser Oculado” personagem principal da iconografia Paracas e da tradição da Costa Centro-Sul hasta a época Nasca. Outros motivos de sua decoração, embora com adaptações locais, parece ter influência do estilo Cupisnique Clássico da Costa Norte e o estilo Chavín Tardío (García & Pinilla 1995: 50; García 2009: 201-203).

Tabela 5.3.1. Sequência Cerâmica Ocucaje (OCS) e cronologias alternativas de Paracas

OCS	García & Pinilla 1995	Massey 1986	Cook 1999	Unkel et al. 2012	
				Fase	C14
Nasca 1	Nasca Temprano		Nasca	Transição	260 a.C.- 80 d.C.
Ocucaje 10	Cavernas Tardio	4	Late		
Ocucaje 9	Cavernas Médio	3			Paracas Tardio
Ocucaje 8		2			
Ocucaje 7	Cavernas Temprano	N/A	Middle	Paracas Médio	550-380 a.C.
Ocucaje 6					
Ocucaje 5	Karwas			1	Early
Ocucaje 4					
Ocucaje 3					
Ocucaje 2		N/A			
Ocucaje 1					
	Puerto Nuevo ~800-600 a.C.				
	Disco Verde ~1000-800 a.C.				Puerto Nuevo, Disco Verde

No litoral de Paracas, a maior parte das datações disponíveis corresponde a fibras têxteis e carvão e foram obtidas na segunda metade do século passado com métodos antigos (Paul 1991; León 2007). Aliás, devido à ampla faixa de variabilidade nos desvios padrão e irregularidades na curva de calibração entre 800-400 a.C. (correspondente ao *plateau Hallstatt*), o panorama cronológico dos sítios estudados aqui ainda é motivo de discussão (León 2007). Por tanto, se optou por realizar 5 datações AMS em material orgânico proveniente dos próprios indivíduos (Tabela 5.3.3). Estas datações, que se encontram dentro dos parâmetros temporais sugeridos por Unkel et al. (2012), constituem a base cronológica desta investigação.

Tabela 5.3.2. Estilos cerâmicos da Costa Centro-Sul (Silverman 1991: 353; García & Pinilla 1995: 73; Unkel et al. 2012: 2299*)

Datação	Períodos	Vales						
		Cañete	Chincha	Pisco	Paracas	Ica	Palpa	Nasca
300 d.C.	<i>Intermedio Temprano</i>	Carmen	Carmen	Carmen	Carmen	Nasca 3	Nasca 3	Nasca 3
80 a.C.		Quebrada B Quebrada A	Campana	Campana	Campana	Campana	Campana & Nasca 2	Nasca 2
	Transição	Chongos B Chongos A	Chongos B Chongos A	Chongos B Chongos A	Necrópolis	Topará &Nasca 1	Nasca 1	Nasca 1
Jahuay 3		Jahuay 3	Jahuay 3	Jahuay 3		& Ocucaje 10	Ocucaje 10	Ocucaje 10
260 a.C.		Jahuay 2B Jahuay 2A	Jahuay 2B Jahuay 2A	Tambo Colorado	Cavernas Tardío	Ocucaje 9 Ocucaje 8	Ocucaje 9 Ocucaje 8	Ocucaje 9 & Tajo
								Ocucaje 8 & Tajo
380 a.C.	Paracas Médio	Jahuay 1	Jahuay 1	Jahuay 1	Cavernas Temprano	Ocucaje 5-7	Ocucaje 5-7	Tajo
500 a.C.	Paracas Temprano	Los Patos	Pozuelo	Pozuelo	Karwas	Ocucaje 1-4	Ocucaje 3-4	Tajo
840 a.C.		Período Inicial				Puerto Nuevo		Puerto Nuevo
	Disco Verde						Disco Verde	Tajo
Mastodonte						Hacha	Tajo	
1460 a.C.						Erizo		

*A sequência de Palpa é a que aporta as datações absolutas (Unkel 2012: 2299 Fig. 2). Em amarelo a tradição Paracas. Em laranja a tradição Chavín. Em verde a tradição Topará; em rosa a tradição Nasca e em vermelho a tradição Tajo. Em azul a tradição Carmen.

Tabela 5.3.3: Datações radiocarbônicas das Fases Arqueológicas da baía de Paracas (em destaque as datações obtidas por esta pesquisa)

Ocupação	Datação	Datação ¹⁴ C	Datação calibrada (1σ)*	Dados contextuais relevantes
Karwas	AA 103621	2484±49 BP	551- 412 a.C. (0.64)	Sítio Karwas. Indivíduo AF-0487, dente 1,5.
Paracas Cavernas	NZ-1087	2267±91 BP	386-177 a.C.	Bahía de Paracas, associado a cerâmica Cavernas (León 2007)
	AA 103622	2333±41 BP	404-355 a.C. (0.73)	Sítio Cerro Colorado. Indivíduo AF-7604B, dente 4,4. Caverna V- múmia 20
Paracas Necrópolis	NZ-1127	2015±70 BP	41 a.C. – 125 d.C.	Sítio Arena Blanca, material desconhecido (León 2007)
	C-271	2257±200 BP	507 a.C.-24 d.C.	Fardo funerário 49 de Warikayan. Material têxtil (León 2007)
	L-311	2050±100 BP	155 a.C.-124 d.C.	Fardo funerário 49 de Warikayan. Material têxtil (León 2007)
	L-115	1750±90 BP	234-525 d.C.	Fardo funerário 114 de Warikayan. Material têxtil (León 2007)
	GrN-618	1765±155 BP	134-532 d.C.	Fardo funerário 114 de Warikayan. Material têxtil (León 2007)
	Tx - 2248	1860±60 BP	128-320 d.C.	Fardo funerário 226 de Warikayan. Material têxtil (León 2007).
	Terra 112105b14	2288±34 BP	92 a.C. – 22 d.C.	Fardo funerário 451 de Warikayan. Cabelo humano (León 2007).
	Terra 112105b06	2289±35 BP	379-210 a.C.	Fardo funerário 451 de Warikayan. Pele humana (León 2007)
	Terra 112105b05	2231±32 BP	355-174 a.C.	Fardo funerário 451 de Warikayan. Músculo humano (León 2007)
	Terra 112105b04	2065±32 BP	47 a.C. – 49 d.C.	Fardo funerário 451 de Warikayan. Material têxtil (León 2007)
	Ua-14753	2210± 80 BP	356-91 a.C.	Têxtil Paracas estilo Fardo 451 – IT 2 (1935-26-1; León 2007)
	Ua-14754	2275± 65 BP	377-203 a.C.	Têxtil Paracas estilo lineal – Ocucaje 10 – IT 1 (1935-32-82; León 2007)
	AA 103623	2264±40 BP	314-210 a.C. (0.86)	Sítio Warikayan. Múmia 30, dente 1,4.
	AA 103624	2215±40 BP	355-287 a.C. (0.48)	Sítio Warikayan. Múmia 451, dente 3,8.
	AA 103625	2255±40 BP	318-208 a.C. (0.89)	Sítio Warikayan. Múmia 347, dente 2,2.

*Calibradas com o programa Calib 5.1 (Shcal04.14C). As datações ¹⁴C AMS em destaque foram obtidas a partir do colágeno recuperado de dentes avaliados por este projeto. Colocada entre parêntesis a datação com maior probabilidade (a calibração destas datações se apresenta *in extenso* no Anexo 4).

Padrões de assentamento e desenvolvimento econômico das populações Formativas da Costa Centro-Sul

Na Costa Centro-Sul do Peru a ocupação data do Holoceno Inicial. Há vestígios de acampamentos de caçadores coletores nas Pampas de Santo Domingo (a aproximadamente 10 km da Bahía de Paracas), datados entre 9000 e 7000 a.C. Ao redor de 6000-4000 a.C. já existem aldeias nas que se conhecia o cultivo de *pallares* e feijões, com habitações de planta circular de 5-6 m de diâmetro feitas de canas e fibras vegetais, situadas ao redor de uma choupana maior de 11 m de diâmetro, em grupos de ao redor de 50 pessoas (Engel 1966; 1983).

No sítio Otuma (~3800 a.C.) uma aldeia pré-cerâmica de 2 Ha. localizada na beira de uma lagoa (hoje convertida numa salina), estes grupos habitavam casas semi-subterrâneas para se proteger dos fortes ventos e, assentados mais próximos do mar, sua dieta parece ter-se baseado em mamíferos marinhos e moluscos, mas também existem cultivos como feijão, abóbora, cabaça e goiaba. Segundo Engel (1966), populações de caçadores-coletores transumantes persistiram até pelo menos 3000 a.C. nos arredores da Península em sítios como o Osario de Cabeza Larga¹²⁵ (Engel et al. 1991:87-94).

Os primeiros pescadores-coletores de mariscos com cerâmica da Bahía de Paracas viviam em pequenas choupanas de madeira e pedra, como as escavadas em Disco Verde e Puerto Nuevo (Engel 1966: 131; fig. 32; García 2009: 197, 202). A economia destas populações se baseou na exploração da diversa e abundante biomassa do litoral de Paracas, assim como em recursos vegetais (alimentícios e industriais), presumivelmente importados de zonas agrícolas dos vales vizinhos. Nesta época já são notáveis sistemas de intercâmbio de longa distância e contatos costa-serra-Amazônia (García 2009: 202).

Provavelmente estas populações pertenciam a redes de integração costa-interior com os vales vizinhos de Pisco e Ica desde muito antigo, mas os sinais de desenvolvimento cultural só são mais evidentes a partir do período cerâmico, configurando uma trajetória diferente à da Costa Central e Norte, onde os vestígios de complexidade são bem mais precoces. As condições de aridez extrema se refletem na existência de sítios de menores dimensões, escassa arquitetura monumental e

¹²⁵ Neste sítio descoberto por Tello, próximo do sítio Formativo de Arena Blanca na Península de Paracas, Engel (1966: 86, Fig. 20) identificou um sepultamento coletivo de 65 indivíduos armados com lanças de madeira, misturados com telas, esteiras e peles de animais que cobriam os corpos. Foi datado em 3070 ± 120 a.C. e seria um dos sinais mais antigos de eventos violentos dos Andes Centrais.

estratigrafias com evidências de superposições e constantes reocupações (Engel 1966, 1987, 1991).

Durante o Formativo do 1º milênio as populações Paracas viviam em assentamentos dispersos agrupados em “enclaves” (dois ou três centros públicos associados a aldeias) atribuídos a duas esferas de interação diferentes. Por um lado, o vale alto de Ica com estreitos laços com as bacias altas de Pisco e Palpa, e por outro, os vales baixo e médio de Ica, o vale baixo de Pisco, a Península de Paracas e o baixo vale de Nasca (Cook 1999; DeLeonardis 2005; Massey 1986; Splitstoser 2009:105).

No vale de Ica, os sítios da fase Paracas Temprano (~800-500 a.C) são pequenos (1-2 Ha) e dispersos. No vale alto, Massey (1986:39, 166) identificou três sítios: Cerrillos, Cerro Yunque e Cordero Bajo, que representariam a ocupação mais antiga. No vale baixo, Cook (1999:70) encontrou apenas seis sítios concentrados nas zonas de Chiquerillo e Callango nas margens do rio Ica, assentados nas encostas baixas ou morros próximos do vale, com arquitetura de terraços, blocos e enchimentos paramentados com paredes de adobe ou pedra para nivelar o relevo e sem formas monumentais (Massey 1986:164).

Os sítios deste período aparentemente estavam organizados por pares sem ordem hierárquica reconhecível e teriam sido unidades socioeconômicas autônomas inseridas em sistemas de intercambio de matérias exóticas (obsidiana, cerâmica e camelídeos de lugares distantes) e alimentos como moluscos e crustáceos, que têm sido encontrados frequentemente associados à cerâmica OCS 3–4 (Massey 1986:219-221). A arquitetura administrativa ou religiosa é escassa (Splitstoser 2009: 80).

No período Paracas Médio (equivalente à fase Cavernas Temprano e Médio de García & Pinilla 1995), os assentamentos do vale de Ica continuam sendo pequenos e dispersos com exceção de Cerrillos¹²⁶ no alto Ica e Animas Bajas na bacia de Callango no vale baixo (Cook 1999; Splitstoser 2009:81). A organização espacial de “enclaves” de assentamentos se mantém nesta época. No vale alto Massey (1986:171) encontrou

¹²⁶ Cerrillos (PV62-63) é um sítio de 4 Ha localizado a 500 msnm no vale alto de Ica, vigente entre 835–225 a.C. (Burger 1988:109). Cerrillos deve ter sido um centro estratégico de interconexão regional, pois se localiza a 64 km da Bahía de la Independencia, a 60 km do sítio Chongos do vale de Pisco da época Paracas Tardio e a aproximadamente a 45 km ao norte de Ocucaje. As escavações de Wallace de 1958 se concentraram na arquitetura cerimonial (recintos, terraços e plataformas conectadas por escadas de adobe finamente modelado com argila). Entre os vários artefatos recuperados há cerâmica fina, cristais de quartzo, fragmentos de têxteis e bens exóticos como obsidiana, penas de aves amazônicas e crisóis com vestígios de ouro (Splitstoser 2009).

dois “enclaves”: o primeiro com Cerro Yunque como um centro regional, com duas vilas nucleadas a cada lado do rio (Cerrillos e Teojate), e mais quatro aldeias. O segundo enclave, localizado poucos quilômetros ao noroeste rio acima, tem só dois assentamentos menores (Massey 1986:168; Splitstoser 2009:81). Os sítios maiores têm recintos múltiplos de adobe e terraços (Massey 1986; Pazos & Pazos 1974) e continuam sendo ocupados até Paracas Tardio, mas as aldeias foram abandonadas ao final da fase (Splitstoser 2009: 81).

No vale baixo, Cook (1999) encontrou dois enclaves nos oásis de Callango e Ocucaje. Na bacia de Ocucaje, o sítio principal foi Cerro de la Cruz (30 Ha com arquitetura de adobe), dominando sítios menores. Em Callango houve dois grandes centros: Ánimas Bajas e Ánimas Altas (Cook 1999; Massey 1986). Ánimas Bajas tem 60 Ha e sete montículos retangulares e teria sido um sítio de primeira categoria. A partir da existência de joalheria de ouro, finos têxteis, obsidiana, lápis-lazúli e *Spondylus*, especula-se a existência de uma elite local ou culto religioso dependente desta parafernália (Massey 1986:219, 278; Splitstoser 2009: 81).

Este complexo de sítios foi abandonado por volta de 400 a.C., para criar-se grandes assentamentos sobre as encostas altas de Peña de Tajahuana (ao norte de Ocucaje), que passou a ser a principal ocupação do vale (Massey 1986:281). O que parece comum para todos os sítios de Paracas Temprano e Paracas Médio é sua proximidade às fontes de água em zonas onde a produção agrícola era factível com irrigação simples.

Entre 800-500 a.C., também teria havido outros assentamentos em Chincha, Pisco, Palpa e Ingenio (Engel 1987; Tavera 2012a) e na península de Paracas, onde existem ocupações da fase Cavernas nos sítios Disco Verde e Puerto Nuevo, entre outros, configurando uma ocupação contínua destas zonas. Na Bahía de la Independencia existe uma extensa ocupação desta mesma época em Karwas e Chucchio e nos terraços habitacionais de Morro Quemado (Engel 1966; García & Pinilla 1995: 58).

Durante Paracas Tardio (OCS 8–10), os contatos entre vale alto e a bacia de Callango teriam sido mais frequentes (Massey 1986:341-342). Nesta fase as populações teriam começado sua expansão para o sul do vale de Ica, estabelecendo numerosos assentamentos no vale baixo de Nasca e os vales baixo e alto de Palpa, com assentamentos localizados frequentemente em partes altas em encostas aterradas, com recintos domésticos e áreas de armazenagem (Silverman 1994:371-400; Schreiber &

Lancho 1995; Van Gijseghem 2004, 2006; Reindl & Isla 2013). Nesta época ter-se-ia incrementado os contatos com as áreas alto-andinas de Ayacucho (Splitstoser 2009: 83, 85). Embora as causas destes movimentos ainda são discutidas, uma hipótese a ser testada teria sido a pressão populacional nas bacias altas ou vales costeiros mais ao norte.

Os assentamentos pequenos e dispersos de Paracas Médio se converterão durante Paracas Tardio em sítios aglutinados. A população, que alcança seu máximo nesta época, se aglomera em povoados, possivelmente como parte de confederações de chefias (DeLeonardis 2005:27; 1991; Cook 1999; Massey 1986; Splitstoser 2009:86).

No vale alto de Ica, Pazos e Pazos (1974:62) identificaram 60 sítios datados entre ~300 a.C. e 300 d.C., a maioria localizado nas encostas de cerros ao redor das *quebradas*. Estes sítios têm arquitetura de terraços, platôs e montículos, algumas destinadas à habitação e outras de uso cerimonial, geralmente planejadas e com áreas separadas por muros. A principal aglomeração de assentamentos no vale alto, conformada por Teojate, Cerrillos, Cordero Bajito e Cerro Yunque continua sendo o centro regional (Sawyer 1966).

Durante Paracas Tardio, no vale médio e baixo de Ica existem grandes sítios com estruturas defensivas como Cerro Max Uhle e Ánimas Altas que funcionam como importantes centros regionais. Cook (1999) detectou movimentos populacionais do vale baixo para Ocucaje e da margem oeste à margem leste do rio Ica durante OCS 9, com padrões similares na área de Callango, onde os assentamentos também passam da margem oeste para o lado leste (DeLeonardis 1997).

Para o final da época Paracas Tardio (OCS 10) o centro de poder parece estar em Ocucaje (Cook 1999:82). A gradual intrusão Topará (do vale de Cañete) em Chíncha e Pisco durante OCS 8-10 passa a dominar o norte do vale de Ica (Massey 1986) e alcança o sul na bacia de Nasca. A fronteira sul da influência Topará parece ter sido Ocucaje no vale baixo de Ica, uma região onde coexistem as duas tradições (Sawyer 1966; Peters 1991,1997; Massey 1986:308).

A esta época corresponderiam Cerro Colorado (Paracas Cavernas) da Península de Paracas (Tello 1959; Tello & Mejía 1979); ocupações tardias de Karwas e Chucchio na Bahía de la Independencia (Engel 1981) e Chongos¹²⁷ no vale médio de Pisco (Engel

¹²⁷ Chongos é um grande e denso centro administrativo e doméstico (40 Ha) afiliado à sociedade Paracas e ocupado subsequentemente por populações Topará a finais do Formativo. Chongos está localizado no baixo vale de Pisco a 12 km do mar e 140 msnm, num terraço natural 1 km ao sul do rio, em uma área

1957; Peters 1987/1988). Para esta época, as escavações de Peters em Chongos e Pachinga (vale alto de Pisco), identificaram 4 sítos Paracas e 20 sítios Topará, a maioria próximo das fontes de água (Peters 1987/1988).

No vale de Chíncha a complexidade parece ser mais evidente. Lumbreras (2008) registrou vários assentamentos com arquitetura monumental (centros cerimoniais, pirâmides e mansões) associadas com cerâmica Cavernas e Necrópolis (por tanto do Período Paracas Tardio). Entre eles, El Mono (Chococota) uma construção monumental com quatro grupos de montículos de arquitetura ortogonal, de 4 m. de altura, construídos com pequenos adobes fabricados a mão sobre um plano ondulado de 500 m. A ocupação Cavernas está centrada no vale baixo. A esta época correspondem os sítios de Portachuelo, Pozuelo, Condorillo Alto, Cerro Gentil e Huaca Alvarado. Este último com ocupação até a fase Necrópolis, junto com Casablanca e Campana. O assentamento central parece ser Huaca Santa Rosa, localizado no centro do vale baixo, a 5 km do mar.

Na fase Necrópolis teriam estado vigentes os conjuntos monumentais de Soto, San Pablo e Santa Rosa, evidenciando um padrão de assentamento hierarquizado de até três níveis (Lumbreras 2008: 34-38). Stanish et al. (2014) tem associado vários destes sítos a um complexo de geoglifos no vale médio que denotam uma ritualização da paisagem utilizada como estratégia de controle das populações ao longo do vale, provavelmente através de atividades integrativas (religiosas ou seculares) aparentemente calendarizadas. A separação das fases Paracas Cavernas (Paracas) e Paracas Necrópolis (Topará), não está isenta de discussão.

Wallace (1986) argumenta que Topará teria sido um Estado que se expandiu para o sul. Dwyer & Dwyer (1975; Dwyer 1971) vem Paracas e Topará como uma mesma formação social com matizes. Dwyer (1971: 222) argumenta que a Costa Centro-Sul esteve sob influência de uma só tradição religiosa desde Paracas até Nasca e que a diferença observada entre vales apenas é reflexo do uso de diferentes suportes de expressão (têxteis ou cerâmica). Porém, os padrões de assentamento Topará são diferentes dos padrões de Paracas. No padrão de assentamento Topará os sítios cerimoniais e os sítios de habitação estão separados¹²⁸ (Silverman 1991: 412).

que teria suportado agricultura de irrigação (Peters 1987/88, 1997; Wallace 1986). Na atualidade essas áreas são irrigadas com água do lençol freático (Soldi 1982; Engel 1987).

¹²⁸ Wallace tem observado no sítio Quebrada em Cañete, ocupações de padrão “lineal”, grupos conectados de habitações ao longo de 1 km à beira do mar, com extensão similar à de Chongos e Arena Blanca da Bahía de Paracas (Engel 1966: 200; Wallace 1986: 43; Silverman 1991: 403).

Fig. 5.3.1: Alguns sítios Arcaicos e Formativos da Costa Centro-Sul do Peru mencionados no texto. Em destaque os sítios da Bahía de Paracas e o sítio Karwas. As áreas coloridas são os oásis ou bacias da região.

Wallace (1986), Silverman (1991) e Paul (1991) se inclinam mais por um modelo de contatos e influências mútuas entre duas formações discretas. No entanto, enquanto em alguns sítios tem uma clara superposição temporal, em outros, isto não parece ser tão claro. Para Peters (1987/1988: 34) o sítio Chongos de Pisco teria sido a capital Topará, um ponto de conexão Paracas-Topará e de integração econômica entre Chincha, Pisco, Ica e Nasca e outras regiões como o vale do Mantaro e Ancón durante a época Necrópolis, ao final do 1º milênio a.C. (Ocucaje 10 - Peters 2000: 45).

Com a aparição posterior da cerâmica Nasca no vale de Ica, que seria o refluxo de populações coloniais Paracas fronteiriças influenciando seus velhos parentes (Van Gijseghem et al. 2006), acaba o Período Formativo e se inaugura o Período *Intermedio Temprano* (1–600 d.C.).

5.3.2. Os sítios arqueológicos da Bahía de Paracas e da Bahía de la Independencia estudados aqui

O médio ecológico da Região Paracas

A região do litoral de Paracas, que abrange a Península de Paracas e a Bahía de la Independencia, tem altitudes entre 0-200 msnm, com temperatura média anual entre os 15.5-22 °C. A média de precipitação anual é quase nula (<1.83 mm) e se apresenta exclusivamente nos meses de inverno como condensação da neblina marinha, na forma de garoa (Craig & Psuty 1968:84; Reyes 2009).

A área da península de Paracas possui ecossistemas de dunas, *humedales*, oásis, *lomas* e praias de arena ou pedra com águas de pouca profundidade e fundo lamacento. Perto da desembocadura do rio Pisco (a 22 km da baía), grandes quantidades de sardinhas e *anchovetas* suportam uma rica cadeia trófica. O litoral é abundante em peixes e moluscos e nicho de baleias dentadas, tartarugas e mamíferos marinhos, além de numerosas espécies de aves e invertebrados. Nas ilhas e litoral rochoso abundam os mamíferos marinhos, um valioso recurso proteico sazonal (Pérez & Balta 2007: 1-2; Wust 1987; Reyes 2009).

Como toda a costa peruana, a região de Paracas é uma região tectônica, especialmente vulnerável a *tsunamis* e aos efeitos do fenômeno ENSO, época na que desaparecem espécies pelágicas, moluscos e aves do litoral (Craig & Psuty 1968:88; Engel 1966: 20, 25; Reyes 2009). A península se caracteriza pelo passo de fortes ventos sulinos chamados *paraqas* (mais frequentes entre julho e outubro com médias de 28–38 km/h, máximas de até 57 km/h e que podem atingir até 120 km/h), que promovem a formação de dunas e modificam permanentemente a paisagem (Craig & Psuty 1968; Engel 1966, 1987).

A área continental da região Paracas, parte do DCP, é uma faixa especialmente árida¹²⁹ que abrange 600 km de norte a sul, com precipitações que não ultrapassam 40 mm. Entre Pisco/Ica e Nasca é mais ampla (~90 km) por causa da presença da Cordilheira da Costa (formação Pisco) que alcança quase 70 km de largura com elevações de até 1700 msnm. Ao leste uma bacia hiper-árida (a depressão Ica-Nasca),

¹²⁹ O DCP nesta região tem um índice de aridez de 200, que indica que a radiação solar recebida em terra tem o poder de evaporar 200 vezes a quantidade de precipitação recebida. Por exemplo, o Sahara tem um índice de 500 - Splitstoser 2009:11).

com altitudes entre 150-500 m, separa a Cordilheira da Costa da Cordilheira Ocidental Andina. Nesta área o deserto costeiro se mistura com o ecossistema semiárido andino.

Na Costa Centro-Sul os rios são de baixo caudal e desembocaduras estreitas, com bacias que tendem a formar oásis. Muitos são rios secos com lençóis freáticos a pouca profundidade, pelo que se presume que qualquer tentativa de agricultura de tecnologia incipiente teria sido fácil de executar aqui (Pazos & Pazos 1974; Reyes 2009). Durante a época úmida (novembro a maio) as tormentas da monção amazônica podem cruzar a cordilheira ocidental e alimentar as zonas de captação dos rios da bacia do Pacífico, produzindo grandes descargas e aluviões (Splitstoser 2009).

Outros ecossistemas terrestres, além do deserto, são as *lomas*, localizadas entre 400 e 600 msnm, cuja vegetação inclui cactáceas e *tillandsias* e as depressões salobras da zona de Pisco e Paracas com comunidades vegetais de grama, *tatora* e plantas de *humedal* (Pérez & Balta 2007: 1-2; Wust 1987). Entre 700-1800 msnm há um cinturão de cactos a 60-90 km do Pacífico, mas ao leste as chuvas sazonais suportam pradarias semi-áridas com arbustos formando uma zona transicional que se mistura com o ecossistema de *puna* do planalto. Este ambiente é mais característico na zona de Palpa (Eitel et al. 2005).

O vale de Pisco, a terra fértil mais próxima da Bahía de Paracas tem outros microambientes estratificados por altitude. O rio Pisco é de curso perene e teria sido mais florestado no curso baixo e as encostas, os *totorales* teriam sido abundantes e as lagoas costeiras ter-se-iam degradado apenas nos últimos séculos (Peters 1997). Peters (1987/88, 1997) acredita que este vale, por ser estreito, teria sido mais vulnerável aos fenômenos ENSO, a floresta de matagal poderia ter ajudado a manter sob controle as águas do rio, controlando a severidade das aluviões. Esta floresta teria sido ambiente rico em espécies de caça, peixes de água doce e crustáceos de água estancada e fonte de matérias primas para cestaria, construção e cerâmica (Dietz 2009: 28).

O clima da região Paracas durante o Holoceno

Embora escassos, os dados paleoclimáticos disponíveis para esta região são de qualidade e procedem do trabalho sistemático de conotados especialistas em geoarqueologia.

Para o Holoceno Inicial, as evidências paleogeológicas coletadas por Eitel et al. (2005: Tabela 6) na região de Palpa mostram o início da formação de *löss*¹³⁰ entre 9000 e 6000 a.C. indicando um clima semiárido com precipitação >200 mm. Segundo Eitel e Mächtle (2009; Eitel et al. 2005; Mächtle et al. 2010), até aproximadamente o segundo milênio a.C. a área da depressão Ica-Nasca estava constituída por pradarias cobertas de vegetação. *Löss* se depositou até ~2000 a.C. e por volta de 1800 a.C. a margem do deserto estava ~40 km do litoral, com um clima semiárido com precipitações < 250 mm e assentamentos localizados numa área aberta de pradaria perto da antiga margem do deserto, num ambiente mais favorável, com rios mais carregados devido às condições úmidas na cordilheira ocidental.

Uma etapa de forte desertificação, com uma migração ao leste da fronteira do deserto, começa ao redor de 800 a.C. e se projeta durante toda a época Paracas até 200 a.C., com clima árido, precipitações < 150 mm e gradual incremento da erosão e deposição do *löss* nos estratos aluviais dos oásis ribeirinhos. Enquanto isso os assentamentos se concentram ao pé dos Andes. Análises palinológicas nas alturas (4000 msnm) desta mesma região mostram substituição do pólen de *Poaceae* (como sinal da extensão de pradarias andinas durante fases úmidas) por pólen de *Asteraceae* e confirmam um período progressivamente seco a partir de 4.6–4.2 ka, que coincide com o florescimento da sociedade Paracas (Schitteck et al. 2014).

De fato, os assentamentos Paracas e Nasca estão erigidos sobre depósitos de um longo período sem chuvas nem aluviões (Eitel et al. 2005; Mächtle et al. 2010). A provável causa desta drástica mudança para um clima mais seco teria sido um movimento da Zona de Alta Pressão do Planalto Boliviano (Anticiclone Boliviano), desde uma posição mais ao norte durante o Holoceno Inicial e Médio para uma mais austral ao redor de 6500 anos atrás (Mächtle et al. 2010: 45).

¹³⁰ *Löss* é um sedimento eólico de granulação fina. Seu acúmulo requer uma estreita relação espacial entre superfícies nuas de vegetação, de onde o vento pode soprar o material e áreas cobertas de grama ou forragem que possam filtrar a poeira do ar de modo que ele possa ser re-depositado e fixado, constituindo uma extensa camada de sedimento (Eitel et al. 2005: 138). Por tanto, é uma característica geológica de zonas próximas a desertos ou leitos secos de rios e precisa de alguma vegetação para acumular-se. As formações de *löss* depositadas no deserto da costa do Pacífico fornecem evidência de épocas mais úmidas. Durante o Holoceno se detectam alternância de períodos úmidos com acumulação de *löss* (datados ao redor de 9.9 ka, 7.3 ka, 4.2 ka e 2.7 ka) e períodos secos (datados em 8.6 ka., 5.3 ka e 3.2 ka - Eitel & Mächtle 2009; Mächtle et al 2010).

Esta tendência à desertificação com precipitações <100 mm e assentamentos mobilizando-se para o leste ao longo dos vales, continua até aproximadamente 1000 d.C. quando aumentam as precipitações das monções (entre 150-200 mm) e fluxo de sedimentos aluviais e coluviais. A margem do deserto está a menos de 45 km da costa e é densamente reocupado. Esta época úmida coincide com o apogeu das culturas Ica e Chíncha (1000-1400 d.C. - Eitel et al. 2005).

Beresford-Jones et al. (2009) confirmaram a velha hipótese de Engel (1966, 1983, 1987) e sugere que, embora sujeita a alterações climáticas severas por fenômenos ENSO periódicos, foi a depredação dos bosques de *Prosopis* a causa da desertificação da região, que parece ter gozado de um clima mais florestado no passado. Segundo suas evidências edafológicas, até o período *Intermedio Temprano* se cultivava milho, algodão e outras plantas no vale baixo de Ica, num ambiente dominado por bosques de *Prosopis* e outras espécies ripárias, que teriam prevenido a erosão devido a seu sistema de raízes profundas que facilitam a retenção de água. A grande quantidade de assentamentos do Formativo no vale baixo de Ica foi diminuindo gradualmente até o Horizonte Médio em que a agricultura já era impossível devido ao desflorestamento (Beresford-Jones 2009).

Durante a Pequena Idade de Gelo (entre os séculos XVII e XIX) se re-intensificaram as condições de desertificação observadas no presente. A partir desta época retornam os climas áridos com precipitações <50 mm e a fronteira desértica se desloca até ~80 km da costa (Eitel et al. 2005; Eitel & Mächtle 2009).

As evidências dos sítios da Bahía de Paracas: Cerro Colorado e Warikayan

Os sítios vizinhos de Cerro Colorado, Arena Blanca e Warikayan (Fig. 5.3.2), da Bahía de Paracas foram trabalhados pela equipe de Julio C. Tello entre 1925 e 1930 (Tello & Mejía 1979).

Cerro Colorado é um grupo de morros baixos localizados frente à Bahía de Paracas em coordenadas 13°52'55''S e 76°16'10''W. Seu nome se deve ao aspecto vermelho da rocha de textura porfídica que o conforma. Nos terraços naturais das encostas de Cerro Colorado se localizaram as denominadas “Cavernas”, câmaras de sepultamento subterrâneas em forma de garrafa, escavadas na arena endurecida a uma profundidade de 6-7 m., com um poço tubular de acesso e antecâmaras feitas com muros de pedra. Uma plataforma antecede a entrada, que estava tapada com madeira de

huarango ou costelas de baleia, esteiras, telas de algodão ou pele de leão marinho (Fig. 5.3.3).

Fig. 5.3.2: Sítios arqueológicos da Península e Bahía de Paracas.

As Cavernas estavam cheias de fardos funerários (por exemplo, a Caverna V continha 55 fardos) que presumivelmente pertenciam a pessoas de uma mesma linhagem. Em algumas partes do cemitério, dependendo do relevo, predominavam os poços simples (Tello & Mejía 1979; Peters 2000; Sotelo 2008).

A Gran Necrópolis de Warikayan¹³¹ (em coordenadas 13°52'37''S e 76°16'16''W) se localiza na encosta norte de Cerro Colorado, aplanada artificialmente em várias secções. Os terraços mostraram cortes quadrangulares, protegidos por muros de pedra que continham dezenas de fardos funerários dispostos em fileiras ou superpostos (Fig. 5.3.4). Com o avanço das escavações se determinou que estes recintos eram as antigas habitações abandonadas da fase Cavernas¹³² (Tello & Mejía 1979: 76 fig. 81; Sotelo 2012).

¹³¹ Tello supunha que na cúspide devia ter um templo ao deus Wari pelo que o batizou em língua quéchua como Warikayan (Tello & Mejía 1979).

¹³² Estas habitações da fase Cavernas, localizadas nos terraços naturais e artificiais da encosta norte do Cerro Colorado (Warikayan), eram semi-subterrâneas, de planta quadrangular, multifamiliares, associadas a depósitos de armazenamento (*kollcas* e *tullpas*), construídas em lixeiras de hasta 4 m. de espessura

Fig. 5.3.3: Fase Paracas Cavernas: a) Croquis das cavernas VIII, IX e X de Cerro Colorado. b) Corte transversal da Caverna V de Cerro Colorado. P-52.1/10228/ Archivo Tello MAA-UNMSM (tomado de Sotelo 2008: 41). c) Garrafa Paracas Cavernas (Tello 1959: Lam VI) e d) Tocado Paracas Cavernas (Medina 2008: 13).

Outros grupos de sepultamentos foram localizados na área de Arena Blanca, contíguas às estruturas habitacionais da época Necrópolis, numa área de lixeiras e estruturas domésticas aglomeradas em 20 núcleos residenciais distribuídos em 54 Ha. Posteriormente esta área residencial Engel (1966) descreve 10 unidades arquitetônicas

compostas por uma combinação de areia, conchas, restos de têxteis, restos de alimentos e cinza, associadas à cerâmica do estilo Cavernas (Sotelo 2012).

numa área de 90 Ha. (Tello & Mejía 1979; Engel 1966: 202-210; Engel et al. 1991: fig. 76-78; García e Pinilla 1995: 59; Peters 2000: 246).

Resumindo, os habitantes da fase Cavernas, enterrados em tombas em forma de garrafa dos terraços de Cerro Colorado teriam vivido em casas semi-subterrâneas de Warikayan. Os habitantes tardios de Paracas, enterrados em Warikayan e Arena Blanca, teriam habitado o Assentamento B de Warikayan e zonas domésticas de Arena Blanca (Tello & Mejía 1979).

Ao todo foram escavados mais de 500 sepultamentos nas Cavernas de Cerro Colorado e 429 na Necrópolis de Warikayan. A maior parte deles eram fardos funerários (com dimensões médias de 1.50 de alto por 1.50 de base e até 100 kg de peso), compostos por vários envoltórios têxteis, ferramentas e outros artefatos colocados entre os envoltórios e um cadáver com sinais de mumificação natural e/ou artificial¹³³ (Tello 1959; Yacovleff & Muelle 1934; Peters 2000: 247-250; Sotelo 2012).

Os fardos estavam acompanhados de outras oferendas externas e canas adornadas com fios de cores a maneira de varas cerimoniais ou marcadores. Outros fardos menores, contendo crianças, são relativamente pobres (Sotelo 2012).

As diferenças entre os sepultamentos Paracas, especialmente em Warikayan, indicariam uma organização sociopolítica não igualitária e fortemente segmentada (Silverman 1991: 394)¹³⁴. Uma amostra dos restos esqueletizados mais bem conservados de ambos os sítios é analisada neste trabalho.

¹³³ Tello afirmava que os corpos mostravam claros sinais de mumificação artificial, com cortes no esterno e os lados do tórax para retirar as vísceras, a massa encefálica retirada através dos orifícios nasais, secado ao sol ou ao fogo, aparentemente por defumado lento para eliminar líquidos e gorduras (Tello 1929; Sotelo 2012) e aplicação de resinas na pele e cavidades internas, segundo refere Mejía Xesspe em seus diários de campo, correspondente a alguma substância de odor picante tipo “... *aji arequipeño*” (Sotelo 2012: 102). Em oposição, Yacovleff e Muelle (1934) consideram que apenas é evidente a mumificação natural associada à aridez do deserto. Para Peters (2000: 252), esta controvérsia poderia refletir alguma variabilidade no processo de preparo do corpo. Para Tomasto (2014: 73) a mumificação teria sido decorrente do efeito absorvente dos envoltórios da múmia.

¹³⁴ Tello e Mejía Xesspe classificaram os 429 fardos de Warikayan em três categorias, a partir de seu tamanho, expressivo da sua riqueza em termos de cobertas têxteis e oferendas associadas. Nos seus arquivos existem registros do desenfundamento de 118 múmias (24 de primeira categoria, 12 de segunda e 82 de terceira). Tem-se observado mantos policromos e tocados bordados, recorrentes em fardos de 1º categoria de Warikayan que os fez ver como dignitários (Tello & Mejía 1979; Peters 2000). Peters (2000: 247-250), no seu estudo dos inventários de desenfundado considera apenas duas categorias: 1) diversa, sepultamentos de baixo status (a maioria dos Y & Z de Tello); e 2) especializada, sepultamento de alto status (todos os X & alguns Y de Tello), encontrando sinais recorrentes de diferenciação social.

Fig. 5.3.4: Fase Paracas Necrópolis: a) Área de sepultamento da Necrópolis de Warikayan. Reconstrução tomada de Kauffman 1992:153. b) Garrafa Paracas Necrópolis (Tello 1959: Lam XXVII). c) Fardo Funerário Warikayan (Sotelo 2012:474). d) Manto Paracas Necrópolis (Foto: *Proyecto Telefónica*).

O sítio Karwas na Bahía de la Independencia

Karwas localiza-se a 50 km ao sul da Bahía de Paracas na Bahía de la Independencia, frente à ilha Las Viejas, numa ampla área arenosa amarelada onde um penhasco rochoso conhecido como Punta Carhuas penetra o mar. O sítio arqueológico de 25 hectares (em coordenadas 14°12'52''S - 76°09'46''W) encontra-se sobre um terraço natural adjacente ao mar, numa zona particularmente rica em espécies marinhas. García e Pinilla (1991: 51) observaram uma sequência de 5 ocupações desde a fase Karwas (~800-500 a.C.) até a época Colonial.

O sítio foi descoberto por Tello em 1927 junto com Chucchio (localizado a 10 km ao norte). Em ambos se observou lixeiras com cerâmica incisa e pintada pós-cocção da tradição Paracas e arquitetura subterrânea, pelo que foram associadas à fase Cavernas de Cerro Colorado (Tello & Mejía 1979: 437). Antonio Hurtado, colaborador de Tello, foi o primeiro a registrar Karwas. No seu primeiro reconhecimento fez um poço de prova e achou uma múmia a 1.20 m de profundidade, concluindo um paralelismo com Cerro Colorado a partir das características dos artefatos (Sotelo 2012: 161).

Em 1932 Yacovleff e Muelle escavaram em Karwas e recuperaram pelo menos 7 crânios associados a vários materiais que depositaram no Museu Nacional (Delia Aponte, comunicação pessoal). Em 1956, Edward Lanning e Frédéric Engel, escavaram quatro sepultamentos Paracas de Karwas (Lanning 1961). Engel, no seu último relatório reportou 18 indivíduos (Engel et al. 1991). Em 1957, Muelle escava material Paracas em Karwas e Chucchio. A partir destas pesquisas se confirmou que Karwas tinha ocupações de Paracas Cavernas¹³⁵ e Paracas Necrópolis (Tello & Mejía 1979: 66, 92, 459; Engel et al. 1991: 40, 137-147). Engel (1966: 42) qualificou Karwas e Chucchio como grandes assentamentos de ocupação contínua até a fase Cavernas (Engel et al. 1991). Algo mais ao sul do sítio, Engel (1966, 1987) localizou um assentamento que qualificou como “tipicamente Chavín”, sendo o primeiro em reconhecer a influência do estilo Chavín na área.

Engel tem referido vários “*pueblos-templos*” e lugares de habitação na área de Paracas a ambos os lados da Bahía com ocupações relacionadas a materiais “Chavinoides”. Estas populações ter-se-iam assentado em terraços marinhos com moradas de pedras, adobe e esteiras. Dado o estado das pesquisas no tempo de Engel, é provável que estes “Chavinoides” correspondam às fases Disco Verde e Pueblo Nuevo (Engel 1966:130).

A final dos anos 60’ um grupo de *huaqueros* achou um lote de 200 fragmentos de tecidos pintados que demonstravam uma clara manifestação da influência Chavín na região. As telas¹³⁶, cujos ícones mais comuns são o “Deus dos Báculos” e sua versão feminina e desenhos estilizados de felinos e ofídios, foram analisadas por vários pesquisadores, determinando-se que correspondiam ao estilo Chavín Tardio Fase D das lito-esculturas de Chavín de Huantar, confirmando a presença do estilo Chavín Tardio (estilo de fase Janabarriu) na costa sul (Burger 1988; Wallace 1991). Três fragmentos de cerâmica associados a este achado são os que definem a fase Karwas como a manifestação local do Horizonte Chavín (Burger 1989; García & Pinilla 1995).

¹³⁵ Na Bahía de la Independencia a ocupação Cavernas Médio abrange os montículos com vivendas subterrâneas de Karwas, de Chucchio e nos terraços habitacionais de Morro Quemado (García & Pinilla 1995: 58).

¹³⁶ Além de telas bordadas e telas lhanas pintadas, há telas de dupla face, telas caladas com plumas. O setor que define a fase se localiza na parte central-sudeste do sítio. Os tecidos teriam sido achados nos arredores de um montículo quadrangular coberto por valvas de *Choromytilus chorus*, em associação com muros e depósitos de grandes cantos rodados unidos por um morteiro de salitre e material orgânico. Nos sítios de Morro Quemado, Chucchio e do vale baixo de Ica também se tem detectado tecidos Karwas. A cerâmica da época consiste numa pasta marrom ou preta de superfície polida com formas similares às de Cupisnique, Janabarriu e Ocucaje 3 (García & Pinilla 1995: 53-56).

Burger (1992) tem sugerido que a presença de Chavín em Ica data de finais do Período Inicial até as fases 5 ou 6 da Sequência de Ocucaje e que na região da península teria durado do final da fase Disco Verde, toda a fase Puerto Nuevo, até pouco depois da fase Karwas. Em contrapartida, García (2009: 203-204) sustém que esta “longa influencia” Chavín em Paracas, são dois fenômenos independentes e aponta que o sucedido entre as fases Disco Verde e Puerto Nuevo (1000-600 a.C.) e corresponderia a una época de instabilidade sociopolítica e contatos com as sociedades da Costa Central e Costa Norte, e não necessariamente à dispersão do culto do Período Chavín Tardio, que sim é evidente durante a fase Karwas (~600-400 a.C.).

Segundo García (2009: 203-204), a “influência Chavín” (Fig. 5.3.5) incluiria a fase Ocucaje 3 e o estilo Cerrillos no vale de Ica¹³⁷, as telas, provavelmente o estilo Pozuelo do vale de Chíncha e os materiais de Mollake Chico do vale de Palpa, mas teria sido efêmera na Costa Centro-Sul, enquanto que a ampla dispersão de traços Cupisnique Clássico teria sido subestimada (García & Pinilla 1995: 60-61).

Fig. 5.3.5: Objetos achados em Karwas: a) Tela pintada Karwas (Foto *Proyecto Telefónica, Ministerio de Cultura* 2014). b) Bacia Karwas (García & Pinilla 1995:8b).

¹³⁷ Wallace (1962) denominou os níveis antigos como fase Cerrillos (OCS 1–3) e aos tardios como fase Isla (OCS 6–8). Os contextos de Cerrillos seriam os mais antigos do vale alto de Ica com cerâmica relacionada a Chavín de Huántar e outros sítios da Costa Central. Entre os traços diagnósticos Chavín estão painéis sem colo, bordas chanfradas quadradas, com lábios evertidos e garrafas com grossos bicos chanfrados e asa estribo; vasilhas com polimento externo enegrecido com linhas incisas formando círculos, círculos concêntricos e círculos e pontos, etc. (Splitstoser 2009: 33, 92).

5.3.3. As evidências de subsistência de Paracas

Em Cerro Colorado e Warikayan se encontrou grande quantidade de macrorrestos alimentares nos enchimentos e lixeiras, sítios de sepultamento e no interior dos próprios fardos. Além disso, as vasilhas associadas aos indivíduos continham restos de alimentos muito bem conservados e muitas espécies comestíveis foram reconhecidas e registradas pela equipe de Tello. Para Karwas os dados são escassos e apenas temos referências do diário de campo de Hurtado (Sotelo 2012), do reporte de Eugenio Yacovleff de 1932 (arquivo MNAHP) e dados esparsos de Engel (1966, 1987: Engel et al. 1991) e comunicações pessoais de Délia Aponte, especialista no tema.

Evidências da subsistência em Cerro Colorado

Segundo refere Toríbio Mejía Xesspe, colaborador de Tello, nos seus diários de campo (Sotelo 2009: 58-59), em Cerro Colorado se reconheceram alguns macrorrestos de milho (*Zea mays*) em espigas, alguns com folhas, cozidos e crus; mandioca (*Manihot sp.*) cozidas e cruas; amendoim (*Arachys hipogaea*), com casca e torrado; feijão (*Phaseolus vulgaris*) inteiros, crus e pintados; *pacae* (*Inga feullei*) em baina; *pallares* (*Canavalia gladiata*, *Canavalia sp.*, *Phaseolus lunatus?*); cabaças (*Lagenaria sp.*); batata-doce (*Ipomoea batatas*) e folhas de ervas enroladas, possivelmente utilizadas como ingredientes de refeições. Além disso, se registrou coca (*Erythroxylum coca*) entre as oferendas funerárias (Yacovleff & Muelle 1934: 55).

O aporte proteico teria sido suprido por vários tipos de peixes (entre os que a *anchoveta* parece ter uma especial importância) e moluscos endêmicos da baía, carne cozida em troços e também havia restos de animais como leão marinho (*Otaria sp.* e *Arctocephalus australis*), zorro andino (*Dusicyon sechurae*), cachorro (*Cannis Ingaea*), aves terrestres e marinhas e cetáceos (Sotelo 2008: 59).

Entre os objetos encontrados nos sepultamentos desta fase se observaram instrumentos de cozinha como pratos semiesféricos de base plana e fundo polido, outros com incisões toscas no fundo e lagenárias cortadas como vasilhas e garrafas. Há, além disso, redes de pesca com seus pesos e boias (de lagenária) e armas (de guerra ou caça) como porretes, ondas, propulsores ou *estolicas*, flechas com ponta de obsidiana e facas de pedernal e obsidiana que poderiam ter relação com a trepanação de crânios. Aliás, são comuns os aparelhos deformadores craniais e cabeças troféu (Sotelo 2009:117; Tello & Mejía 1979:173, 178, 202, 236, 478).

Também são abundantes os sacos de algodão, novelos de linha, lãs, agulhas de madeira de *huarango*, cordas de fibra vegetal, esteiras, cestas e seixos para fazer cerâmica; ornamentos e objetos exóticos como tubos de osso, plumas de cores, colares de *chaquiras*, contas de conchas, lâminas de metal, pentes, cristais de quartzo, figurinhas de barro, hastes adornados com fios de cores e uma espécie de raquete ou coador que tem sido classificada como “instrumento cerimonial” mas cuja função é desconhecida (Engel 1966: 181).

Evidências da subsistência em Warikayan

Antonio Hurtado, outro colaborador de Tello, reportou nos seus diários de campo as várias classes de alimentos e formas de preparo observadas nos contextos funerários e no enchimento das tombas de Warikayan (Sotelo 2012: 171).

No inventário (Sotelo 2012: 171) se menciona milho (*Zea mays*) em espigas, cru ou preparado como *humita* (pamonha), *pepián* (refogado), assados, como *chochocas* (milho moído) e em farinha; mandioca (*Manihot sp.*) assadas, cozidas, moídas em *chapana* (uma espécie de pamonha) sem casca e cruas; batata-doce (*Ipomoea batatas*) crua, assada e cozida, de uma só variedade (oblonga); *pallares* (*Canavalia sp.*; *Phaseolus lunatus*?) brancos, colorados e manchados, crus e cozidos; feijões (*Phaseolus sp.*) negros, brancos e fradinhos (*canários*), crus, em refogados e cozidos; amendoim (*Arachis hypogaea*) de casca lisa e rugosa, cru e cozido; abóbora (*Cucurbita sp.*) e *mates* (*Lagenaria sp.*); vários tipos de pimenta (*Capsicum sp.*); *jíquima* (*Pachirrhizus sp.*) que parece ter sido muito abundante e frutas como *lúcuma* (*Lucuma bífera*), *pacae* (*Inga feullei*) e goiaba (*Psidium guajava*).

Entre os peixes eram abundantes as *corvinas* (*Sciaena gilberti*), *bonito* (*Sarda chilensis*), *chitas* (*Anisotremus scapularis*), *caballas* (*Scomber japonicus*), linguados (*Paralichthys adspersus*), *anchovetas* (*Engraulis ringens*), *guitarras* (*Rhinobatos glaucostigma*) e arraias (*Myliobatis peruvianus*) etc. Entre os moluscos se reportou *conchas de abanico* (*Argopecten purpuratus*), *almejas* (*Semele sp.*), *lapa* (*Fissurella sp.*), *caracóis* (*Thais chocolata*), *barquillas* (*Chiton sp.*), *palabritas* (*Donax sp.*), *muy-muy* (*Emerita analoga*), e várias espécies de caranguejos, lagostas e ouriços. Há, além disso, aves marinhas endêmicas da região, aves migratórias sazonais e algumas aves exóticas de outros ecossistemas alto-andinos ou amazônicos como *paucar* (*Cacicus cela*), papagaio (*Psitacus macao*) e condor (*Vultur griphus*).

Entre os mamíferos que podem ter sido consumidos aparecem leão marinho (*Otaria sp.* e *Arctocephalus australis* - cujos ossos tem marcas de ter sido cozidos - fervidos), *llama* (*Lama glama*), *cuy* (*Cavia porcellus*), veado (*Hipocamelus antisensis*; *Odocoileus virginianus*?). Também se reportaram tartarugas marinhas endêmicas (*Chelonia mydas*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coreacea*). Por último, se registraram outros animais que possivelmente não eram comidos como cachorro (*Cannis Ingaea*), macaco (*Gallithrix sciurus*?) e zorro (*Dusicyon sechurae*).

Algumas plantas e animais comestíveis também têm sido identificados sobre suporte cerâmico e têxtil por Peters (1991), entre os cultivares se observam: *lúcuma*, *jíquima*, *camote*, *pallar*, *pallar de gentil* (*Canavalia ensiformis*), *pepino serrano* (*Solanum muricatum*), milho, mandioca e pimenta (Fig. 5.3.6).

Fig. 5.3.6: Algumas espécies comestíveis da iconografia Paracas Necrópolis (tomado de Peters 1991: 296-301).

Nos sepultamentos, são comuns os aparelhos de pesca, mas também abundam os cavadores de madeira (*allato*) usados para cultivar a terra (Tello & Mejía 1979: 203,

495). Além disso, são comuns túnicas feitas de pele de cervídeo, porras de pedra, lanças, estolicas, flechas com pontas de obsidiana e pedernal (com comprimento de 1.50-1.70 m.), fundas e seixos usados como projéteis. Nas escavações de Warikayan se encontraram manos de moer e morteiros de pedra negra, não muito grandes nem lavrados e machados de pedra (Tello & Mejía 1979, Sotelo 2012).

Há também pratos semiesféricos de fundo negro de cerâmica fina, panelas globulares fechadas sem colo, de vários tamanhos, de pastas finas e toscas, enegrecidas pelo fogo de cozinha e algumas cheias de comidas (Sotelo 2012: 46), que não foram adequadamente descritas. Também havia grandes cântaros de gola, que poderiam ter sido usados no preparo de *chicha* e depósitos de líquidos (Sotelo 2012: 122) e lagenárias cortadas como vasilhas para beber e comer. Por último, se registraram “pratos raladores” que, se presume, seriam usados para ralar milho tenro, mandioca e outros tubérculos (Tello & Mejía 1979: Fig. 83).

Entre as tecnologias de preparo dos alimentos se teria utilizado a cocção em panelas sobre o fogo e outras formas tradicionais andinas:

“Por todas partes a diferentes niveles se han encontrado hornillas de piedra como aquellas que se hacen hasta ahora para la pachamanka y las que tienen formas unas veces de embudo, o bien rectangulares y aun de huso. Estas hornillas han sido construidas siempre dentro de los basurales y no tienen sino rara vez, ceniza o carbón.” (Sotelo 2012: 132).

Em ambas as fases, a madeira de *huarango* (*Prossopis* sp.)¹³⁸ teria sido utilizada como combustível e matéria prima para fabricar aparelhos de todo tipo. O fogo se acendia com técnicas de “fill-drill” com paus de madeira (Engel 1966: 100).

Além disso, se ha registrado em Paracas vários tipos de *kollcas* e *tullpas* silos ou depósitos gerais subterrâneos de capacidade variável. Una *tullpa* registrada é um cilindro cônico de aproximadamente 0.5 m de diâmetro por 0.9 m de profundidade, feito de pedras cortadas e coberto com areia limpa (Sotelo 2012: 184-185 – Fig. 5.3.7).

A *kollca* típica de Paracas é um grande cântaro cortado por sua linha equatorial e enterrado até o topo, às vezes tapada por uma grande laje de pedra, estão rodeadas por plataformas e muros de pedra e morteiro que conformam um vestíbulo. Podem ter

¹³⁸ No Norte do Peru *Prosopis* sp. é denominado *algarrobo* e *Acacia* sp. é denominada *huarango*. No sul do Peru, *Prosopis* sp. é denominado *huarango* e a *Acacia* sp. é denominada *espino* (Beresford-Jones et al. 2009).

cântaros de mais de 90 cm. de diâmetro, enterrados a uma profundidade aproximada de 1.60 m.

Segundo Antonio Hurtado, estes depósitos serviam para guardar víveres, como milho, batata-doce, mandioca, pimenta e peixe defumado, achados em contexto, e possivelmente *chicha* e água. Também é possível que cada tipo de *kollca* tivesse um desenho específico para um determinado tipo de produto (Sotelo 2012: 49, 201).

Fig. 5.3.7: Exemplos de depósitos registrados nos diários de campo da equipe de Tello em Paracas (Sotelo 2012: 184, 200, 191, 175).

As evidências da subsistência em Karwas

A subsistência em Karwas estaria basicamente baseada em produtos do mar, mas Engel (1987) observou abundantes vestígios de plantas comestíveis em Chucchio e Karwas, que segundo sua interpretação eram obtidos por troca com os agricultores de Ica, talvez por sal o pescado.

O inventário de alimentos de Karwas nunca foi publicado, mas no arquivo do que coletou Yacovleff em 1932, em poder do MNAHP, se reportam mantos e outras

roupas de algodão, agulhas de madeira, ferramentas de tecer de osso de mamífero (camelídeo?), aparelhos deformadores de crânio, panelas de cerâmica tosca, cestas de fibras vegetais e aparelhos de pesca (redes de algodão, um aro com redes para pescar *anchoveta* e outros com cordéis de cabelo humano). Entre os cultivares se observou amendoim, espigas de milho, lagenárias (que também eram usadas como pratos e vasilhas) e bolas de algodão com sementes. Posteriormente Engel et al. (1991:139-147) reporta mandioca, abóbora, algas secas e frutas não identificadas entre as oferendas dos 18 indivíduos exumados em Karwas (hoje depositados no *Museo de Sitio de Paracas*). No entanto, é possível que estes pertençam à fase Cavernas (Engel et al. 1991: 139-147).

O problema da subsistência no litoral de Paracas

Apesar de que não se fez uma identificação sistemática, nem análise quantitativa dos restos orgânicos devido ao escasso desenvolvimento dos métodos de análise na época em que foram escavados, o registro sugere uma dieta bastante variada, baseada principalmente no consumo de tubérculos e leguminosas de várias espécies, milho em proporção desconhecida e frutos de mar. Aliás, os inventários são semelhantes ao nível regional e conservadores através do tempo (entre 700-200 a.C.).

Mesmo assim, Tello (1929) propôs uma variação na atividade econômica entre Paracas Cavernas e Paracas Necrópolis a partir de uma drástica diminuição das oferendas funerárias relacionadas com a pesca. Paracas Cavernas de Cerro Colorado teria tido uma economia mista, enquanto a fase Necrópolis teria tido a agricultura como atividade de subsistência principal.

Porém, não se observam grandes variações qualitativas no registro de espécies vegetais e animais, úteis de processamento ou formas de armazenamento de alimentos entre Cavernas e Necrópolis (Sotelo 2012: 34, 37-39, Tello & Mejía 1979: 280) e é difícil estabelecer variações quantitativas no consumo de determinados alimentos entre ambos os períodos. Os diários de campo de Toribio Mejía Xesspe e Antonio Hurtado (Sotelo 2008, 2012) mencionam o observado de forma muito genérica. Sendo que os lugares de enterramento dos fardos de Warikayan eram sítios domésticos da fase Cavernas, os restos achados nos enchimentos poderiam pertencer a qualquer uma das duas fases.

Por seu lado, Engel (1966, 1983, 1987), com base nos trabalhos dos assentamentos domésticos de Arena Blanca sugere que os Paracas da península teriam

sido pescadores de zona de maré e que as espécies cultivadas observadas no registro, deveriam ser produto da troca por peixe com povos interioranos dos vales vizinhos. Engel observou redes de pesca, mas não balsas ou canoas nos sítios de Paracas e para ele os povos Paracas ignoravam as técnicas de navegação (Engel 1987: 129).

Paul (1990: 33-34) argumenta que os habitantes da península de Paracas, apesar de viver permanentemente nela, não teriam sido economicamente autossuficientes e nunca teria conseguido produzir a quantidade de alimento necessária para manter uma população densa, nem o algodão que se observa nos fardos funerários. Ainda que fossem autossuficientes, os materiais associados indicam redes econômicas intra e inter-regionais.

Assim, há várias questões por responder sobre as características da dieta das populações da península de Paracas, uma zona onde se combina a impressionante aridez do ecossistema com um desenvolvimento artesanal único.

5.3.4. Objetivos e questões deste estudo

Esta parte do trabalho caracteriza a qualidade da dieta consumida pelas três populações Paracas, com o intuito de responder as seguintes perguntas através de estudos bioarqueológicos: são similares as dietas de Karwas, Paracas Cavernas e Paracas Necrópolis? Houve uma mudança essencial na subsistência principalmente pesqueira para uma subsistência principalmente agrícola entre fases como sustém Tello? Qual a relação das mudanças na dieta com os quadros de complexificação social observados para a época? Sendo que é tão difícil estabelecer uma variação quantitativa no consumo de determinados alimentos vejamos o que nos dizem os próprios corpos a respeito, sobre tudo, seus dentes.

Considerando os dados disponíveis e o processo de paulatina desertificação concomitante ao desenvolvimento da agricultura de irrigação na região, é lógico supor mudanças drásticas na dieta através do tempo. Neste sentido, os estudos de padrões de assentamento sugerem um clima de pressão populacional que deve ter evidências biológicas de estresse nutricional entre Paracas Cavernas e Paracas Necrópolis.

Sendo que estas sociedades tiveram um mesmo habitat, se espera que tenham dietas similares. Porém, sendo que possivelmente pertencem a diferentes tradições culturais (Paracas e Topará), também é possível que os padrões sejam diferentes. As hipotéticas variações na saúde dos indivíduos devem se paralelas a processos de intensificação na produção e consumo de carboidratos, em populações que por sua

proximidade sempre teriam consumido proteína marinha. Se espera esclarecer se estamos ante populações pescadoras-agricultoras. Por outro lado, a hipótese de que os enterrados na Necrópolis eram agricultores dos vales de Pisco ou Chincha deve ser testada através de indicadores isotópicos.

5.3.5. Resultados da Análise bioantropológica

a) Indicadores de Patologia Oral

Ao todo foram examinados 152 indivíduos de três populações da época Paracas sob curadoria do *Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú*. A seleção para a análise de patologia oral foi feita por conveniência, dando preferência aos crânios com maxilares em melhor estado de conservação e maior número de dentes possíveis.

Aplicados os critérios de seleção, 56 indivíduos foram incluídos na análise de patologia oral: apenas 5 indivíduos de Karwas (**Kw**) cujo contexto não está claro¹³⁹, 22 indivíduos de Paracas Cavernas de Cerro Colorado (**PC**) e Paracas Necrópolis de Warikayan (**PN**), provenientes das escavações de Tello (Tabela 5.3.4).

Em nossa amostra predominam os adultos jovens (AJ) e médios (AM) e nenhuma das amostras tem população infantil. A distribuição por sexo e idade é bastante assimétrica entre os grupos e no caso de Karwas bastante pequena, por isso, se deu maior importância à análise qualitativa e a identificação de padrões.

Em geral, se observam mais indivíduos masculinos jovens em Kw e PC. Enquanto PN tem mais indivíduos femininos. Respeito da idade PC também é uma população um pouco mais jovem que as outras duas. Apenas PN se aproxima mais a uma estrutura etária esperada numa população pré-industrial (Buikstra et al. 1986; Rodríguez 1994b).

¹³⁹ Sendo que os inventários destes restos estão inéditos e/ou extraviados, os contextos funerários de Karwas analisados não têm referências claras. É provável que três deles provenham das escavações realizadas em 1927 por Antonio Hurtado, dentre estes, um deles foi achado com uma rede na cabeça pelo que foi reconhecido por nós (Sotelo 2012:161). O resto poderiam proceder das escavações de Yacovleff de 1932 que encontrou pelo menos 7 crânios (Delia Aponte, comunicação pessoal), ou dos sepultamentos exumados por Engel que deixou algo do seu material no museu nos anos 50'.

Tabela 5.3.4: Estrutura demográfica da série Paracas após a aplicação dos critérios de inclusão

População	Idade	n	%	Sexo		
				M	F	Indet
Karwas	Inf	0	0.0			
	C	0	0.0			
	Ad	0	0.0			
	AJ	2	40.0	1	1	
	AM	3	60.0	3		
	Adulto	0	0.0			
	Total	5	100.0	4	1	0
Paracas Cavernas	Inf	0	0.0			
	C	0	0.0			
	Ad	1	4.5	1		
	AJ	11	50.0	8	3	
	AM	6	27.3	4	2	
	AV	0	0.0			
	Adulto	4	18.2	4		
	Total	22	100.0	17	5	0
Paracas Necrópolis	Inf	0	0.0			
	C	0	0.0			
	Ad	1	3.4		1	
	AJ	7	24.1	1	6	
	AM	14	48.3	8	6	
	AV	6	20.7	3	3	
	Adulto	1	3.4		1	
	Total	29	100.0	12	17	0

Análise de cárie e AMTL

Nos 56 indivíduos avaliados foram examinados 690 dentes e 1661 alvéolos. As frequências correspondentes aos dentes cariados, sadios, perdidos *antemortem* (AMTL) e perdidos *postmortem* (PMTL) podem ser observadas na Tabela 5.3.5.

A frequência de cárie mostra interessantes variações entre fases (Kw: 20.0%; PC: 24.21%; PN:13.40%), com diferenças estatisticamente significativas entre PC e PN ($X^2=12.5099$; $p= 0.0004$). A priori, estes dados parecem paradoxais e estariam estreitamente associados à pobre conservação dos restos. O alto número de PMTL gera um menor número de dentes totais e maior percentual de cárie (número de dentes cariados/número de dentes presentes).

Kw e PC têm altas frequências de cáries pois a maioria dos dentes preservados destes grupos são molares e pré-molares que justamente são os dentes mais facilmente cariáveis. Em Karwas, por exemplo, apenas há 20 molares, sendo 7 deles cariadas.

Acreditamos que em Karwas exista um artefato. Por ser a maior parte de dentes existentes molares, se estaria inflacionando a frequência de cariados.

Entretanto, a frequência de AMTL (que por ser avaliada nos alvéolos é independente das PMTL) é relativamente baixa em Kw e PC (6.3% e 7.5%) e significativamente alta em PN (28.5%), sugerindo uma propensão maior dos indivíduos de Paracas Necrópolis à perda dentária que pode estar relacionada com: a) os efeitos finais de uma dieta mais cariogênica, b) dentes constitucionalmente mais susceptíveis à perda por terem raízes mais curtas ou anatomia mais suscetível à instalação de cáries, ou c) a estrutura da amostra, com maior quantidade de indivíduos femininos provavelmente mais propensos à perda, sendo que gravidez ou menopausa promovem o incremento de AMTL por doença periodontal; por último, d) uma população afetada por fatores concomitantes que promovem perda dental, como doenças infectocontagiosas crônicas (Shafer et al. 1983; Carranza 1986; Laskin 1988; Lukacs & Largaespada 2006; Lukacs 2011).

É provável que em PN a alta frequência de AMTL esteja obscurecendo a frequência de cáries. Ao haver maior frequência de AMTL o processo destrutivo ter-se-ia completado e os dentes atingidos por cáries seriam menos frequentes.

Tabela 5.3.5: Indivíduos, dentes e alvéolos analisados: frequência de cárie, perdas *antemortem* (AMTL) e perdas *postmortem* (PMTL) por população.

	Karwas Formativo		Paracas Cavernas		Paracas Necrópolis		TOTAL
	n	%	n	%	n	%	
Indivíduos analisados	05	-	22	-	29	-	56
Dentes Cariados	7	20.00	61	24.21	54	13.40	122
Dentes Sadios	28	80.00	191	75.79	349	86.60	568
Total dentes	35	-	252	-	403	-	690
AMTL	6	6.25	49	7.50	260	28.51	315
PMTL	55	57.29	352	53.91	249	27.30	656
Total alvéolos	96	-	653	-	912	-	1661

O Índice Cariado-Perdido (*Decay Missing Index* DMI - Saunders et al. 1997) que integra frequências de cárie e AMTL dando uma ideia do “impacto final” dos processos patológicos orais mostra uma tendência ao acréscimo, atingindo valores significativamente altos em PN, com extremos que podem atingir a totalidade dos dentes e uma média quase 10 pontos mais alta.

Por seu DMI as populações podem ser divididas em dois grupos: um primeiro grupo com Kw e PC e um segundo grupo com PN, com diferenças estatisticamente significativas (Teste de Kruskal-Wallis $X^2=6.064$; $p= 0.048$). Este dado inicialmente confirmaria a hipótese de Tello (1929) de um maior desenvolvimento agrícola em PN, enquanto PC se vê transicional com média próxima à de Kw que mostra o índice mais baixo (Tabela 5.3.6 e Fig. 5.3.8). Infelizmente, o alto número de PMTL em Kw e PC poderia estar influenciando ao componente cárie do índice, levando a subestimativas, pelo que deve ser considerado apenas referencialmente.

Tabela 5.3.6: Índice cariado-perdido (DMI) segundo população.

População	N	Mínimo	Máximo	Média	DP.
Karwas	5	6.25	18.75	13.13	4.64
Paracas Cavernas	22	0.00	43.75	16.73	10.69
Paracas Necrópolis	29	0.00	100.00	34.27	28.02

Fig. 5.3.8: Box plots dos Índices DMI das três fases de Paracas.

Análise de cariogenicidade: Profundidade e tipos de cárie

A análise das profundidades de cáries (Pezo & Eggers 2012 - Tabela 5.3.6) mostra que a maioria das cáries de Kw é de dentina e algumas de polpa. Enquanto PC tem alto percentual de cáries de esmalte “crônicas” ou “estáticas” (Seif & Bóveda 1997) e um percentual de cárie de dentina muito significativo, PN tem um perfil com menos cáries de esmalte, altas proporções de cárie de dentina, mais cárie pulpar e um gritante 38.88% de remanescentes radiculares (estatisticamente significativo).

Nas três populações as cáries de dentina, um claro indicador de cariogenicidade da dieta (Watt et al. 1997, Pezo 2010b), são consideravelmente altas. Assim, pelos seus perfis de profundidade de cárie, nenhuma destas dietas parece ser estritamente pescadora como se supunha.

É bem conhecido que dietas mais cariogênicas produzem lesões de cáries em zonas não retentivas dos dentes (Fig. 3.5.8). As lesões mais comuns nos três grupos são as oclusais, sendo mais frequentes em PC (estatisticamente significativo). As cáries interproximais são mais comuns em Kw e em PC enquanto as cervicais (um indicador associado ao mastigado de coca e consumo de bebidas fermentadas como a *chicha*) são muito altas em Karwas e PN.

Em geral, as cáries extra-oclusais (somente aquelas associadas à carboidratos cariogênicos, categorias 3-6) são muito altas nas três fases. Frequências altas de cáries extra-oclusais, são mais visíveis em Kw, enquanto PC e PN têm padrões diferentes: PC com mais cárie oclusal (de dentina) e cáries interproximal e PN com mais cárie oclusal e cervical.

Estes padrões de cáries oclusais e extra-oclusais indicam dietas relativamente macias com alta quantidade de carboidratos cariogênicos inclusive em Kw onde o registro sugeria uma dieta mais “pesqueira”. Por outro lado, as cáries associadas ao desgaste (*categorias 7 e 8*) são muito raras nas três populações o que indica que estas dietas além de cariogênicas eram muito macias. Do ponto de vista dos padrões de cárie, todas as dietas podem ser classificadas como dietas altamente cariogênicas.

Tabela 5.3.7: Frequências de profundidade de cárie entre populações.

	Karwas Formativo		Paracas Cavernas		Paracas Necrópolis		Total	Significância		
	n	%	n	%	n	%		Kw-PC	Kw-PN	PC-PN
Total de dentes cariados†	7	20.00	61	24.21	54	13.40	122	ns	ns	***
Profundidade de cárie (entre dentes cariados):										
1. Esmalte/Cimento	0	-	29	34.42	8	14.81	37	*	ns	***
2. Dentina	6	85.71	23	37.70	19	35.18	48	*	*	ns
3. Polpa	1	14.28	6	9.83	7	12.96	14	ns	ns	ns
4. Remanescentes radiculares	0	-	3	4.91	21	38.88	24	ns	ns	***

† Entre o total de dentes examinados. * p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo. Nas comparações de Karwas se aplicou Teste de Fisher.

Tabela 5.3.8: Frequências de tipo de cárie entre populações.

	Karwas Formativo		Paracas Cavernas		Paracas Necrópolis		Total	Significância		
	n	%	n	%	n	%		Kw-PC	Kw-PN	PC-PN
Total de dentes cariados	7	20.00	61	24.21	54	13.40	122	ns	ns	ns
Tipos de cárie (entre dentes Cariados):										
1. Oclusal	2	28.57	35	57.37	11	20.37	48	ns	ns	***
2. Pit (cáries de poço)	0	-	7	11.47	2	3.70	9	ns	ns	ns
3. Superfície lisa B/L	0	-	1	1.63	0	-	1	ns	ns	ns
4. Interproximal	2	28.57	7	11.47	1	1.85	10	ns	*	*
5. Superfície lisa M/L	0	-	0	-	0	-	0	ns	ns	ns
6. Cervical e/ou CEJ	3	42.85	8	13.11	18	33.33	29	ns	ns	**
7. Desgaste oclusal, fratura de crista de esmalte e cárie	0	-	0	-	0	-	0	ns	ns	ns
8. Desgaste oclusal, cárie de dentina e exposição polpar	0	-	0	-	1	1.85	1	ns	ns	ns
9. Remanescentes radiculares	0	-	3	4.91	21	38.88	24	ns	ns	***
Extra-oclusais (2-6)	5	71.42	23	37.70	21	38.88	11	ns	ns	ns
Extra-oclusais (3-5)	2	28.57	8	13.11	1	1.85	11	ns	*	*
Extra-oclusais (3-6)	5	71.42	16	26.22	19	35.18	40	*	ns	ns

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo. Nas comparações de Karwas se aplicou Teste de Fisher.

O número médio de dentes cariados por indivíduo é gritantemente maior em PC (2.64), que tem em média mais cáries que as outras duas fases Kw (1.40) e PN (1.10) com diferença significativa (Teste Kruskal-Wallis $X^2=9.592$ $p=0.008$). Quando avaliamos o número médio de cáries por boca (que inclui mais de uma lesão de cárie por dente quando esta existe), vemos que os indivíduos de PC realmente experimentam mais cárie que os indivíduos de PN (Tabela 5.3.9).

Tabela 5.3.9: Número médio de cáries por boca segundo população.

População	N	Mínimo	Máximo	Média	dp.
Karwas	5	0	3	1.40	1.14
Paracas Cavernas	22	0	6	3.00	1.83
Paracas Necrópolis	29	0	10	1.97	2.18

Por outro lado, o número médio de AMTL por indivíduo (Tabela 5.3.10) indica um predomínio de perdas em dentes posteriores, muito alto e estatisticamente significativo para PN (8.97 AMTL por indivíduo que quase triplica o número médio de PC - Teste Kruskal-Wallis $X^2=11.387$ $p=0.003$), o que confirma a tendência de PN à perda dental, relacionada ao maior impacto da cárie e doença periodontal e outros fatores concomitantes.

Tabela 5.3.10: Número Médio de AMTL nos indivíduos por local, segundo população.

População	AMTL	Mínimo	Máximo	Média	dp.
Karwas N=5	Anteriores	0	0	0.00	0.00
	Posteriores	0	2	1.20	0.84
	Totais	0	2	1.20	0.84
Paracas Cavernas N= 22	Anteriores	0	1	0.09	0.29
	Posteriores	0	13	2.14	3.41
	Totais	0	14	2.23	3.60
Paracas Necrópolis N=29	Anteriores	0	12	1.52	3.37
	Posteriores	0	20	7.45	6.92
	Totais	0	32	8.97	9.55

Estes padrões “diferentes” entre populações confirmam que todas as dietas, embora altamente cariogênicas, possivelmente tinham características particulares, com preferências por distintos tipos de carboidratos e/ou formas de preparo e consumo diferenciadas.

Prevalência de patologias orais

A prevalência (número de indivíduos atingidos por certa patologia em dada população – Medronho et al. 2009) das condições orais analisadas neste terceiro estudo de caso aparece na Tabela 5.3.11.

A prevalência de cárie é bastante alta nos três grupos. O fato de PN, uma amostra mais equilibrada do ponto de vista demográfico, mostrar uma prevalência mais baixa, considerando os vieses amostrais dos outros dois grupos, provavelmente é reflexo dos verdadeiros patamares de prevalência que estas populações podiam atingir (~70%). Porém, não têm diferenças significativas entre os três grupos.

Nos supostos pescadores de Kw, onde se esperava registrar a prevalência de cárie mais baixa, encontramos uma prevalência altíssima, possivelmente relacionada ao baixo número de indivíduos (n=5). Surpreendentemente PN tem a menor prevalência. Talvez um maior número de indivíduos sem cárie (considerando predomínio de masculinos jovens), possa explicar a baixa frequência em PN.

Tabela 5.3.11: Prevalência de doenças orais por população.

	Karwas (N=5)		Paracas Cavernas (N=22)		Paracas Necrópolis (N=29)		Significância		
	n	%	n	%	n	%	Kw-PC	Kw-PN	PC-PN
Cárie	4	80.00	20	90.90	20	69.00	ns	ns	ns
AMTL	4	80.00	12	54.54	25	86.20	ns	ns	*
Doença periodontal	5	100.00	20	91.90	24	96.00	ns	ns	ns
Hábito de <i>coqueo</i>	0	0.00	3	14.28	5	17.85	ns	ns	ns
Lesões periapicais	3	60.00	13	59.10	16	72.40	ns	ns	ns

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

A prevalência de AMTL é relativamente alta em todos os grupos. Em Kw (80%), presumivelmente pela amostra reduzida. Em PC há menos indivíduos com AMTL (54.4%) e mostra diferenças significativas frente às elevadas prevalências de Kw e PN (86.2%).

A comparação do número máximo de lesões entre indivíduos (cáries, AMTL e lesões periapicais - Tabela 5.3.12) mostra números mais ou menos similares entre populações, com poucas, mas importantes exceções. A experiência de cáries poderia se disser maior em PC e PN. Kw tem 80% de indivíduos com menos de 4 cáries, enquanto que PC e PN têm altos percentuais de indivíduos com mais de 4 cáries e PN tem dois indivíduos com um número ainda maior (6 e 10 dentes cariados). O dado sugere uma dieta progressivamente cariogênica ao longo do tempo.

Tabela 5.3.12: Número máximo de dentes cariados, AMTL e lesões periapicais por indivíduo segundo população (em destaque número de lesões de 1-4 e >8).

População	Número de lesões	Nº dentes cariados		Nº de AMTL		Nº Lesões Periapicais	
		n	%	n	%	n	%
Karwas	0	1	20.0	1	20.	2	40.0
	1 a 4	4	80.0	4	80.	3	60.0
	5 a 8	-	-	-	-	-	-
	>8	-	-	-	-	-	-
	Total	5	100.0	5	100	5	100.0
Paracas Cavernas	0	2	9.1	10	45.	9	40.9
	1 a 4	17	77.2	9	40.	11	49.9
	5 a 8	3	13.6	1	4.5	2	9.0
	>8	-	-	2	9.0	-	-
	Total	22	100.0	22	100	22	100.0
Paracas Necrópolis	0	9	31.0	4	13.	8	27.6
	1 a 4	18	62.0	11	37.	19	65.5
	5 a 8	1	3.4	2	6.9	2	6.9
	>8	1	3.4	12	40.	-	-
	Total	29	100.0	29	100	29	100.0

Respeito ao número máximo de AMTL, em PC há indivíduos com até 14 AMTLs, enquanto em PN há desdentados totais e quase totais e 40% dos indivíduos tem mais de 8 AMTL. Em PN mais doença periodontal, mais cárie, a estrutura feminina da amostra (com hipotético maior consumo oportunista de carboidratos durante as

atividades cotidianas e maior propensão fisiológica)¹⁴⁰ e prováveis hábitos particulares poderiam explicar o quadro. Avaliando o contexto, é difícil identificar um fator causal específico e inclinamo-nos a pensar na concomitância de todos esses fatores (considerando inclusive prováveis infecções sistêmicas como tuberculose e treponematose).

Análise de doença periodontal

A análise da doença periodontal fornece informações indiretas sobre os possíveis componentes e a textura das dietas de Paracas. O índice de cálculo dental (Tabela 5.3.13) é relativamente similar entre fases, sem diferenças significativas. Provavelmente a estrutura amostral de Kw (maioria masculinos) e/ou seu estado de conservação estejam inflacionando o índice. No entanto, os índices de PC e PN, são similares com um leve incremento para a fase PN.

Quando comparados por faixa etária, observa-se uma tendência ao incremento do índice de cálculo nas populações¹⁴¹ (Tabela 5.3.14). Desconsiderando Kw devido ao pequeno número amostral, ao comparar AJ e AM (masculinos e femininos) de ambas as populações da Bahía de Paracas se nota que a tendência ao acúmulo de cálculo é maior em PN desde adultos jovens e é mais evidente em indivíduos masculinos.

Tabela 5.3.13: Índices associados à doença periodontal em Paracas.

População	Cálculo dental			Reabsorção alveolar		
	N	Média	dp.	N	Média	dp.
Karwas	3	3.00	0.00	5	1.16	0.28
Paracas Cavernas	20	2.34	0.63	22	1.04	0.10
Paracas Necrópolis	23	2.43	0.67	25	1.48	0.64

¹⁴⁰ Gravidez e menopausa podem produzir doença periodontal por fatores hormonais associados à aumentos na resposta inflamatória ligados com o aumento da progesterona, ou osteoporose ligada a desequilíbrio de hormônios tireóideos, respectivamente (Carranza 1986; Lukacs & Largaespada 2006).

¹⁴¹ A idade é um fator crucial para o acúmulo de cálculo dentário, uma vez que há uma correlação positiva entre idade, quantidade de cálculo e prevalência de doença periodontal (Carranza 1986). Este acúmulo está ligado a fatores hormonais associados com o envelhecimento e que agem sobre a constituição da saliva e a precipitação de minerais salivares, sendo mais evidentes em mulheres (Carranza 1986; Lukacs & Largaespada 2006). Além disso, por causa dos hábitos decorrentes das funções domésticas na cozinha e um maior consumo de carboidratos por razões de status, as mulheres estariam mais expostas ao acúmulo de cálculo (Lukacs 1996; Larsen 1997; Cucina & Tiesler 2003).

A reabsorção alveolar mostra índices mais baixos nas duas fases mais antigas e é maior em PN, sem apresentar diferenças significativas. Em PN a reabsorção alveolar é consideravelmente mais alta (ou seja, indicaria maior incidência de periodontite), mas não é estatisticamente significativa. Os dados sugerem que em Paracas o processo de reabsorção estaria associado com o acúmulo de cálculo dentário e não há evidência de que se associe a os aspectos fisiológicos ligados ao consumo de uma dieta dura ou abrasiva.

Tabela 5.3.14: Índice de cálculo dental por sexo e idade segundo população

População	Sexo	Idade	n	Mínimo	Máximo	Média	dp.
Karwas	Homem	AJ	1	3.00	3.00	3.00	.
		AM	2	3.00	3.00	3.00	0.00
	Mulher						
Paracas Cavernas	Homem	Ad	1	3.00	3.00	3.00	.
		AJ	7	2.00	3.00	2.36	0.48
		AM	4	2.00	3.00	2.25	0.50
		Adulto	4	1.00	3.00	2.21	0.85
	Mulher	AJ	2	1.00	3.00	2.00	1.41
		AM	2	2.50	3.00	2.75	0.35
Paracas Necrópolis	Homem	AJ	1	2.00	2.00	2.00	.
		AM	8	2.00	3.00	2.51	0.53
		AV	1	3.00	3.00	3.00	.
	Mulher	Ad	1	1.00	1.00	1.00	.
		AJ	6	1.00	3.00	2.16	0.81
		AM	5	2.75	3.00	2.95	0.11
		Adulto	1	2.00	2.00	2.00	.

A correlação entre cálculo dental e reabsorção alveolar (Tabela 5.3.15) é positiva e significativa só em PN. A análise de regressão linear (Fig. 5.3.9) não permite observar semelhanças ou diferenças nas duas primeiras fases, mas a inclinação das retas indica que em PN os indivíduos tinham uma dieta mais macia, promovendo um rápido acúmulo de cálculo. Isto deve estar relacionado ao efeito da uma dieta mais rica em amidos.

Tabela 5.3.15: Coeficiente de correlação de Spearman entre índice de cálculo e índice de reabsorção alveolar segundo população.

População		Rho de Spearman	Índice de reabsorção alveolar
Karwas	Índice de cálculo	Rho	.
		Sig. (bilateral)	.
		N	3
Paracas Cavernas	Índice de cálculo	Rho	-0.006
		Sig. (bilateral)	0.979
		N	20
Paracas Necrópolis	Índice de cálculo	Rho	**0.711
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	23

** A correlação é significativa ao nível 0.01 (bilateral).

Fig. 5.3.9: Diagrama de dispersão, reta de regressão linear e ajuste do índice de cálculo por índice de reabsorção alveolar, segundo população.

Em populações com dietas mais macias é de se esperar um maior acúmulo de cálculo acompanhado de maior reabsorção alveolar conforme a idade avançada pois a resposta inflamatória e a periodontite são mais severas à medida que o indivíduo envelhece. Mas um maior acúmulo desde idades tenras que não necessariamente produzirá grande reabsorção, também é uma possibilidade em populações que consomem muito carboidrato. Isso teria sido factível em PN.

Isso deveria confirmar-se avaliando a gravidade da doença periodontal entre fases. Em geral, parece haver um incremento na gravidade da doença periodontal ao longo do tempo (Tabela 5.3.16). Em Kw e PC as prevalências de gengivite e periodontite são mais altas, no entanto, o tamanho amostral não permite fazer afirmações muito robustas. Fatores amostrais (associados a uma má conservação dos restos) estariam atentando contra a propriedade desta análise. Em PC, o predomínio de homens jovens poderia explicar este quadro. Por outro lado, em PN a periodontite é mais significativa, atingindo valores de 40% de afetados.

As altas prevalências de doença periodontal confirmam as tendências observadas para cálculo e reabsorção alveolar, sugerindo dietas ricas em amidos. Assumindo condições de higiene homogêneas, estes dados confirmam a inclusão de uma elevada proporção de carboidratos e dietas relativamente macias nas três populações e tendência à maior acumulação de placa periodontal em PN.

Tabela 5.3.16: Prevalência do diagnóstico de doença periodontal.

População	Estágio de doença periodontal	n de indivíduos afetados	Porcentagem válida	Totais
Karwas	Sadio	0	0.0	0.0
	Gengivite	3	60.0	
	Periodontite	2	40.0	100.0
	Total	5		100.0
Paracas Cavernas	Sadio	2	9.1	9.1
	Gengivite	19	86.4	
	Periodontite	1	4.5	90.9
	Total	22		100.0
Paracas Necrópolis	Sadio	1	4.0	4.0
	Gengivite	14	56.0	
	Periodontite	10	40.0	96.0
	Total	25		100.0

Um fator que poderia influenciar diretamente a prevalência e gravidade de doença periodontal nestas populações é o hábito de mastigado de coca. Utilizando o método de Indriati e Buikstra (2001) observam-se casos compatíveis com mastigado de folha de coca apenas em PC com 13.63% (3/22) e PN com 17.24% (5/29). Sua ausência em Kw não pode ser explicada com uma amostra desse tamanho, mas é interessante observar que em PC e PN o hábito parece não discriminar entre homens e mulheres (Tabela 5.3.17).

Tabela 5.3.17: Hábito de mascar folha de coca segundo sexo

População		Mastigador de Coca		Total de indivíduos
		n	%	
Karwas	M	-	0	4
	F	-	0	1
	Total	0	0	5
Paracas	M	2	11.8	17
Cavernas	F	1	20.0	5
	Total	3	13.6	22
Paracas	M	2	16.7	12
Necrópolis	F	3	17.6	17
	Total	5	17.2	29

Este padrão basicamente consiste em cáries cervicais por vestibular de molares e pré-molares, reabsorção alveolar em forma de V em zona molar, que é onde se coloca o bolo de coca e altos índices de AMTL de molares (que se apresenta sobre tudo em PN). O dado é interessante porque, embora a coca seja relativamente escassa no registro, é provável que o hábito tenha sido praticado em Paracas e confirmaria contatos com zonas de produção de vale alto, áreas Andinas ou Amazônicas próximas.

Análise de lesões periapicais

A proporção de indivíduos afetados por lesões periapicais (prevalência) é bastante alta em todas as fases: Kw (60.0%), PC (59.10%), PN (72.40%), sem diferenças estatisticamente significativas. Dentes, tábuas ósseas e periodonto, permitem discriminar a origem das lesões periapicais. Em Paracas estas lesões são decorrentes de cáries ou de doença periodontal e em nenhum caso decorrentes de compromisso da

câmara pulpar associado com desgaste dentário. Isto é curioso dada a sua proximidade ao mar.

O número médio de lesões periapicais por indivíduo, decorrentes de cárie é maior em PN (1.14) do que nas fases mais antigas (Kw: 1.00; PC: 0.95) sugerindo cáries mais virulentas em PN. A média de lesões periapicais associadas à doença periodontal é Kw (0.20), PC (0.50) e PN (0.72) (Tabela 5.2.18). Em PN o aumento das lesões periapicais relacionadas com doença periodontal indicaria mais periodontite ativa e indiretamente uma dieta mais rica em amidos, confirmando o observado nos indicadores periodontais.

Tabela 5.3.18: Número médio de lesões periapicais segundo etiologia por população

População	Tipo de lesão periapical	Mín.	Máx.	Média	dp.
Karwas N=5	LP por Cárie	0	3	1.00	1.23
	LP por DP	0	1	0.20	0.45
	LP Totais	0	3	1.20	1.30
Paracas Cavernas N=22	LP por Cárie	0	4	0.95	1.33
	LP por DP	0	4	0.50	1.01
	LP Totais	0	6	1.45	1.63
Paracas Necrópolis N=29	LP por Cárie	0	4	1.14	1.46
	LP por DP	0	6	0.72	1.60
	LP Totais	0	6	1.86	1.77

Análise de desgaste dental

Como já mencionamos nos capítulos anteriores, sob tempo de exposição comparável, uma dieta mais dura ou abrasiva deve produzir índices maiores de desgaste oclusal, enquanto dietas macias e livres de partículas abrasivas produzirão índices menores. Em Paracas, o índice de desgaste é muito similar entre fases (Tabela 5.3.19), sem diferenças significativas e pode ser classificado como moderado-baixo em Kw (3.76) e como baixo em PC e PN (3.47 e 3.49 respectivamente – Rodríguez 2003).

Ao comparar o desgaste oclusal por grupos etários, as tendências ao decréscimo são difíceis de perceber (Fig. 5.3.10) devido ao pouco desgaste que afeta às três populações.

Tabela 5.3.19: Índice de desgaste oclusal por população.

População	N	Min.	Máx.	Média	dp.
Karwas	5	2.0	5.2	3.76	1.35
Paracas Cavernas	22	2.1	6.3	3.47	1.28
Paracas Necrópolis	29	2.1	5.5	3.49	0.89

Fig. 5.3.10: Distribuição do Índice de desgaste dental por idade segundo população.

Os índices de desgaste dental mostram que a textura das dietas era de fato muito similar. Em general, todas as populações mostram um desgaste dental moderado a ligeiro, o mais baixo entre 22 populações pré-históricas que temos tido a oportunidade de analisar. Tampouco parece haver diferenças que nos levem a pensar que dietas de

textura distinta estavam sendo consumidas nos dois grupos mais tardios. Em Kw a dieta parece ser um pouco mais abrasiva, mas devemos anotar que não tanto quanto a de outros pescadores pré-históricos.

Considerando o registro, a textura menos abrasiva destas dietas poderia estar influenciada por quatro fatores: a) preferência por tubérculos u outro tipo de alimento macio; b) uso de cerâmica de pasta e tempero mais fino para preparar e servir os alimentos ou a maior preferência por cabaças como vasilhas; c) formas mais sofisticadas de armazenamento com uso de *kolllcas*, e/ou d) mudanças nas formas de preparo dos carboidratos (cozidos em água em forma de refogados ou gelatinizados), produzindo uma dieta mais macia (e também mais cariogênica).

Por outro lado, as lesões degenerativas articulares da articulação témporo-mandibular (Fig. 5.3.11), se apresentam relativamente altas, na ordem de 60.0 % (4/5) em Kw; 26.1 % (6/23) em PC e 46.9 % (15/32) em PN. A análise por sexos, embora estatisticamente não significativa, mostra que em Karwas a EAD de ATM é 75% (3/4) em indivíduos masculinos e não se apresenta em femininos (0/1); em PC é 16.7% (3/18) em masculinos e 60% (3/5) em femininos e em PN é 46.2% (6/13) em masculinos e 50% (9/18) em femininos.

Fig. 5.3.11: Prevalência de EADs de ATM em Paracas.

Este marcador indicaria que estas populações estavam sujeitas a estresses repetitivos nas articulações mastigatórias. Sendo que não parecem decorrentes de dietas

“duras” ou abrasivas, é lógico pensar que as deformações cranianas¹⁴² (generalizadas nestas populações) estejam envolvidas. Porém, estas lesões articulares não parecem estar associadas a um tipo de deformação específica (Fig. 5.3.12).

Fig.5.3.12: Patologias orais observadas em Paracas: a) cárie pulpar em terceiro molar e cárie de esmalte homolateral em um indivíduo de Paracas Cavernas; b) cáries cervicais observadas em Paracas Necrópolis; c) Doença articular degenerativa em ATM em Paracas Necrópolis; d) múltiplas perdas dentais antemortem num adulto de Paracas Necrópolis; e) perdas antemortem, cáries cervicais, remanescentes radiculares e lesões periapicais num indivíduo de Paracas Necrópolis.

Em resumo, basicamente existem duas particularidades nos padrões de cárie de Paracas: primeiro, a grande quantidade de cáries cervicais e remanescentes radiculares

¹⁴² As deformações cranianas de Paracas têm sido classificadas em 4 tipos: a) fronto-occipital ereta ou bilobada semi-quadrada; b) Cuneiforme ereta (mais frequente em Paracas Cavernas); c) Tabular cilíndrica oblíqua (mais comum em Paracas Necrópolis); d) Anular oblíqua (Weiss 1961; Yepez 2006; Tomasto 2013; Aponte 2013). Estas deformações se logravam ajustando tabelinhas e almofadas em zonas determinadas da cabeça, sujeitando-as com cordas.

de PN e segundo, a grande quantidade de cáries extra-oclusais em Kw e PC. Estas cáries estão associadas a grandes quantidades de lesões periapicais e subsequentes perdas dentais. As distribuições das lesões, embora sem um padrão muito claro, estariam indicando que as três populações tinham dietas muito cariogênicas. Por outro lado, as populações não estavam sujeitas a um desgaste muito agressivo, o que aponta na direção de que todas as dietas eram relativamente macias.

Do analisado, podemos concluir que, em geral há mais coincidências entre os indicadores de patologia oral de Kw e Paracas Cavernas, enquanto Paracas Necrópolis se caracteriza por um padrão patológico algo diferente, decorrente do maior consumo de carboidratos e concomitância de fatores sistêmicos e prováveis hábitos deletérios para o sistema mastigatório.

b) Análise de indicadores de estresse nutricional e outros indicadores Bioantropológicos

A prevalência de indicadores de estresse nutricional (indivíduos atingidos por uma ou mais condições) é 60.0% em Kw, 56.5% em PC e 31.3% em PN, sem diferenças significativas entre fases (Tabela 5.3.20).

Na análise comparativa dos indicadores específicos (indivíduos atingidos por uma condição determinada) não existem diferenças estatisticamente significativas para cribra orbitária, mas sim para hiperosteose porótica entre Kw e PN ($X^2=7.8920$; $p=0.0050$) e entre PC e PN ($X^2=4.7707$; $p=0.0289$) por causa da escassa prevalência de hiperosteose porótica em Paracas Necrópolis. Entre os outros indicadores, embora existam pequenas diferenças percentuais, tampouco há diferenças significativas.

A respeito da distribuição de lesões por sexo (Tabela 5.3.21), em Karwas 50% (2/4) dos indivíduos masculinos têm hiperosteose porótica leve ou cicatrizada e 33.3% (1/3 casos observados) tem hipoplasia de esmalte (um indivíduo masculino), sem diferenças significativas. Com uma amostra desse tamanho, não podemos assegurar que em Kw os indivíduos masculinos estavam mais sujeitos a estresse nutricional, mas a única mulher da amostra não apresenta qualquer indicador de estresse. Por outro lado, não aparece cribra orbitária, que se supunha poderia ser mais prevalente devido a infestação de entero-parasitas ingeridos com uma dieta marinha.

Em PC a proporção de cribra (34.8%) aparece proporcionalmente mais alta em femininos com 80% (4/5) frente a 22.2% (4/18) em masculinos, estatisticamente significativo ($X^2=5.7585$; $p=0.0164$; Teste Fisher=0.0329), enquanto que hiperosteose

porótica (21.7%) se apresenta em 22.2 % (4/18) de masculinos frente a 6.7% (1/5) de femininos, sem diferenças significativas. As hipoplasias de esmalte (28.6%) são maiores proporcionalmente em femininos com 100% (2/2) frente a 16.7% (2/12) em masculinos. Embora não haja diferenças significativas ($X^2=5.8333$; $p=0.0157$ Teste Fisher=0.0659), se nota aqui uma tendência que poderia indicar diferenças nutricionais entre indivíduos masculinos e femininos durante a infância.

Tabela 5.2.20: Prevalência de indicadores de estresse nutricional por tipo em Paracas

Indicador	Karwas (N=5)		Paracas Cavernas (N=23)		Paracas Necrópolis (N=32)	
	n	%	n	%	n	%
Prevalência Total†	3	60.0	13	56.5	10	31.3
Cribra orbitália	0	0.0	8	34.8	8	25.0
Hiperosteose porótica	2	40.0	5	21.7	1	**3.1
Hipoplasias de esmalte*	1(3)	33.3	4(14)	28.6	3(21)	14.3
Hipocalcificações de esmalte	0	0.0	2	8.6	0	0.0

† Referida ao total de indivíduos atingidos por um ou mais indicadores. Os indicadores foram contabilizados independentemente. *Entre parênteses os casos observáveis. **diferença estatisticamente significativa $p<0.05$

Além disso, parece que indivíduos femininos são os mais afetados pela anemia, e as hipoplasias de esmalte também são mais prevalentes o que indicaria que se trata de um grupo mais exposto às agressões ambientais. Nesta população se apresentam dois únicos casos de hipocalcificação do esmalte dentário detectados na nossa amostra. Ambos são compatíveis com fluorose dental, um deles bastante severo (Shafer et al. 1983: 51; Sapp et al. 2004: 18).

Em Paracas Necrópolis a proporção de cribra é mais alta em masculinos (38.5% - 5/13) que em femininos (16.7 % - 3/18), enquanto que hiperosteose porótica (3.1%) aparece apenas em um indivíduo masculino com 7.7% (1/13). As hipoplasias (14.3%) se apresentam apenas em 6.7% (1/15) em indivíduos femininos, frente a 33.3% (2/6) de masculinos, sem diferenças significativas para nenhum indicador.

Até aqui podemos ver que as condições de estresse nutricional parecem melhorar para PN, onde todos os indicadores aparecem em porcentagens menores. Por outro lado, esta relativa “melhora” se observa mais em indivíduos femininos entre PC e PN. Em todos os casos avaliados, as hipoplasias se desenvolveram entre 2.5 e 4 anos de idade, e

se apresentaram como linhas horizontais de diferente profundidade e nitidez nos terços cervical e médio de caninos superiores e inferiores, primeiros pré-molares superiores e num caso, num pré-molar inferior. Podemos especular que esta seja a idade de desmame e introdução a uma dieta adulta, e que não há diferenças entre fases.

Tabela 5.3.21: Indicadores específicos de estresse nutricional segundo sexo em Paracas

Karwas	Indivíduos (N=5)			Afetados	%
	Masculino n=4	Feminino n=1	Ind. n=0		
Cribrá orbitália	0	0	0	0	0.0
Hiperosteose porótica	2	0	0	2	40.0
Hipoplasias de esmalte (3)*	1(2)	0(1)	0	1	33.3
Hipocalcificações de esmalte	0	0	0	0	0.0
Paracas Cavernas	Indivíduos (N=23)			Afetados	%
	Masculino n=18	Feminino n=5	Ind. n= 0		
Cribrá orbitália	4	**4	0	8	34.8
Hiperosteose porótica	4	1	0	5	21.7
Hipoplasias de esmalte (14)*	2(12)	2(2)	0	4	28.6
Hipocalcificações de esmalte	2	0	0	1	4.3
Paracas Necrópolis	Indivíduos (N=32)			Afetados	%
	Masculino n=13	Feminino n=18	Ind. n=1		
Cribrá orbitália	5	3	0	8	25.0
Hiperosteose porótica	1	0	0	1	3.1
Hipoplasias de esmalte (21)*	2(6)	1(15)	0	3	14.3
Hipocalcificações de esmalte	0	0	0	0	0.0

*Entre parênteses os casos observáveis; **diferença estatisticamente significativa $p < 0.05$

Entre outros indicadores bioantropológicos de interesse a nossa pesquisa, se registrou a exostose auditiva (EA), um indicador de atividade aquática que poderia estar associado à pesca, mas sobre tudo, à imersão para coleta de moluscos. Surpreendentemente, EA não se apresentou em Karwas (0/5) cujo caráter de assentamento pesqueiro é menos discutível, e sua presença foi discreta na fase Paracas Cavernas de Cerro Colorado com 9.6% (2/23) e algo maior em Paracas Necrópolis de Warikayan onde aparece em 12.5% (4/32) dos indivíduos (Fig. 5.3.13), sem diferenças significativas. EA não aparece em indivíduos femininos e se registrou apenas em indivíduos masculinos de ambas as fases (PC=11.1% [2/18] e PN=30.8% [4/13] respectivamente, sem diferenças significativas).

Fig. 5.3.13: Prevalência de exostose auditiva em adultos de Paracas.

Fig. 5.3.14: Algumas particularidades dos crânios Paracas: a) Deformação craniana típica de Paracas Necrópolis (foto: Delia Aponte); b) trepanações cranianas em Paracas Cavernas; c) Exostose auditiva em Paracas Necrópolis.

Nesta pesquisa não registramos outros indicadores de estresse funcional (doenças articulares degenerativas, sinais de infecções localizadas ou sistêmicas ou traumatismos), mas em Paracas, em geral, são mais comuns os traumatismos por violência interpessoal e as lesões associadas a estresse funcional nas colunas e articulações (Aponte et al. 2013; Juliana Gómez, comunicação pessoal; Lizbeth Tepo, comunicação pessoal). As famosas deformações e trepanações cranianas (Fig. 5.3.14) Paracas tampouco tem sido registradas aqui por contar-se com informação mais completa de outros autores (Weiss 1961; Yépez 2006; Tomasto 2013; Aponte 2013).

c) Análise de Isótopos Estáveis

As assinaturas isotópicas de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$, $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{18}\text{O}_{\text{apatita}}$ dos indivíduos avaliados das três fases de Paracas se apresenta na Tabela 5.3.22. Neste caso a quantidade de colágeno recuperada das amostras foi suficiente para quantificar $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e $\delta^{15}\text{N}$, e a maioria exhibe uma relação C/N aceitável (com valores convencionais entre 2.9 e 3.6 no colágeno fresco - DeNiro 1985) e dados isotópicos confiáveis. Apenas Karwas mostrou valores ligeiramente acima da faixa aceitável e, embora não se comportem como *outliers*, devem ser considerados com cautela devido a provável alteração diagenética.

As médias isotópicas de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$, $\Delta\text{Cap-Ccol}$ (espaçamento), $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{18}\text{O}$ das três fases se apresentam na Tabela 5.3.23. Sua comparação (teste de Kruskal-Wallis) não mostra diferenças significativas. A aplicação do teste *U* Mann-Whitney (Tabela 5.3.24) tampouco mostra diferenças significativas entre fases para os valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$, $\delta^{15}\text{N}$ nem $\delta^{18}\text{O}$, exceto para $\Delta\text{Cap-Cco}$ entre KW e PN ($z = -2.093$ e $p = 0.036$).

A distribuição de carbono e nitrogênio por sexo e idade se mostra na Figura 5.3.15. Uma maior variabilidade entre os valores $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ indicaria dietas mais heterogêneas (para critérios de variabilidade ver Anexo 1). A variabilidade de Kw é difícil de enxergar devido a que se trata apenas de dois indivíduos, mas classifica como baixa para $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ e como muito baixa para $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{18}\text{O}$. Em PC a distribuição dos valores indica uma alta variabilidade para todos os isótopos (sobre tudo para valores $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ e $\delta^{15}\text{N}$) sugerindo uma dieta mais heterogênea entre os indivíduos. Em PN a variabilidade é menor para $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$, mas não para $\delta^{15}\text{N}$, que classifica como altamente variável, sugerindo dietas individuais com proteínas de diferente nível trófico.

Tabela 5.3.22: Resumo de análise dietética de isótopos estáveis em Paracas

Fase	Indivíduo	Sexo	Idade	Amostra	Idade de análise	C/N	$\delta^{13}\text{Cap}$	$\delta^{13}\text{Ccol}$	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$	$\Delta\text{Cap-co}$	F1	F2
Karwas	1. Kw - AF 0487	F	AJ	dente 1,5	3-11 anos	3.9	-9.6	-15.3	13.5	-6.1	24.63	5.7	-1.91	1.44
	2. Kw - AF 1651	M	AM	dente 1,7	3-15 anos	3.8	-11.7	-17.5	12.2	-5.5	25.28	5.8	-4.47	1.16
Paracas Cavernas	3. CC – AF 35/5	M	AJ	dente 3,5	3-12 anos	3.2	-12.4	-15.9	14.7	-6.5	24.21	3.5	-2.99	3.22
	4. CC - AF 7604	F	AJ	dente 4,4	3-12 anos	3.3	-9.9	-14.8	17.0	-6.4	24.31	4.9	-0.87	3.79
	5. CC - AF 7540	M	AD	dente 1,4	3-11 anos	3.1	-11.8	-16.9	14.1	-7.0	23.73	5.1	-3.63	2.44
	6. CC – AF 6920	F	AJ	dente 1,4	3-11 anos	3.0	-7.5	-13.3	11.9	-3.3	27.53	5.8	-0.11	-0.14
Paracas Necrópolis	7. WK-30	F	AM	dente 1,4	3-11 anos	3.4	-10.7	-15.4	12.6	-5.9	24.88	4.7	-2.53	1.29
	8. WK-451	M	AM	dente 3,8	10-20 anos	3.2	-10.7	-13.8	16.9	-7.6	23.10	3.1	-0.44	4.20
	9. WK-420	M	AV	dente 1,6	1-6 anos	3.4	-10.8	-15.5	16.0	-6.0	24.77	4.7	-1.89	3.43
	10. WK-70	F	AJ	dente 4,4	3-12 anos	3.4	-11.3	-16.0	16.4	-5.9	24.80	4.7	-2.31	3.79
	11. WK-149	M	AM	dente 4,4	3-12 anos	3.3	-10.4	-14.2	18.4	-6.7	24.03	3.8	-0.28	4.93
	12. WK-319	M	AM	dente 4,4	3-12 anos	3.4	-11.1	-14.9	16.8	-6.5	24.18	3.8	-1.39	4.14
	13. WK-347	F	AM	dente 2,2	2-9 anos	3.3	-9.7	-14.8	15.2	-6.1	24.59	5.1	-1.20	2.60

$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ foi calculado a partir de $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ utilizando a seguinte fórmula: $(1000 + \delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}) * 1.03091 - 1000$ (Knudson 2009). F1(carbono) = $(0.322 * \delta^{13}\text{Cap}) + (0.727 * \delta^{13}\text{Ccol}) + (0.219 * \delta^{15}\text{N}) + 9.354$; F2 (nitrogênio) = $(-0.393 * \delta^{13}\text{Cap}) + (0.133 * \delta^{13}\text{Ccol}) + (0.622 * \delta^{15}\text{N}) - 8.703$ (Froehle 2012).

Fig. 5.3.15: Distribuição de valores $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ de colágeno para os indivíduos de Paracas avaliados. A) Por sexo dos indivíduos (em azul Karwas, em laranja Paracas Cavernas e em preto Paracas Necrópolis). B) Distribuição por idades de análise. As setas vermelhas assinalam os indivíduos com valores C/N fora da faixa de normalidade.

Tabela 5.3.23: Valores médios de Isótopos Estáveis em Paracas

População	Isótopo	N	Min.	Max.	Média	dp.
Karwas	$\delta^{13}\text{C}$ apatita	2	-11.70	-9.60	-10.65	1.48
	$\delta^{13}\text{C}$ colágeno	2	-17.50	-15.30	-16.40	1.55
	$\delta^{15}\text{N}$ colágeno	2	12.20	13.50	12.85	.91
	$\delta^{18}\text{O}$ apatita	2	-6.10	-5.50	-5.80	.42
	$\Delta\text{Cap-Cco}$	2	5.70	5.80	5.75	.07
	F1 Carbono	2	-4.47	-1.91	-3.19	1.81
	F2 Nitrogênio	2	1.16	1.44	1.30	.19
Paracas Cavernas	$\delta^{13}\text{C}$ apatita	4	-12.40	-7.50	-10.40	2.20
	$\delta^{13}\text{C}$ colágeno	4	-16.90	-13.30	-15.22	1.54
	$\delta^{15}\text{N}$ colágeno	4	11.90	17.00	14.42	2.09
	$\delta^{18}\text{O}$ apatita	4	-7.00	-3.30	-5.80	1.68
	$\Delta\text{Cap-Cco}$	4	3.50	5.80	4.82	.96
	F1 Carbono	4	-3.63	-.11	-1.90	1.67
	F2 Nitrogênio	4	-.14	3.79	2.32	1.73
Paracas Necrópolis	$\delta^{13}\text{C}$ apatita	7	-11.30	-9.70	-10.67	.51
	$\delta^{13}\text{C}$ colágeno	7	-16.00	-13.80	-14.94	.76
	$\delta^{15}\text{N}$ colágeno	7	12.60	18.40	16.04	1.80
	$\delta^{18}\text{O}$ apatita	7	-7.60	-5.90	-6.38	.61
	$\Delta\text{Cap-Cco}$	7	3.10	5.10	4.27	.71
	F1 Carbono	7	-2.53	-.28	-1.43	.87
	F2 Nitrogênio	7	1.29	4.93	3.48	1.20

Tabela 5.3.24: Teste de U de Mann-Whitney para valores de Isótopos Estáveis entre fases de Paracas

Comparações	$\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$		$\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$		$\Delta\text{Cap-Cco}$		$\delta^{15}\text{N}_{\text{colágeno}}$		$\delta^{18}\text{O}_{\text{apatita}}$	
	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
Kw-PC	-0.463	0.640	-0.926	0.355	-1.174	0.240	-0.926	0.355	-0.926	0.355
Kw-PN	0.000	1.000	-1.171	0.242	-2.093	0.036	-1.757	0.079	-1.033	0.301
PC-PN	-0.189	0.850	-0.284	0.776	-1.245	0.213	-1.134	0.257	-0.095	0.924

Considerando que estamos analisando basicamente dietas infantis e de adolescentes, a distribuição bivariada dos valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e $\delta^{15}\text{N}$ (Fig. 5.3.15A) localiza os indivíduos das três fases numa área relativamente circunscrita. Os valores médios de Kw ($\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}} = -16.40 \pm 1.55 \text{ ‰}$ e $\delta^{15}\text{N} = 12.85 \pm 0.91 \text{ ‰}$) são compatíveis com dietas relativamente pobres em produtos marinhos com considerável contribuição de proteínas C3 (valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ entre -20 e -15‰).

Os valores de PC ($\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}} = -15.22 \pm 1.54 \text{ ‰}$ e $\delta^{15}\text{N} = 14.42 \pm 2.09 \text{ ‰}$) são compatíveis com dietas ricas em produtos marinhos (valores $\delta^{15}\text{N}$ acima de 14‰) e alguma contribuição de proteínas C3. O indivíduo CC6 (uma adolescente feminina) com o menor valor de nitrogênio e valor mais enriquecido de carbono, parece ter consumido um elevado percentual de plantas C4 (milho) e pouca proteína entre os 3 e 10 anos de idade (Fig. 5.3.15B).

Os valores de PN ($\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}} = -14.94 \pm 0.76 \text{ ‰}$ e $\delta^{15}\text{N} = 16.04 \pm 1.80 \text{ ‰}$) são compatíveis com dietas ricas em produtos marinhos de alto nível trófico com menos proteína C3 e maior consumo de plantas C4, presumivelmente milho (Ericson et al. 1989:91; Kellner & Schoeninger 2008).

Como vimos no capítulo anterior, a inclusão de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ na análise permite uma aproximação à dieta global (carboidratos, proteínas e gorduras - Kellner & Schoeninger 2007). A *plotagem* dos valores no modelo bivariado de Kellner & Schoeninger (2007; Froehle 2010), indica no eixo da apatita se a energia da dieta é C3 ou C4, e no eixo do colágeno, se a fonte proteica é C3 ou C4/marinha.

A distribuição bivariada de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ e $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ (Fig. 5.3.16) mostra que os três grupos tinham dietas que combinam carboidratos C3 e C4. Os valores *plotam* à direita da linha de proteína C3 que representa uma combinação de C3 com proteína marinha e/ou C4 (presumivelmente milho, como seria no caso específico de CC6) em diferentes proporções.

A localização dos valores de Karwas sobre a projeção da reta de regressão indicaria uma proporção entre 50-70% de energia C3. As fontes de energia C3 seriam todos os cultivares do inventário, exceto o milho, e embora as fontes da proteína C3 poderiam ser ungulados silvestres (neste caso cervídeos endêmicos), parece mais plausível supor que esta discreta participação de proteína C3 em Karwas derive do consumo de animais terrestres menores como lagartixas e caramujos (a maior parte da família *Bostrix sp.* que consomem plantas *Atriplex sp.* com valores $\delta^{13}\text{C}$ entre -10.7 e -15.6‰), *cuyes*, que teriam sido criados em corrais (Engel 1966:198) ou camelídeos

(todos presentes no registro e potenciais consumidores de plantas C3, CAM ou até algas marinhas - Cadwallader et al. 2012: 16-18)¹⁴³.

Fig. 5.3.16: Distribuição de valores $\delta^{13}\text{C}$ de apatita e colágeno nos indivíduos de Paracas avaliados. Karwas = □; Paracas Cavernas = Δ; Paracas Necrópolis = ○.

O fato dos pontos *plotarem* no meio da linha referente à proteína C3 indica ao menos algumas fontes de energia dietética C4 (neste caso necessariamente o milho, a única C4 do registro com real valor dietético como alimento ou bebida nesta região. Ver Cadwallader et al. 2013 para uma opinião divergente). O valor $\delta^{13}\text{C}$ do milho arqueológico da zona de Paracas e arredores é de aproximadamente -10,5‰ (Horn et al. 2009:Fig.11.1).

De 6 indivíduos que exibem os valores mais altos de nitrogênio (acima de 16‰, mais próximos da linha C4) 5 são de Paracas Necrópolis. No entanto, sua localização sobre a linha indica que um consumo de energia C4 flutuando entre 20 e 30%. Os altos valores de $\delta^{15}\text{N}$ sugerem que é a proteína marinha que está puxando os valores para a

¹⁴³ Enquanto os camélídeos serranos têm mostrado valores C3 e os costeiros valores mais próximos de C4, segundo as medições de Cadwallader et al. (2012: 503), cervídeos, *cuy*, *vicuña* e *guanaco* poderiam ter valores CAM na região de Ica. Ela detectou 7 espécies de cactáceas na faixa de C4 (entre -14,4 e -10,7‰ com média de $-13,2 \pm 3,7\text{‰}$) que com o aumento de 1,5 (para equiparar valores modernos a valores arqueológicos) resultam em ao redor de -12,7‰.

direita. Se o enriquecimento $\delta^{13}\text{C}$ fosse devido apenas ao consumo indireto de milho (via animais alimentados com milho) os pontos deveriam estar localizados sobre a linha de regressão da proteína C4, mais deslocados para acima na linha da apatita, coisa que acontece só com o indivíduo CC6, que parece ingerir grande quantidade de energia C4.

A distribuição dos valores das funções F1-Carbono e F2-Nitrogênio do modelo multivariado de Froehle et al. (2012), confirma que as dietas de Paracas são bastante complexas, misturando carboidratos C3 e C4 em diferentes proporções (Fig. 5.2.17).

Fig. 5.3.17: Distribuição de valores F1Carbono e F2 Nitrogênio dos indivíduos de Paracas no modelo multivariado de Froehle et al. (2012). Os retângulos representam as dietas experimentais: (1) 100% C3 dieta/proteína; (2) 30:70 C3:C4 dieta/>50% proteína C4; (3) 50:50 C3:C4 dieta/proteína marinha; (4) 70:30 C3:C4 dieta/ ≥65% proteína C3; (5) 30:70 C3:C4 dieta/ ≥65% proteína C3. Karwas= □; Paracas Cavernas = Δ; Paracas Necrópolis= ○.

Os valores *plotam* basicamente em ou entre as áreas correspondentes à Dieta 3 (50:50 C3:C4 dieta/proteína marinha), a Dieta 4 (70:30 C3:C4 dieta/ $\geq 65\%$ proteína C3), e a Dieta 2 (30:70 C3:C4 dieta/ $>50\%$ proteína C4). A tendência que se observa é que o consumo de carboidratos e proteína C3 diminui com o tempo, e proteína marinha se incrementa (valores menores em Kw e mais altos em PC e PN), com participação de C4 em todos os casos. Uma hipotética dieta geral Paracas poderia ser estimada ao redor de 60:40 C3:C4 / $\sim 30\%$ proteína C3 e proteína marinha.

A dieta de Karwas está entre as Dietas 4 e 2. O indivíduo Kw1, mais próximo da Dieta 2 seria um consuetudinário consumidor de milho, o interessante é que os indivíduos que *plotam* perto deste tipo de dieta são todos femininos (Kw1, CC6 e WK7). O indivíduo Kw2 parece ter uma dieta totalmente diferente e *plota* mais perto da Dieta 4 e seria um consumidor de carboidrato C3 e proteína C3.

Paracas Cavernas mostra um indivíduo (CC6) na área da Dieta 2 e o resto *plota* entre as áreas da Dieta 4 e a Dieta 3 com uma dieta intermediária que incluiria proteína C3, carboidratos C3 e C4 e proteína marinha. Em PC se vê uma relativa maior proporção de carboidratos C3 combinada com proteína marinha. Em PN, finalmente, há um indivíduo entre as áreas das Dietas 4 e 3 e o resto se localiza na área da Dieta 3. Ou seja, a maioria come 50:50 C3:C4 e proteína marinha. O único indivíduo de PC com uma dieta parecida é um indivíduo feminino.

Os valores médios do espaçamento de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ e $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ ($\Delta\text{Cap-Cco}$)¹⁴⁴ não são muito altos e mostram diferenças significativas apenas entre Kw-PN ($z = -2.093$; $p = 0.036$) devido a um maior espaçamento em Kw. No entanto, considerando todas as análises, interpretamos que o valor médio de espaçamento de Karwas (5.75) indicaria consumo de carboidratos mais enriquecidos, ou seja, consumo de milho no indivíduo Kw1, e consumo de mais proteína C3 no indivíduo Kw2. Em Paracas Cavernas (4.82) o espaçamento sugere uma dieta com proteína marinha e carboidrato C4 com alguma proteína C3, e em Paracas Necrópolis (4.27) uma dieta com mais proteína marinha, menos carboidratos C3 e mais carboidrato C4 (milho).

Comparativamente (Tabela 5.3.25), valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ ao redor de -12.8‰ tem sido classificados como correspondentes a escasso consumo de milho, enquanto valores de -10.3‰ (com $\Delta\text{Cap-Cco} = 9\text{‰}$) tem sido classificados como correspondentes a populações consumidoras de C3 com 25% de milho na dieta (Tykot et al. 2006). Em El

¹⁴⁴ Para uma explicação sumária do método ver Anexo 1.

Yaral (vale de Ilo, Costa Sul do Peru), os indivíduos com valores $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}} = -8.35\text{‰}$ relativamente altos e valores de $\Delta\text{Cap-Ccol} = 5.93\text{‰}$, têm sido interpretados como consumidores de uma dieta com proteína mais negativa que a dieta total, uma dieta com carboidratos C4 (milho) e proteína C3, com mínimo consumo de proteína marinha (Tomczak 2003: 271).

Tabela 5.3.25: Valores isotópicos de Paracas comparados aos de outras populações costeiras ou vizinhas

População	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{co}}$	$\delta^{15}\text{N}$	Interpretação
Arcaico interiorano (Chile) ¹	-11.0	-18.0	10.0	Dieta C3 e Proteína C3
Chinchorro (Chile) ¹		-11.9	23.0	Dieta marinha estrita
Karwas	-10.65	-16.40	12.85	Dieta C3/C4 e Proteína marinha
Paracas Cavernas Cerro Colorado	-10.40	-15.22	14.40	Dieta C3/C4 e Proteína marinha
Paracas Necrópolis Warikayan	-10.67	-14.94	16.04	Dieta C3/C4 e Proteína marinha
Paracas Cavernas ³	-11.1			Dieta C3 e Proteína marinha
Paracas Necrópolis ³	-10.8			Dieta C3 e Proteína marinha
Nasca Pré-Imperial ⁴		-13.0	8.7	Dieta C4 (milho) e proteína C4
Nasca Imperial ⁴		-12.9	8.8	Dieta C4 (milho) e proteína C4
Trigopampa HM (serra Ayacucho)	-3.2	-11.1	8.5	Dieta C4 (milho) e proteína C4
El Yaral PIT (Ilo-Costa Sul)	-8.4	-14.0	11.9	Dieta C4 (milho) e proteína C3

¹ Sambueza & Falabella 2010; ³Horn 2009; ⁴Kellner & Schoeninger 2008; ⁵Finucane 2009, HM=Horizonte Médio; ⁶Tomczak 2003, PIT=Período *Intermedio Tardio*.

Assim, as crianças de Karwas com $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}} = -16.40\text{‰} \pm 1.55$; $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}} = -10.65\text{‰} \pm 1.48$; $\Delta\text{Cap-Ccol} = 5.75\text{‰}$ e $\delta^{15}\text{N} = 12.85\text{‰} \pm 0.91$, teriam uma dieta baseada em plantas C3, um considerável percentual de carboidrato C4, proteína C3 (que poderia proceder de alto nível de consumo de carne de animais de *lomas*?), uma dieta ampla que contra o que se esperava tem pouca proteína marinha. O consumo de carboidratos C4 tem sido calculado referencialmente em 27.6% da dieta (aplicando a fórmula de Burger & Van der Merwe 1990¹⁴⁵).

Por outro lado, Paracas Cavernas com $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}} = -15.22\text{‰} \pm 1.54$; $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}} = -10.40\text{‰} \pm 2.20$; $\Delta\text{Cap-Ccol} = 4.82\text{‰}$ e $\delta^{15}\text{N} = 14.42\text{‰} \pm 2.09$, teria uma dieta relativamente ampla mais enriquecida, baseada em plantas C3 e mais C4 (32.2% de C4 na dieta – Burger & Van der Merwe 1990), com alta proporção de proteína marinha de baixo nível trófico (peixes menores e moluscos). A dieta de Paracas Cavernas parece

¹⁴⁵ A fórmula de regressão para este cálculo foi deduzida dos dados de Burger & Van der Merwe (1990).
 $\% \text{ C4 na dieta} = 3.88 * (\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}) + 91.22$

ser mais variável entre indivíduos, com consumo de milho numa proporção maior que em Karwas.

Paracas Necrópolis com $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}} = -14.94\text{‰} \pm 0.76$; $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}} = -10.67\text{‰} \pm 0.51$; $\Delta\text{Cap-Ccol} = 4.27\text{‰}$ e $\delta^{15}\text{N} = 16.04\text{‰} \pm 1.80$, consome menos plantas C3 e mais plantas C4 (calculado em 33.3% da dieta - Burger & Van der Merwe 1990), menos proteína C3 e proteína marinha (peixes de nível trófico mais alto que nas fases anteriores). A dieta é mais homogênea e os valores se aproximam ligeiramente dos valores de agricultores de milho mais tardios (Finucane 2006; Kellner & Schoeninger 2008; Turner et al. 2010).

Os resultados isotópicos obtidos aqui são congruentes com os obtidos por outros estudos isotópicos em amostras da região. Horn et al. (2009), num estudo de isótopos de H, C, N, O, S e Sr em amostras (humanas e animais) de diferentes sítios arqueológicos das regiões de Ica, Palpa e Nasca, incluiu 6 indivíduos procedentes da Bahía de Paracas: 3 indivíduos das Cavernas de Cerro Colorado (2 amostras de cabelo e 1 dente) e 3 indivíduos da Necrópolis de Warikayan (3 amostras de cabelo e 1 dente). Os resultados mostram valores médios de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ de $-11.1 \pm 0.8\text{‰}$ em Paracas Cavernas e valor médio de $-10.8 \pm 0.9\text{‰}$ em Paracas Necrópolis, e em cabelo valores médios de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ de -15.8‰ e 15.4‰ em Paracas Cavernas, enquanto em Paracas Necrópolis os valores médios são -15.1‰ e 15.3‰ respectivamente. Os valores médios de $\delta^{34}\text{S}$ dos cabelos destes indivíduos (PC=13.4‰ e PN=12.3‰) junto aos valores de carbono e nitrogênio confirmam a proveniência marinha da proteína dietética. No entanto, diferente aos nossos resultados, o consumo de proteína é mais alto em PC que em PN, tal vez por que Hon et al. (2009) avaliaram somente adultos.

Horn et al. (2009) concluíram que, em geral, os habitantes de Paracas tiveram uma dieta de alto conteúdo proteico marinho, o que lhes conferia uma qualidade dietética mais privilegiada entre todos os sítios comparados. Entre as plantas mais consumidas teria estado o milho, mas a dieta estaria baseada em grande quantidade de plantas C3. Os indivíduos Paracas da região de Palpa mostram, por sua vez, taxas de carbono mais enriquecidas, similares às dos agricultores de milho das populações da vizinha região de Ayacucho (Finucane et al. 2006; Finucane 2009). Além disso, se nota nestas regiões interioranas o consumo de uma ampla variedade de plantas C3 ou CAM, mas o consumo de alimentos marinhos e proteína animal é virtualmente inexistente (Horn et al. 2009).

Tykot et al. (2011) num estudo isotópico de carbono e nitrogênio em segmentos de cabelo de sete indivíduos do sítio Chongos do vale de Pisco¹⁴⁶, dirigido a observar as variações dietéticas sazonais, encontraram grande variabilidade interindividual (Tykot et al. 2011: 441-445). Os valores $\delta^{13}\text{C}$ nos indivíduos avaliados flutuam entre -11.6 e -17.7‰ e os valores $\delta^{15}\text{N}$ entre 8.7 e 16.9‰.

Nas gráficas de Tykot et al. (2011:445) se notam algumas tendências sazonais nas dietas, que podem ser classificadas tentativamente em três grupos: a) indivíduos consumindo carboidratos C3 e pouca proteína; b) indivíduos consumindo muito carboidrato C3 e muita proteína terrestre (presumivelmente C3) e/ou proteína marinha de alto nível trófico (mamíferos marinhos ou peixes predadores) sazonalmente, e c) indivíduos consumindo muita proteína marinha e provavelmente milho sazonalmente.

Em Chongos, indivíduos com baixos valores de carbono e altos níveis de nitrogênio têm sido interpretados como consumidores de peixes de água doce (Dietz 1990: 184). É possível que neste caso se trate de crustáceos (camarões) ou tentativamente caramujos de *lomas*. Considerando a possibilidade de mistura de dois grupos étnicos proposta por Peters (1997) para o sítio, Tykot et al. (2011) têm sugerido que é plausível que alguns dos indivíduos sejam pescadores e outros sejam exclusivamente agricultores. Além disso, há possíveis diferenças de gênero, com mulheres consumindo menos carne que os homens. Na análise micro-elementar de Ba/Sr, destes mesmos indivíduos (Bergfield 2007: 67), os indivíduos masculinos mostraram maior consumo de alimentos marinhos que os femininos, que presumivelmente consumiram mais alimentos vegetais.

Durante o *Intermedio Temprano* e época Wari (1ro milênio d.C.), vários estudos de isótopos da bacia do Rio Grande de Nasca tem demonstrado dietas principalmente agrícolas com alto consumo de milho, consumo habitual de animais terrestres e escasso consumo de proteína marinha (provavelmente sazonal e oportunista). Estas dietas têm grande variabilidade compatível com exploração de múltiplas zonas produtivas e variações sazonais. Apesar de algumas diferenças de acesso, aparentemente o status social não influía na aquisição de alimento (Kellner & Schoeninger 2008; Knudson et al. 2009; Webb et al. 2011, 2013; Carmichael 2014).

¹⁴⁶ O sítio tem sido definido como um cemitério adjacente a uma aldeia de agricultores, localizado a 12 km. do mar, encontrando-se as duas ocupações da seqüência: Paracas (Paracas Cavernas) e Topará (Paracas Necrópolis - Peters 1987/1988; 1997).

Isótopos de Oxigênio

As bases metodológicas do uso dos isótopos de Oxigênio como indicador de mobilidade e sedentarismo figuram no Anexo 1.

Segundo a base de dados IAEA-WMO (2014), não existem dados de $\delta^{18}\text{O}$ de lugares próximos aos sítios aqui estudados. No entanto, se espera que indivíduos com valores mais enriquecidos (menos negativos), sejam originários de zonas mais próximas do mar¹⁴⁷ e valores mais negativos correspondam a indivíduos de regiões mais altas. Assim, devido à baixa altitude e curta distancia do mar, se esperava valores de $\delta^{18}\text{O}$ relativamente altos (mais enriquecidos) nestas populações. No entanto, embora a maioria dos valores apareça na faixa de -3.3 e -7.6‰, outros são incongruentes com altitudes do litoral de Paracas (Tabela 5.3.22).

Em Karwas os dois valores $\delta^{18}\text{O}$ são similares e poderiam corresponder a um mesmo local de origem. Em Paracas Cavernas há mais variabilidade, com dois valores que podemos qualificar como *outliers*: CC5 (-3.3‰), com um valor muito enriquecido cuja origem é difícil de elucidar sendo que poderia tratar-se valores provenientes da época em que ainda era um lactante¹⁴⁸ (Tabela 5.3.26). No entanto, se fosse um lactante, seus valores de carbono e nitrogênio deveriam ser mais enriquecidos e sendo que estes valores se apresentam por debaixo da média observada para essa idade, inferimos que se trate de um recém-desmamado. O indivíduo CC6 (-7.0‰), poderia ser um indivíduo proveniente de uma altitude superior a 1450 msnm. As outras duas amostras têm valores mais homogêneos e similares ao total das amostras.

Em Paracas Necrópolis os valores $\delta^{18}\text{O}$ são muito próximos entre si com apenas um *outlier*: o indivíduo WK8 (-7.6‰), que poderia ser um imigrante de uma região de aproximadamente 1500 msnm ou mais. O curioso é que o resto dos indivíduos tem valores $\delta^{18}\text{O}$ entre -5.5‰ e -6.7‰ e, embora a região de Pisco e a península de Paracas, não tem registros próprios de isótopos de oxigênio para água de consumo, segundo

¹⁴⁷ Knudson (2009: 175) tem definido alguns valores referenciais médios para a costa andina: -5.1‰ a 105 msnm; -6.1‰ a 900 msnm; -7.1‰ a 1450 msnm e -8.6‰ a 2020 msnm. No entanto, os valores podem ser variáveis, em La Serena (Chile) a altitudes próximas ao nível do mar, $\delta^{18}\text{O}$ é $-5.6 \pm 2.3\text{‰}$. A água superficial dos rios da costa tem $\delta^{18}\text{O}$ entre -3.3 e -5.7‰ enquanto as águas subterrâneas de pântanos têm valores $\delta^{18}\text{O}$ entre -4.2 e -5.1‰ (Knudson 2009: 174). Águas subterrâneas têm assinaturas menos variáveis que as precipitações e refletem valores combinados de chuvas, água glacial e evaporação (Webb et al. 2011).

¹⁴⁸ O leite é mais enriquecido que a água e crianças em período de lactação podem ter valores mais enriquecidos de oxigênio. Devido à lactação, os infantes podem ter um enriquecimento de $\delta^{15}\text{N}$ de 2-3‰ mais do que adultos e crianças mais velhas, pelo que valores maiores de $\delta^{15}\text{N}$ poderiam esperar-se em indivíduos cujo colágeno e apatita foram amostradas do primeiro molar (1M).

todos os registros disponíveis da costa peruana estes valores correspondem a altitudes de vale médio, aproximadamente entre 200 e 800 msnm (Knudson 2009; IAEA-WMO 2014). É interessante mencionar que alguns dos sítios monumentais Paracas do vale de Chincha estão localizados nesta faixa de altitude.

Tabla 5.3.26: Dados de isótopos estáveis de Oxigênio em Paracas

Fase	Indivíduo	Sexo	Amostra	Idade de análise†	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$
Karwas	1. Kw - AF 0487	F	dente 1,5	3-6 anos	-6.1	24.63
	2. Kw - AF 1651	M	dente 1,7	3-7 anos	-5.5	25.28
Paracas Cavernas	3. CC - AF 35/5	M	dente 3,5	3-6 anos	-6.5	24.21
	4. CC - AF 7604	F	dente 4,4	3-6 anos	-6.4	24.31
	5. CC - AF 7540	M	dente 1,4	3-6 anos	-7.0	23.73
	6. CC - AF 6920	F	dente 1,4	3-6 anos	-3.3	27.53
Paracas Necrópolis	7. WK-30	F	dente 1,4	3-6 anos	-5.9	24.88
	8. WK-451	M	dente 3,8	10-15 anos	-7.6	23.10
	9. WK-420	M	dente 1,6	1-3 anos	-6.0	24.77
	10. WK-70	F	dente 4,4	3-6 anos	-5.9	24.80
	11. WK-149	M	dente 4,4	3-6 anos	-6.7	24.03
	12. WK-319	M	dente 4,4	3-6 anos	-6.5	24.18
	13. WK-347	F	dente 2,2	2-5 anos	-6.1	24.59

†Neste caso a idade de análise é apenas a idade de formação da coroa dental (correspondente à formação do esmalte. Na Tabela 5.2.22 correspondiam à dentina da coroa e da raiz).

Os valores de $\delta^{18}\text{O}$ convertidos a valores $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ indicam similitudes com os valores observados por Horn et al. (2009) em apatita dental de dois indivíduos da península de Paracas. Os valores por eles reportados são 22.9 ± 0.6 para Paracas Cavernas (Cerro Colorado) e 22.6 ± 0.4 para Paracas Necrópolis. Estes valores equivalem a valores $\delta^{18}\text{O}$ ao redor de -8.0 e -8.1 que corresponderiam a altitudes provavelmente superiores a 2000 msnm (Knudson 2000:15). Em todas as zonas avaliadas por Horn et al. (2009: 192), a água bebida por camelídeos e humanos é de zonas de captação de alta altitude e seria prova de manejo eficiente de água.

Sendo que nossos valores de $\delta^{18}\text{O}$ são bastante similares entre si, e considerando que a maior parte das amostras são dentes que se formaram mais ou menos entre 3-11 anos de idade, com as devidas reservas, assumimos que as diferenças interindividuais

não se devam ao efeito da lactação e/ou desmame, se não provavelmente à origem geográfica diferente (Knudson 2009; Webb et al. 2011).

Embora plausível, há várias considerações importantes que não permitem assegurar que os indivíduos analisados aqui sejam indivíduos de vale médio sepultados na península: a água dos rios desta parte da Costa Centro-Sul pode originar-se em lagoas glaciares da cabeceira (caso do Pisco) ou corresponder a descargas pluviais sazonais (caso do Rio Seco e do rio Ica). Assim as águas dos rios nesta região ecológica podem conter valores menores originários das suas fontes em altitudes maiores. Por outro lado, os aquíferos (mananciais e poços de águas freáticas) também podem refletir o valor de precipitações nas alturas. O aquífero de Rio Seco e águas subterrâneas da região têm depósitos extensos e seu nível máximo está por sobre os 700 msnm. É possível que os valores $\delta^{18}\text{O}$ estejam refletindo este fenômeno (ANA 2011).

Os valores $\delta^{18}\text{O}$ da bacia de Nasca, por debaixo dos 100 msnm variam entre +2.4 e -7.9‰ e a altitudes entre 100 e 300 msnm, os valores flutuam entre -1.6 e -12.6‰ (Hardcastle 2005). Em La Serena (Chile) o valor médio de $\delta^{18}\text{O}$ é $-5.6 \pm 2.3\text{‰}$ quase ao nível do mar (Knudson 2009: 174). Por tanto, enquanto a linha de base para os isótopos de $\delta^{18}\text{O}$ para a região de Pisco e Paracas não seja definida, não podemos ter certeza da origem dos indivíduos enterrados na península. Isótopos de estrôncio podriam esclarecer esta questão.

5.3.6. Reconstrução paleodietética das populações estudadas e mudanças diacrônicas nas dietas do Formativo da Costa Centro-Sul do Peru

Os padrões de patologia oral e algumas características da dieta

Os padrões paleopatológicos orais (Fig. 5.3.18 e Fig. 5.3.19) das três populações avaliadas neste trabalho são bastante similares. O padrão de Karwas (~500 a.C.), na Bahía de la Independencia, mostra lesões cariosas oclusais superficiais e profundas, alta proporção de cáries interproximais e cervicais de dentina e polpa, alta proporção de lesões periapicais por cárie, doença periodontal moderada, poucas AMTLs (mais associadas à doença periodontal) e desgaste dental moderado. Independentemente do tipo de proteína consumida, se trata de um padrão compatível com uma dieta rica em carboidratos cariogênicos.

O padrão de patologia oral da fase Paracas Cavernas de Cerro Colorado (~400 a.C.) da Bahía de Paracas mostra lesões cariosas oclusais e extra-oclusais (alta

proporção de cáries cervicais e cáries interproximais) em esmalte, dentina e polpa, ocasionais remanescentes radiculares associados a cáries, doença periodontal moderada, poucas AMTLs (aparentemente mais associadas à doença periodontal e menos à cárie), maior proporção de lesões periapicais por doença periodontal e cárie, desgaste dental moderado-baixo e provável hábito de mastigar coca. Este é um padrão compatível com uma dieta possivelmente mais rica em carboidratos cariogênicos com um aparente aumento de açúcar e textura relativamente mais macia que a de Karwas.

O padrão paleopatológico oral da fase Paracas Necrópolis do sítio Warikayan (~300 a.C.) da Bahía de Paracas mostra lesões cariosas oclusais e extra-occlusais, alta proporção de cáries cervicais de dentina e polpa, grande quantidade de remanescentes radiculares associados à cárie, doença periodontal moderada, muitas AMTLs associadas à cárie e doença periodontal, maior proporção de lesões periapicais decorrentes de cárie e doença periodontal, desgaste dental moderado-baixo e possível hábito de mastigar coca. Este é um modelo compatível com uma dieta aparentemente mais macia e rica em carboidratos cariogênicos que a de Karwas, mas não muito diferente da dieta de Paracas Cavernas na sua proporção de açúcar e amidos.

Em conclusão, os padrões de patologia oral do litoral de Paracas não mostram diferenças que poderiam ser atribuíveis a dietas originadas em sistemas de subsistência muito diferentes. Pelo contrário, da análise se desprende que os indivíduos dos três grupos estavam expostos a uma dieta consideravelmente cariogênica e macia. As variações neste “conservadorismo” através do tempo tal vez tenham a ver com mudanças menores no modo de preparo, frequência de ingestão ou proporções diferentes de carboidratos do mesmo tipo nas receitas.

As lesões mais características das populações Paracas são cáries oclusais profundas e cáries extra-occlusais (entre as que destacam claramente as cáries cervicais), que por sua fisiopatologia parecem estar estreitamente associadas com carboidratos altamente refinados (amidos gelatinizados e altas concentrações de açúcares solúveis). Estes tipos de cáries e suas sequelas (remanescentes radiculares, AMTLs), bem como os altos índices de cálculo dental e doença periodontal, devem estar relacionados às espécies do inventário e tecnologias de processamento descritas no registro.

Embora o consumo de tubérculos parecesse ser o fator chave para explicar os padrões de lesão em todas as fases (há pelo menos 3 espécies: mandioca, *jíquima* e batata-doce, que aparecem em quantidades significativas nos contextos – Engel 1966:

178; Délia Aponte, comunicação pessoal), o incremento quantitativo do consumo de milho possivelmente explique as diferenças encontradas entre fases.

Os dados isotópicos sugerem um amplo consumo de carboidratos C3 (tubérculos e leguminosas), que vai decrescendo com o tempo em favor de um aumento de carboidratos C4 (neste caso o milho) na dieta. O consumo de milho, possivelmente comum desde a época Karwas foi ganhando importância durante Paracas Cavernas e Paracas Necrópolis e já estava posicionado como principal cultivar na época Nasca e o período Wari, concomitante a um cada vez mais limitado consumo de proteína animal (Kellner 2002; Kellner & Schoeninger 2008; Horn 2009; Tomasto 2009; Dietz 2009; Tykot et al. 2011; esta pesquisa).

Fig. 5.1.18: Padrões paleopatológicos orais, cáries por tipo segundo dente. As barras representam a frequência de dentes (incisivos, caninos, pré-molares e molares) afetados por cárie de um determinado tipo (diferenciados por cores, segundo a legenda) numa determinada população.

Fig. 5.3.19: Padrões paleopatológicos orais das populações de Paracas. Odontograma modelo de cada fase. Legenda: X=Perdas post-mortem; // = Perdas antemortem ou AMTL; ● = cárie; ● = Lesão periapical; ● = cáries por desgaste; RR = remanescente radicular.

Na iconografia de Paracas Necrópolis é mais visível a presença de elementos que evocam plantas comestíveis acompanhando os personagens, enquanto que em Paracas Cavernas esta presença é mais discreta (Tello 1959: 458, 464-482). Também é provável que nas diferenças entre fases estejam envolvidas algumas formas de preparo das refeições, mas estas não têm sido avaliadas. As panelas fechadas sem colo recuperadas com os fardos estavam cheias de refeições, mas não há detalhes da composição das receitas (Sotelo 2012: 46). Porém, os reportes de Mejía (em Cerro Colorado) e Hurtado (em Warikayan) referem carboidratos (sobre todo milho, mandioca, batata-doce e feijão) cozidos, assados, tostados e amassados.

As panelas fechadas sem colo, forma cerâmica utilitária mais comum em Cerro Colorado, indicariam que as comidas preferidas eram refogados e sopas, formas de cozinhar que produziriam carboidratos gelatinizados, mais cariogênicos por sua maior aderência e retenção aos tecidos dentários (Lingström et al. 2000). Por último, os pratos raladores usados a maior escala, indicam um maior refinamento prévio dos carboidratos antes do seu cozimento e produziram uma dieta de textura mais macia (Engel 1966:178; Tello & Mejía 1979: Fig. 83). De fato, estudos de microrrestos de cálculo dental destes indivíduos, atualmente em andamento, têm detectado amidos processados por maceração e moagem (Célia Boyadjian, comunicação pessoal).

O inventário mostra que o milho era consumido de várias formas, torrado, como massa (tipo pamonha) e cozido tenro, formas que seriam suficientes para produzir cáries oclusais, mas tal vez não as cervicais (já reportadas em pesquisas anteriores: Leigh 1937; Elzay et al. 1977; Valdivia 1980 e Tomasto 2009), que devem estar mais associadas com uma fonte de açúcar solúvel que poderia ser a *chicha*. Vários autores (Godoy 2005; Tomasto 2009; Pezo & Eggers 2010, 2012) têm sugerido que a *chicha* de milho é mais cariogênica que o próprio grão devido aos processos a que são submetidos durante seu preparo (insalivado, maltado, fervido e fermentação).

Em Cerro Colorado Tello (1959:446) se têm reportado vasilhas que poderiam estar associadas com a produção e consumo de *chicha* e o sedimento no fundo de copos e garrafas achados entre as oferendas foram interpretadas como restos de *chicha* (MNAHP 1927; Bennet & Bird 1949:142; Sotelo 2012:122), mas não se têm identificado os artefatos que demonstrem sua produção. Também havia grandes cântaros de gola, que poderiam ter sido usados no preparo de *chicha* (Sotelo 2012: 122).

Em Cerrillos (níveis Cerrillos e Isla) há jarras relativamente grandes de colo curto, panelas sem colo, tigelas abertas, e vasilhas fechadas sem colo, nessa ordem de

frequência (Wallace 1962:308). A grande quantidade de tigelas de pasta fina, algumas com lábio evertido, poderiam ter sido usadas para beber *chicha*, mas a sequência de artefatos da cadeia operatória também está incompleta e se tem sugerido que era produto de troca (Spliststoser 2009:109).

O milho de Paracas foi identificado como um milho de grão duro. No relatório de Mangelsdorf (espécime 12/ 5809 associado à múmia nº 142 de Warikayan) diz:

“Forma piramidal, largo 6 cm (con pérdida de una parte basal), diámetro máximo 2.5 cm, número de hileras de la base, 14 hacia el extremo de la base, 12 hacia el extremo del ápice, distintos pero yendo en espiral hacia la base, cariopses, originalmente cerca de 240, pequeños, 5-6 mm de largo, dorsalmente un poco achatados, lisos, pericarpo rojo cereza, endosperma principalmente córneo, grano duro, rachis habano, espeso, bacterias pajizas.” (Tello & Mejía 1979:473).

Este milho não teria uma concentração muito alta de açúcar pelo que talvez devamos considerar a fabricação de *chichas* de outros carboidratos, como mandioca (*masato*), amendoim, *huarango* ou *molle*. O mastigado da cana do milho para sugar o suco açucarado, corriqueiro entre os agricultores de milho é outra possível causa muito plausível, sobre tudo compatível com cáries interproximais (mais comuns na fase Cavernas), mas as evidências arqueológicas diretas deste hábito (as canas mastigadas) são difíceis de achar (Smalley & Blake 2003; Tomasto 2009: 150) e não têm sido reportadas nos diários de campo de Paracas.

Outro fator que poderia produzir estes padrões de patologia oral seria o mascado de folha de coca. Embora não temos registrado sinais orais do hábito em Karwas, em Paracas Cavernas e Paracas Necrópolis existem indivíduos com lesões compatíveis com *coqueo*, afetando ambos os sexos igualmente.

Em conjunto, os indicadores periodontais sugerem condições compatíveis com *coqueo*. Aliás, a presença da folha já tinha sido reportada entre as oferendas de Paracas Cavernas e Paracas Necrópolis (Bennet & Bird 1949:142; Towle 1961:59; Yacovleff & Muelle 1932:55) e também tem sido reportada entre as oferendas em dois sepultamentos Paracas a presença de *llipta*, espécie de cinza que acompanha o consumo da folha de coca. Num sepultamento de Paracas Cavernas se acharam duas agulhas de osso que poderiam ter sido usadas para o manuseio da *llipta* junto com um pacote de pele curtida que conteria a substância (Sotelo 2012: 150; Tello & Mejía 1979:371, 156).

O inventário das tumbas exumadas em Karwas (Engel et al. 1991: 140, 143) reporta folhas de coca e uma sacola com cal, que indicaria *coqueo* para a ocupação contemporânea com Paracas Cavernas. Por outro lado, Tomasto (2009: 151) observou lesões compatíveis com o hábito de mastigado de folha de coca nos Paracas de Palpa. Aliás, a folha aparece em Cerrillos (Towle 1961:130; Splitstoser 2009: 94) e Silverman (2002) tem definido seu uso em tempos Nasca a partir de desenhos em cerâmica e figuras modeladas com proeminências nas bochechas, pelo que a presença (ao menos esporádica) do hábito nos tempos Paracas não seria uma surpresa.

Quando começa este padrão de patologia oral “agricultor” na região? é uma questão difícil de responder, mas Tomasto (2009: 114) observou no vale de Palpa, numa das poucas amostras disponíveis do período Arcaico (5 indivíduos do sítio Pernil Alto do vale médio do Rio Grande de Nasca, datado entre 3500-3000 a.C.), uma frequência de cárie, que embora menor que em períodos posteriores, é altíssima para a época (25.7%) e também reconheceu um padrão de cárie mais parecido ao de populações mais tardias, com cáries em superfícies proximais, cervicais e oclusais (em dentes permanentes e decíduos), que sugere a ingestão de algum tipo de açúcar, que neste contexto poderia ser simplesmente *huarango* ou outro fruto doce e grudento, mas também poderiam corresponder ao consumo de tubérculos. Em Pernil Alto há 10 espécies de plantas cultivadas, entre as que figuram *pallares*, feijão, feijão *Canavalia*, abóbora, goiaba, lagenárias, possivelmente milho e três tubérculos “semi-domesticados”: batata-doce, *achira* e *jíquima*, que aparecem em quantidades consideráveis (Gorbahn 2013:72).

Na década de 1970, Luis Valdivia Vera (1980) calculou as frequências de cáries em 133 crânios, procedentes de Paracas Cavernas, Paracas Necrópolis¹⁴⁹ e Chongos (vale de Pisco), reportando um aumento da frequência de cáries entre a fase Cavernas e a fase Necrópolis e frequências similares entre Paracas Necrópolis e Chongos. Embora seus dados sejam diferentes aos nossos em virtude de métodos diferentes de quantificação, também interpretou que, a despeito da localização litorânea, o consumo de carboidratos na península era alto.

¹⁴⁹ Pressupõe-se que muitos dos crânios Paracas da coleção do *Museo de Arqueología, Antropología e Historia del Perú* examinados por Valdivia sejam os mesmos utilizados nesta pesquisa. Os dados foram publicados no volume intitulado “*Odontoantropología Peruana*” em 1980, sob uma perspectiva de correlação das patologias observadas com características meioambientais e clima. Trata-se de um valiosíssimo aporte, considerando que Valdivia era dentista de carreira, mas carece de perspectiva cronológica e não consegue relacionar seus achados com eventos de mudança socioeconômica.

Por outro lado, estas observações são congruentes com indicadores de patologia oral de sítios interioranos contemporâneos. Dietz (2009: 103) reporta para Chongos a frequência de cárie foi 21.3% (84/395 em 18 indivíduos), com uma média de 4.8 cáries por indivíduo, maior às nossas médias (Kw= 1.40; PC= 2.64; PN= 1.10) e as atribui a uma dieta altamente cariogênica.

Tomasto (2009) na sequência temporal do vale de Palpa (145 indivíduos e 2282 dentes analisados) observou, além da alta frequência de cárie do período Arcaico (25.7%), um incremento da frequência a partir da época Paracas¹⁵⁰ (43.4%) com posterior “estabilização” destas altas frequências até as épocas Nasca (45.6%) e Wari (42.7%). Nossa observação dos dados de Tomasto (2009)¹⁵¹, revela que as cáries que formam cavidades (supomos que as que afetam dentina e mais profundas) se incrementam através do tempo, indicando claramente uma dieta cada vez mais cariogênica que durante a época Paracas já tinha alcançado frequências altíssimas. A partir daí, simplesmente incrementam as lesões em superfícies extra-oclusais específicas. O mesmo que se observa nas amostras avaliadas aqui.

Esta tendência entre Arcaico e a época Paracas, onde já se registram impactos da dieta similares aos observados na época Wari em Las Trancas quase um milênio mais tarde (Kellner 2002: Tabla 6.3), sugere que o consumo e provavelmente a produção de carboidratos cultivados estava em desenvolvimento desde o 4to milênio a.C. e a partir do observado nos isótopos estáveis, que houve um surto definitivo ao redor de meados do primeiro milênio provavelmente associado a um aumento do consumo de milho. No entanto, os dados de Karwas obtidos aqui e os dados do milho de Cerrillos sugerem que uma hipotética intensificação de consumo de milho nas populações litorâneas é mais ou menos contemporânea à intrusão Chavín na região e provavelmente tenha a ver com contatos transversais costa-serra com a bacia de Ayacucho (Grobman et al. 1961; García 2009).

¹⁵⁰ A maioria dos indivíduos Paracas são do sítio Jauranga do vale do Rio Grande de Nasca a 305 msnm (Tomasto 2009: 29).

¹⁵¹ As frequências de cárie durante os períodos Arcaico, Paracas, Nasca e Wari foram: 34.8; 37.0; 36.9; 32.7 % respectivamente, sendo as porcentagens das que formam cavidades: 4.3; 18.3; 20.7 e 21.6%. A mesma tendência se observa com as cáries interproximais (16.7; 24.6; 21.2 e 25.4%), cáries de superfície lisa (0; 1.8; 2.2 e 0.9%), cervicais (1.7; 4.7; 11.7 e 9.8%) e remanescentes radiculares (1.6; 3.1; 2.7 e 5%).

Em todos os sítios da época Paracas: Bahía de Paracas (esta pesquisa); Chongos (Dietz 2009), e os do vale de Palpa (Tomasto 2009), as evidências de patologia oral e isótopos estáveis apontam para um alto consumo de carboidratos com mais tubérculos e leguminosas ao início, e o milho incrementando-se com o tempo.

Outro argumento em favor de uma dieta predominantemente agrícola é sua textura. Em princípio, a localização do sítio a escassos 400 m do mar e abundantes restos de peixes e moluscos nas lixeiras arqueológicas coloca as populações da Bahía de Paracas dentro da categoria dos pescadores. No entanto, os índices de desgaste (3.76 em Karwas; 3.47 em Paracas Cavernas e 3.49 em Paracas Necrópolis), são discordantes com o observado em outras populações pescadoras da época ou mais antigas, analisadas por nós pessoalmente.

Tanto Leigh (1937) como Elzay et al. (1977) já tinham observado níveis de desgaste “moderados” e a ausência de exposições pulpares por desgaste nas populações Paracas. Com efeito, este tipo de cárie (nossa categoria 8), tão característica de populações submetidas a desgaste severo, só se apresentou num indivíduo de Paracas Necrópolis.

A razão pela qual o desgaste é menor entre mais de 20 populações pré-históricas costeiras é ainda motivo de análise, mas podemos argumentar quatro possíveis causas, não necessariamente excludentes: a) uma textura mais macia da dieta pelo tipo de alimento consumido e/ou formas de preparo; b) vasilhame de preparo e consumo de refeições com poucas partículas abrasivas; c) menos abrasivos na dieta decorrentes de formas de armazenagem mais sofisticadas; e d) uma menor força mastigatória associada a fatores anatomo-fisiológicos.

Sobre a primeira alternativa, com base no observado nos inventários e iconografia, o consumo de tubérculos (mandioca, *jíquima* e batata-doce) parece ter sido corriqueiro em Paracas (Peters 1991; Makowski 2005). Por outro lado, formas de preparo mais dependentes da cerâmica (como refogados e cozidos), com provável gelatinização de amidos, forneceria uma explicação suficiente para os padrões observados.

Embora nos três sítios sejam comuns os *batanes* e mãos de moer (Engel 1966:199), seu uso parece ter sido preferencial em Karwas (Engel 1991: Figs. 118, 119), enquanto os Paracas da baía aparentemente preferiam usar morteiros de granito (Tello & Mejía 1979:260). Estes dados poderiam explicar porque há mais desgaste em

Karwas. Não há informação sobre *batanes* de madeira que tal vez seriam os únicos que diminuiriam consideravelmente a quantidade de abrasivos na comida.

Sobre a segunda hipótese, é possível que a cerâmica na que se cozinhava e na que se comia tenha sido de superfície polida e antiplástico fino, como a observada nas oferendas funerárias (DeLeonardis 1997:130). Não há pesquisas sobre a cerâmica utilitária Paracas, mas segundo a informação documental, usavam recorrentemente areia limpa e fina como antiplástico. Para Peters (1991) a pasta cerâmica doméstica era do mesmo tipo em Paracas Cavernas e Paracas Necrópolis. Aparentemente as mudanças estilísticas Topará que caracterizam à fase Necrópolis, não influíram nas características da cerâmica utilitária (Paul 1991).

Em Paracas Cavernas a maior parte de recipientes são cântaros globulares de colo curto e lábio evertido, pratos e tigelas de bases planas e pratos brunidos de pastas bastante finas (Tello 1959: 209). Por outro lado, é mais provável que se tenha dado preferência às lagenárias para servir os alimentos, muito frequentes entre as oferendas funerárias, o que introduziria menos partículas abrasivas na dieta se seu uso era extensivo.

Em terceiro lugar, o uso de sistemas de armazenagem *kollcas* (com vasilhas de cerâmica) que substituem o antigo sistema de armazenagem em buracos cobertos com areia, teria protegido os alimentos de contaminação com partículas abrasivas. As panelas e ânforas onde armazenavam seus alimentos têm sido coletadas, mas nunca foram analisadas e não conhecemos a qualidade da cerâmica com que estavam confeccionadas (Delia Aponte, comunicação pessoal).

A última hipótese tem a ver com um dos principais traços bioculturais característicos de Paracas, o costume de deformarem-se os crânios por motivos étnicos e estéticos¹⁵². Estudos cefalométricos realizados por Koenig (1986) em estas populações já tinham demonstrado variações no desenvolvimento anteroposterior dos crânios Paracas, com alterações das relações mandíbula-base de crânio e da oclusão normal destes indivíduos.

Nossas observações confirmam um padrão de mordida alterado (uma possível incompetência oclusal associada a um excessivo desenvolvimento do terço médio

¹⁵² Os tipos de deformação são mais frequentes segundo a fase: cuneiforme é mais frequente em Paracas Cavernas e tabular cilíndrica oblíqua é mais comum em Paracas Necrópolis, mas todas coexistem em ambas as fases e se tem descartado que se trate de deformações segundo sexo (Tomasto 2013: 69), tampouco parecem estar associadas a status (Dietz 2010; Aponte 2013).

facial), com uma hipotética diminuição na pressão mastigatória, decorrente de modificações nas dimensões do masseter ou alterações nos ângulos de alavanca mandibular (García Morales et al. 2003; Boom et al 2008). Análises morfo-funcionais e modelagem de imagens para reconstruir as partes anatômicas e suas relações poderiam desvendar esta questão.

Nas amostras da Bahía de Paracas avaliadas neste estudo há elevados percentuais de doença articular de ATM (Kw=60%; PC=26.1%; PN=46.9%), como indicador de sobrecarga articular, que parecem formar parte desta “síndrome” de baixo desgaste e deformação craniana. Dietz (2009: 166) também tinha associado lesões articulares de ATM com desarranjos fisiológicos decorrentes da deformação craniana. Em Chongos 36% (9/25) dos indivíduos apresentou este tipo de lesão e dentre eles 8 apresentaram deformação craniana artificial (88.9%). No entanto, na nossa amostra, aparecem mais em Karwas, cujas deformações são mais discretas que as de Paracas Cavernas e Paracas Necrópolis. Em Karwas, sendo que tampouco parecem estar associadas com uma dieta dura, as lesões articulares poderiam estar associadas a práticas laborais como cestaria, a confecção de redes, ou algum hábito paramastigatório, que não conseguimos identificar.

Por outro lado, sendo que é muito provável que estas populações consumiram águas freáticas, se esperava maiores prevalências de hipocalcificações de esmalte. No entanto, nesta pesquisa, apenas detectamos 2 casos em Paracas Cavernas. Elzay et al. (1977) já tinham reportado a existência de manchas obscuras nos dentes dos indivíduos das populações Paracas, sugerindo que se devia ao tipo de água consumida ou ao mastigado de coca.

Valdivia (1980: 252-254), registrou 60% (27/45) de dentes manchados em crânios de Paracas Cavernas (não as reportou para Paracas Necrópolis) e foi o primeiro a atribuí-las a fluorose (cuja gravidade incrementa a concentrações de flúor >1.2 ppm com formas mais graves a partir de 4ppm – Nikiforouk 1985; Fejerskov 1994), interpretando que poderia estar associada ao consumo repetitivo de águas de vários poços próximos a Cerro Colorado (com concentrações de flúor entre 0.3 e 1.5 ppm), o que por outro lado, confirmaria o caráter permanente da ocupação. Podemos adicionar, considerando os dados dos isótopos de oxigênio que é possível que algumas fontes de água correspondam a filtrações ou fontes das partes altas dos vales vizinhos. As diferenças entre PC e PN indicariam consumo de água de diferentes fontes ou variações temporais nas concentrações de flúor.

Um modelo baseado em estresse? O que sugerem outros indicadores bioantropológicos.

Cribrá orbitária e hiperosteose porótica são provavelmente expressões de anemia megaloblástica (decorrente de depleção nutricional aguda ou doença produtora de anemia hemolítica –Walker et al. 2009). Sua prevalência nos adultos de Karwas e PC é significativamente maior que em PN. Uma vez que algumas cribras e hiperosteoses estejam cicatrizadas e outras ativas, anemia crônica, episódios de recuperação e morte antes de desenvolver as lesões são prováveis explicações (Paradoxo Esquelético - Wood et al 1992). Já que habitualmente subadultos são os principais afetados (30% a mais que adultos - Larsen 1997; Blom et al. 2005), a anemia deve ter afetado principalmente a população juvenil.

As causas de anemia megaloblástica podem ser variadas, mas do ponto de vista meio-ambiental, uma alta carga parasítica adquirida por via digestiva (decorrente do consumo de alimentos marinhos mal cozidos como potencial causa), tem sido apontada como causa principal (Weir & Bonavia 1985; Benfer 1990; Patrucco et al. 1983; Walker et al. 2009). Não há estudos publicados do Arcaico e Formativo de coprólitos que tenham identificado entero-parasitas na Costa Centro-Sul¹⁵³, mas sua presença se infere a partir de dados de outros assentamentos destes períodos e espera confirmação.

No entanto, não devemos descartar a possibilidade de alguma outra doença sinalizada com anemia megaloblástica possa estar envolvida. Contudo, condições climáticas diferentes às atuais poderiam estar associadas a ecologias favoráveis a estas agressões (agentes e vetores). Se houve uma escassa antropização da paisagem é possível que maior densidade de agentes parasíticos promovesse sua aparição. Há no registro dos sítios da Bahía de Paracas vestígios de plantas medicinais de puna chamadas *Konoka* e *Sosawi*, segundo Toribio Mejía, utilizadas para combater febres palúdicas (Sotelo 2012: 47).

Por outro lado, as hipoplasias de esmalte também são mais frequentes em Kw e PC, sendo muito menos frequentes em PN, o que significaria que a população infantil de Karwas e Paracas Cavernas estava sujeita a episódios de desnutrição e estresse nutricional que os subadultos de Paracas Necrópolis experimentaram bem menos. Com

¹⁵³ Em Paracas apenas se tem documentado uma alta prevalência de piolhos (*Pediculus capitis*) nas múmias Paracas (Weiss 1984:44. fig. 29). Dependendo da sua gravidade pode ser uma potencial causa de anemia.

ressalvas decorrentes do pequeno tamanho da amostra, em termos comparativos gerais, se vê em Paracas Necrópolis uma melhora das condições nutricionais e de salubridade no final do Formativo. Aparentemente as mulheres eram as mais expostas na época Cavernas, uma época de maior pressão populacional, mas as amostras são pequenas demais para afirmá-lo categoricamente.

Em Chongos hiperosteose porótica e cribra orbitália ocorrem conjuntamente em 74.2% (23/31) dos indivíduos (Dietz 2009:109). Ao redor de 64.3% (9/14) dos indivíduos com cribra orbitália tinha a lesão ativa (incluindo todos os subadultos e alguns adultos) infere-se que o agente causal atingia todas as faixas etárias. Pela localização do sítio presume-se que estes agentes eram comuns no vale baixo, a menos de 15 km do mar. As hipoplasias de esmalte em Chongos se apresentam em 81.5% (22/27) dos indivíduos, com 80% (12/15) em indivíduos masculinos e 77.8% (7/9) em femininos e 100% (3/3) subadultos (Dietz 2009:106). No entanto, esta alta prevalência representa um paradoxo frente aos achados de um alto consumo de proteínas marinhas da análise de Ba/Sr de Bergfield (2007).

Segundo os critérios dos estudiosos do sítio (Peters 1987/88; Dietz 2009; Tykot et al. 2011), as populações de Chongos tinham um “pobre” estado de saúde devido a sua dependência da agricultura, apesar de uma esporádica dieta marinha. Integrando estes dados com o observado na Bahía de Paracas é possível que o consumo de proteínas tenha sido oportunista ou reservado apenas à população adulta e as crianças estavam mais expostas à desnutrição, com uma dieta a predomínio de carboidratos que segundo os dados isotópicos é algo mais rica em proteína marinha em Paracas Necrópolis. No entanto, não devemos descartar a possibilidade de doenças associadas a parasitismo gastrointestinal associado a uma dieta marinha.

Embora resulte obvio pela localização dos sítios que estas populações deveram explorar o mar e os dados isotópicos sugerem dietas ricas em proteína marinha (Horn et al. 2009; este estudo), há alguns indicadores osteológicos que poderiam esclarecer o grau de especialização em atividades “marinhas”. Exostose auditiva não aparece em Karwas, apesar de sua localização e seu inventário rico em redes e aparelhos de pesca (Yacovleff & Muelle 1932; Engel et al. 1991). Porém, o registro indica uma especialização pesqueira e a ausência de EA não necessariamente descartaria uma especialização na coleta de moluscos de profundidade (*Choromitylus chorus* e outros moluscos de rocha) que são frequentes no inventário e que tal vez eram mais fáceis de

coletar do que se supõe nesta zona. A outra possibilidade é que se trate de um simples erro de amostragem.

A diminuição de oferendas relacionadas à pesca que Tello (1959) tinha observado em Paracas entre as duas fases deveria mostrar indicadores de especialização laboral mudando através do tempo, mas não se observa uma “diminuição” da atividade marinha a partir dos indicadores bioarqueológicos. Pelo contrário, em Paracas Necrópolis os valores de isótopos de nitrogênio aumentam, indicando mais proteína marinha nos indivíduos juvenis e coincidentemente a exostose auditiva é relativamente mais prevalente em Paracas Necrópolis que em Paracas Cavernas e sugere que era uma atividade exclusivamente masculina.

Estes achados são coincidentes com os de Tomasto (2014: 71), que tem detectado exostose auditiva em múmias de Warikayan (4/22) associada à inserção muito desenvolvida do músculo sóleo, utilizado para impulsionar a perna na natação. A presença de exostose auditiva na múmia 451 de Warikayan (datado aqui em ~300 a.C.), um contexto considerado de alto status, poderia indicar que os mergulhadores gozavam de prestígio nesta sociedade (León 2007: 39). Em Chongos só um indivíduo masculino de ao redor de 20 anos apresenta exostose auditiva (Dietz 2009:121). Dado interessante, pois depõe a favor de uma especialização laboral, considerando que este tipo de lesões toma vários anos para desenvolver-se e está mais relacionado com a frequência de entradas ao mar e a profundidade de mergulho (Pezo-Lanfranco et al. 2009).

Em Chongos, as lesões degenerativas articulares, associadas ao desgaste funcional são muito comuns, mas não foram reportados os padrões de lesão necessários para inferir atividades diversificadas. No entanto, é notável uma grande quantidade de nódulos de Schmorl afetando indivíduos relativamente jovens que deveram estar associadas a labores repetitivos de alta sobrecarga (carga de grandes pesos) nas suas colunas, com uma impressionante média de 5.5 nódulos por pessoa (em 6 indivíduos - Dietz 2009: 120).

Um modelo de intensificação da agricultura baseado em estresse ao nível regional está suportado por outros indicadores. Em Chongos, os indivíduos das ocupações Paracas Cavernas e Paracas Necrópolis, apresentam lesões periósticas compatíveis com treponematose (provavelmente tipo *yaws*). Ao menos 56.5% (13/23) dos indivíduos têm periostites múltiplas em ossos longos. Kellner (2002) também tem reportado altos níveis de periostite entre os indivíduos Nasca Temprano (que seriam

contemporâneos com Paracas Necrópolis) e confirmariam a existência de treponematose na Costa Centro-Sul do Peru desde pelo menos o primeiro milênio a.C.

Não temos registrado marcadores de infecções sistêmicas para confrontar estes dados, mas os trabalhos em andamento sobre estes aspectos (Juliana Gómez, comunicação pessoal) indicam um relativo bom estado de saúde nas duas fases de Paracas. Tello (1959: 202) refere que os indivíduos que ele observou em Cerro Colorado eram de estatura mediana, não muito robustos e de desenvolvimento muscular relativamente pobre. Predominavam os indivíduos femininos e a mortalidade infantil parecia relativamente baixa. Observou casos isolados de lues (treponematose).

Por outro lado, vários autores têm proposto que a violência foi um dos fatores de complexificação na região neste período (Engel 1987; Kellner 2002; Proulx 2008). Nos sítios da Bahía de Paracas, entre fraturas acidentais de ossos longos (mais frequentes em membros superiores e tórax) e alguma fratura lombar por compressão, se observam vários traumatismos cranianos e indivíduos com fraturas múltiplas cicatrizadas. Além disso, se reportou pontas de obsidiana encravadas num indivíduo masculino da fase Paracas Necrópolis (a múmia 110 de Warikayan). Lesões deste tipo também se reportaram para os Paracas de Palpa (Tomasto 2014: 72).

Em Chongos, Dietz (2009: 132) achou traumatismos em 24% (12/50) dos indivíduos analisados (40% [6/15] de masculinos; 28.6% [4/14] de femininos e 9.5% [2/21] de subadultos). Destes indivíduos, 4 tinham traumatismo não cicatrizado (perimortem?). Além disso, há indivíduos com fraturas nas costelas (33% 4/12) e algumas fraturas em braços e/ou mãos (10% 5/50), várias das quais podem indicar violência interpessoal.

Engel (1987) já tinha chamado a atenção sobre este assunto, afirmando que a grande quantidade de trepanações cranianas observadas em Paracas tinha a ver com violência intercomunitária, que qualificou como “guerras intertribais”. Segundo Tomasto (2014) a grande quantidade de trepanações cranianas do registro seria sinal de tratamento das fraturas craniais. Em Cerro Colorado ao redor de 40% dos crânios recuperados mostra alguma trepanação por raspado, mas não identificou as esperadas fraturas craniais que condicionariam as operações. Em Arena Blanca (sítio da fase Paracas Necrópolis) não se observou trepanação (0/50) (Tello 1959: 203).

A respeito desta observação, um estudo de John Verano (2003) reportou que 6.8% de trepanações Paracas esteve associado a fraturas (sugerindo que a parte afetada pode ter sido retirada na operação), além disso, 65% destas trepanações ocorrem em

indivíduos masculinos e 46% se localizam no lado esquerdo. O sucesso das cirurgias tem sido estimado em 36.2%.

Além disso, a iconografia dos têxteis atribuídos à época Topará (Paracas Necrópolis) é a que exhibe mais imagens relacionadas com violência, são comuns imagens de cabeças troféu, guerra e execução de prisioneiros. O clima de violência parece não ter cessado nos séculos seguintes. Tomasto (2014:71) encontrou múltiplas lesões acidentais, e fraturas compatíveis com violência interpessoal (inclusive casos de maltrato infantil) na época Nasca de Palpa. Em Las Trancas, Kellner (2002, Tabelas 8.2 e 8.3) reportou traumatismos craniais e pós-craniais a predomínio de indivíduos masculinos em todos os períodos Nasca, sobre tudo na fase Nasca Tardio.

Por tanto, as análises osteológicas coincidem em assinalar altos níveis de violência interpessoal durante a segunda metade do 1ro milênio até o final da época Nasca (Silverman 1991; Tomasto 2014; Kellner 2002) e indicam um clima de concorrência por recursos e estão associadas à presença de fortificações em vários vales da região na época da suposta intrusão Topará durante Paracas Tardio (Silverman 1991; Cook 1999).

Apesar de algumas lógicas diferenças decorrentes de cronologia e geografia, juntos, todos estes indicadores sustentam um Modelo Baseado em Estresse durante o 1ro milênio a.C. com incremento da violência e condições variáveis de nutrição mediadas pela ecologia dos assentamentos. Por outro lado, se percebe maior estresse nos sítios interioranos, e melhores índices de saúde em assentamentos mais próximos da proteína marinha como os da Bahía de Paracas, sobre tudo na fase Paracas Necrópolis.

Estas diferenças são condizentes com a riqueza da produção de bens nesta fase (cerâmica e têxteis) e depõem a favor de gente que gozava de uma melhor qualidade de vida que a de populações de épocas anteriores ou interioranas contemporâneas. As dietas destes pescadores teria sido relativamente variada, incluindo grande quantidade de plantas, e a pressão populacional provavelmente decorrente de uma limitada capacidade de carga destes ambientes ou a pressão externa de regiões vizinhas.

5.3.7. Padrão de subsistência e complexificação social durante o final do período Formativo na Costa Centro-Sul do Peru

Dieta autossuficiente ou integração comercial?

Os indicadores bioarqueológicos sugerem que as populações da Bahía de Paracas tinham uma dieta agrícola. A questão é: de onde teriam vindo estes carboidratos cultivados? Trata-se de sistemas de produção autossuficiente ou sistemas de intercâmbio?

A favor de um cenário de integração comercial, é muito provável que as populações da região da península de Paracas formassem parte de sistemas econômicos de complementaridade com assentamentos contemporâneos dos vales de Chincha, Pisco, Ica e Rio Grande de Nasca, e outras comunidades ao longo da costa. Dados etnohistóricos e arqueológicos sugerem que a Bahía de Paracas e a Bahía de la Independencia eram dois territórios discretos, pertencentes a duas esferas de interação distintas: a Bahía de Paracas, mais vinculada aos vales de Chincha e Pisco e a Bahía de la Independencia vinculada ao vale de Ica¹⁵⁴ (García & Pinilla 1995: 63, 65).

A presença de restos de espécies marinhas em sítios formativos do vale de Ica localizados a ~100 km da costa reforçaria esta hipótese (Massey 1986:251, 256). A localização de sítios “principais” nas proximidades das vias de comunicação naturais também atesta a favor desta ideia. Segundo Peters os sítios Paracas de Chongos e Pachinga de Pisco estão localizados em pontos de ocupação contínua (próximos dos maiores sistemas de irrigação), sobre rotas que comunicam vale médio com a Península de Paracas (Peters 1997:144).

Se, como sugere García (2009, 2010), a gente de Ica baixa para pescar na Bahía de la Independencia, possivelmente Karwas era parte de um sistema de intercâmbio constantemente abastecido ou um assentamento temporal de agricultores procurando pesca, o que poderia explicar um maior consumo de carboidratos e os padrões de lesão observados. Cook (1999) sugere uma vinculação direta entre Karwas e Callango durante a época Paracas Médio.

Vias longitudinais intra-regionais também têm sido registradas. Há duas rotas que comunicam os vales de Pisco e Nasca, através do corredor do vale de Ica e estão

¹⁵⁴ Um caminho pré-histórico conecta o vale de Ica com a Bahía de la Independencia (50–60 km - Menzel et al. 1964), através do deserto entre Callango e a Península de Paracas, mas se especula que outros caminhos tenham cruzado as *lomas* de Amara e de Ullujaya (Cook 1999:72).

próximas de sítios importantes do Formativo e períodos posteriores (Splitstoser 2009: 103, 104). A partir da presença de cerâmica Callango em Cerrillos e cerâmica similar à de Cerrillos em Callango se infere uma fluida rede de comércio entre a bacia alta e baixa do vale de Ica desde a fase Paracas Temprano (Massey 1986:55; DeLeonardis 1997:307; Splitstoser 2009: 99).

Estas redes de comércio não se teriam circunscrito à região de Ica, pois há registros de contato em sítios contemporâneos da Costa Norte e Costa Central (Tello 1959; García & Pinilla 1995: 64-65). Silverman (1996: 12) afirma que durante a fase Puerto Nuevo (800-600 a.C.) o sítio do mesmo nome foi uma espécie de “porto de intercâmbio” Cupisnique. Segundo García (2009:204), a presença da cerâmica Cupisnique na baía de Paracas é ainda mais antiga e se remonta à fase Disco Verde (1000-800 a.C.).

Reindl e Isla (2013: 92) localizaram sítios Paracas entre 3000 e 4000 msnm associados a terraços de cultivo, com sistemas de armazenagem (depósitos circulares revestidos de pedra) de considerável capacidade, que têm interpretado como “colônias agrárias”. A evidência cerâmica indica que as sociedades Paracas estavam em estreito contato com as sociedades alto-andinas do vale do Mantaro¹⁵⁵, Huancavelica e Ayacucho (a 250 km em média). Do registro de materiais exóticos como obsidiana (que provem das minas de Quispisisa na serra de Huancavelica – Fidel Fajardo, comunicação pessoal), quartzo rosa, folhas de coca, lã de camelídeo e cerâmica de várias partes do vale e terras altas, se infere a existência de redes de comunicação intra-regional transversais (Splitstoser 2009: 100).

Por outro lado, as relações com a Amazônia (via bacia do Mantaro ou cruzando os Andes de Ayacucho - García 2009) também são evidentes. Nas escavações de Cerro Colorado se encontrou um papagaio mumificado, plumas de vistosas aves como *paucar* e inclusive um crânio de macaco, além disso, animais amazônicos são recorrentes na iconografia da época.

Todos estes contatos poderiam ter propiciado a introdução de novos costumes dietéticos e cultivares, alterando os índices de patologia oral. Entretanto, é impossível precisar em que momentos aconteceram.

¹⁵⁵ Tello e Mejía já tinham observado este fenômeno de contato em Cerro Colorado, onde encontraram duas tigelas de estilo Cochachongos do vale do Mantaro (Tello & Mejía 1979: fig. 67; García & Pinilla 1995: 64).

Aliás, os dados genéticos da época Paracas sugerem que não se tratou de uma difusão dêmica (Fehren-Schmitz et al. 2009). As populações da época Paracas de Cañete até Palpa eram geneticamente homogêneas, com grande fluxo gênico intra-regional, mas sem fluxo gênico com populações de regiões circundantes¹⁵⁶. Apenas populações mais tardias da época Nasca mostram um fluxo gênico mais evidente procedente da serra (Fehren-Schmitz et al. 2010). Sutter (2009: Tabela 1) tampouco encontrou distâncias genéticas significativas entre populações da Costa Centro-Sul com análises craniométricas.

A favor de um cenário alternativo de autossuficiência, dados paleoecológicos mais modernos sugerem um panorama mais favorável no passado, com maior disponibilidade sazonal de água e aquíferos mais recarregados, que teria convertido vales médios e baixos em territórios muito produtivos (Peters 1997:28). A atual salina de Otuma era uma lagoa de água doce densamente povoada até o segundo milênio a.C. (Engel 1966:104).

As dificuldades da Costa Centro-Sul como território agrícola têm relação com agudas condições de aridez, rios de caudal reduzido e regime irregular. Dadas suas condições topográficas, uma economia agrícola autossuficiente nos vales baixos deveu incluir o manejo simultâneo de solos, *lomas* e sistemas de *hoyadas* (terrenos afundados) e poços de águas freáticas para aceder à água, com um apurado conhecimento do clima (Soldi 1982; Canziani & Del Águila 1994: 620,639). Lençóis freáticos superficiais, oásis, pântanos e garoa poderiam ter suportado o desenvolvimento da agricultura dos Paracas (Splitstoser 2009: 95).

Ann Paul (1990: 25-34), seguindo a Engel (1966: 209), calcula que a população da península de Paracas teria sido ao redor de 3700 habitantes a través de um estimado de 275 anos durante a época de uso de Warikayan e que a capacidade de carga desta área não teria sido suficiente para manter uma população numerosa. No entanto, para poder afirmar este cenário, seria importante esclarecer se a área próxima a Cerro Colorado podia ser cultivada com água fresca ou freática (Silverman 1991: 396).

¹⁵⁶ Análises genéticas em 86 indivíduos de Paracas de Palpa, Península de Paracas e vale de Cañete determinaram uma linhagem materna de pelo menos 3000 anos antes da época Paracas sem mudança matrilinear com as populações do Arcaico nem com as de Nasca. Prima o haplogrupo D, são menos frequentes A e C (que aparece no período Nasca) e B é infrequente (Fehren-Schmitz et al. 2010a:213; Tomasto 2013: 67).

A ideia de que as populações da península não eram autossuficientes é discutível. Os sistemas de terrenos afundados (*hoyadas* ou *wachaques*) foram reportados para esta região por primeira vez pelo conquistador espanhol Diego Fernández de Palencia, que em 1554 os descreveu como o sistema agrícola indígena mais importante em Pisco e Paracas. Neles se cultivava milho, mandioca, feijão, goiaba, *pacae*, *algarrobo*, *lúcuma* (Soldi 1982: 51-55).

Há evidências que indicariam que os povoadores do litoral de Paracas estavam possivelmente envolvidos em práticas agrícolas desde o início do 1º milênio a.C. No sítio Puerto Nuevo, embora os restos de recursos marinhos eram abundantes, várias espécies de cultivares foram identificadas a partir das fases Disco Verde (1000-800 a.C.) e Puerto Nuevo (800-600 a.C.), entre elas plantas silvestres comestíveis como *algarrobo* e *totorá*, e plantas cultivadas como algodão, amendoim, cucurbitáceas, *pallar*, *ají*, abóbora, *pacae*, mandioca, *jíquima* e milho, as quatro últimas desde a fase mais antiga (García 2009: Tabla 1).

No passado, a água para consumo humano de Puerto Nuevo podia ser obtida na zona de juncos ao leste do atual povoado de San Andrés, uns 5 km ao nordeste (Engel 1991: 63; Silverman 1996: 116, fig. 9). Como em outros setores de Paracas, na área de Puerto Nuevo o lençol freático é superficial e teria permitido o cultivo de grandes extensões em *hoyadas* ou *wachaques* durante o período *Intermedio Tardío* (Engel 1991; García 2009).

Tello e Mejía (1979) já tinham considerado que o milho de Paracas poderia ter crescido com água doce do subsolo às margens do que hoje é o Rio Seco, Pampa del Sapo, Palmeras de Santo Domingo, entre outros locais das proximidades da baía. A equipe de Tello identificou algumas filtrações de água e alguns poços de água salobra ao pé do Cerro Colorado e entre os caminhos que atravessam ao lugar denominado Lagunillas a dois metros por debaixo do nível da praia, em solo arenoso (Engel 1966:3; 1987: 55; Tello & Mejía 1979:66).

Engel (1987: 55,127) achou um leito aluvial relictual ao leste de Arena Blanca que indicaria condições de maior umidade e erosão durante o 1º milênio a.C. e Craig e Psutti (1968) determinaram que a água consumida em Paracas era a água fóssil do canal subterrâneo de Rio Seco-Pozo Santo que teria sido utilizado desde a antiguidade.

Não temos informação sobre a capacidade hídrica do que hoje se conhece como Rio Seco (uma *quebrada* cuja nascente está a aproximadamente 2300 msnm). Se as precipitações foram maiores, pode ter levado algo de água. As Pampas de Lanchas e

Villacuri (entre 15 e 40 km ao leste da Bahía de Paracas) teriam sido um ambiente propício para estes sistemas de campos afundados enquanto a quebrada do Rio Seco alimentava o lençol freático (Soldi 1982: 50). Durante o período Arcaico há grande quantidade de assentamentos nesta área, que teria suportado *lomas* (Engel 1966:48). Segundo refere Engel (1966: 10,46; 1987) ali havia um bosque de *hurarangos* alimentado por um lençol freático a menos de 10 m de profundidade e hoje é um volume de água que vem sendo aproveitado (ANA 2011).

Por outro lado, embora se tenha identificado oásis em processo de fossilização na Bahía de la Independencia, Engel (1987: 55, 219) não encontrou fontes de água na zona e afirma que os povoadores de Karwas, remavam um dia inteiro para obtê-la de poços próximos da península de Paracas, mas em Chucchio localizado na proximidade de *lomas* havia um poço e água de um leito seco (Engel et al. 1991:137). Se o clima foi mais úmido e a paisagem mais verde que hoje, possivelmente Paracas e Karwas tinham mais água disponível nas proximidades.

Voltando ao cenário de interdependência, se a península de Paracas não foi autossuficiente, suas potenciais fontes de cultivos podem ter sido o vale de Pisco (cujo delta teria sido mais extenso e próximo da Bahía de Paracas), o vale de Chíncha e o vale de Ica, possivelmente mais férteis antes e durante a época Paracas (Beresford-Jones et al. 2009).

Neste sentido, Peters (1997:28) já tinha apontado que o vale baixo de Pisco na época da ocupação de Chongos era mais florestado por águas subterrâneas e aluviões periódicas, mas que apenas ao início do *Intermedio Temprano* se construíram pequenos canais de irrigação adjacentes ao rio, abrindo áreas agrícolas a ambos os lados do vale que normalmente não eram inundáveis, incrementando os rendimentos do vale baixo. Segundo Peters (1997:28), o vale de Pisco, estreito e com limitada terra arável¹⁵⁷, teria precisado corporativismo para a instalação de campos de cultivo e por causa da falta de deposição aluvial regular estes campos poderiam ter requerido métodos de fertilização e rotação de cultivos. Contudo, o inventário de Chongos (contemporâneo com as populações da Bahía de Paracas) inclui amendoim, milho, batata-doce e mandioca,

¹⁵⁷ O vale de Pisco tem ao redor de 24 mil hectares de solos, dos quais 11mil são boas para o cultivo e 7 mil tem problemas de salinidade. Sua descarga total é 807'637,000 m³ com máximas de 536.64 m³/seg. e mínimas de 0.5 m³/seg. Aproximadamente 64% da descarga acontece entre dezembro e março. Apesar disso, as pampas próximas são muito produtivas com águas freáticas e os principais. O vale tem 383.5 km de canais e 93 poços que rendiam na década de 1970 ao redor de 2.3 milhões de m³ (ONERN 1971a).

cultivares capazes de abastecer grandes populações. De fato, o rio Pisco é um rio irregular e caudaloso, muito problemático para o cultivo.

É difícil saber se os Paracas exploravam *guano* (excremento de aves marinhas) como fertilizante. Várias destas aves marinhas aparecem representadas nos têxteis e outros suportes (Peters 1991:263), e Tello (1959: 139, 142), inspirado nos relatos de Pedro Cieza de León (1553), já tinha sugerido de modo genérico, que a fertilização por *guano* era a causa do sucesso agrícola em terras tão desfavoráveis. Por outro lado, no século XIX a região foi famosa por seus depósitos de *guano*. No entanto, apesar dos altos valores de $\delta^{15}\text{N}$ das plantas de tempos pré-históricos da região terem sido interpretados como decorrentes do uso de fertilizantes orgânicos (fenômeno batizado como *dung effect*), Horn et al. (2009: 183,192) apontam que este derivava do uso generoso de adubos verdes nas plantações e não do uso de *guano* ou algas.

Segundo Canziani e Del Águila (1994: 618-620), o produtivo vale de Chincha¹⁵⁸ que encontraram os espanhóis no século XVI foi o epílogo de um longo processo de desenvolvimento de eficientes sistemas de irrigação iniciado durante a época Paracas.

Os sistemas agrícolas Paracas do vale de Chincha¹⁵⁹ estão localizados na margem esquerda da zona média-alta, onde é possível aproveitar cones de dejeção laterais relativamente amplos e de pendente moderada e que apresentam condições mais favoráveis para a derivação de águas mediante canais-mestres. Estes sistemas denotam

¹⁵⁸ O vale de Chincha tem 24.000 hectares de área cultivada, dependentes em grande parte de água subterrânea (ONERN 1974: 214). O rio San Juan, nasce a 4000 msnm nos Andes de Huancavelica e percorre 136 km. atravessando um ecossistema *montano árido* de relevo escarpado e quebradas estreitas e profundas, ampliando-se apenas a 22 km do mar e 300 msnm num abanico aluvial de 15 km de largura, que é a área cultivável do vale. O rio San Juan é de regime irregular e alterna descargas altas de curta duração com períodos muito secos, fazendo compulsório o aproveitamento de águas subterrâneas. Chegando ao vale baixo se divide em rio Chico (ao norte) e rio Matagente (Canziani & Del Águila 1994: 618).

¹⁵⁹ Canziani & Del Águila (1994: 623-629) têm identificado e classificado os sistemas de campos de cultivos em 4 tipos: a) Campos em cones de dejeção laterais, localizados no vale médio, associados à fase Topará, dispostos em direção paralela à pendente (ao contrário das *andenerías* ou terraços transversais) e que “penduram” dos canais que percorrem a cota de máxima altura, para descer às quebradas. Os terrenos têm canais secundários por debaixo do canal principal para recuperar os excedentes de água e redistribuí-la aos níveis inferiores. A forma de rego destes sistemas de cultivo não está clara, poderia ser por transbordamento do canal superior ou outra modalidade de filtração; b) Campos em ladeiras marginais, utilizando o mesmo conceito de campos “pendurados”, mas localizados numa espécie de “colar”, nas margens laterais dos campos de cultivo no piso de vale ou nas margens dos cones de dejeção; c) Campos associados ao trajeto dos canais, que aproveitam zonas de pendente moderada no percurso dos canais até as áreas de cultivo, onde se formam campos pequenos e medianos, com a construção de terraços e muros de contenção; d) Campos de características especiais, adaptados às condições variáveis de terreno, aproveitando áreas planas nas partes baixas dos cones de dejeção de córregos e áreas contíguas ao percurso dos canais, são campos estreitos de traço longitudinal, paralelos ao canal.

um máximo de aproveitamento da terra disponível, independentemente das dificuldades do relevo, e estão associados a tecnologia hidráulica muito simples, com canais de irrigação de vários quilômetros de comprimento, de unos 50 a 70 cm de secção, que considerando a difícil topografia do vale deveram significar verdadeiros retos de organização. A maior parte deles data da época Paracas Necrópolis (Canziani & Del Águila 1994: 630-632).

Durante a fase Paracas Cavernas ter-se-iam explorado terras com áreas umedecidas pelo lençol freático superficial, especialmente do vale baixo onde a ocupação é mais intensa (Canziani & Del Águila 1994: 620). Provavelmente com *hoyadas* ou outros sistemas teriam captado a umidade da neblina em terraços em elevações baixas com formações de *lomas* mediante muros de contenção localizados nas partes altas, favorecendo o desenvolvimento das espécies deste hábitat (Canziani & Del Águila 1994: 631). É possível enxergar aqui um evento de intensificação agrícola que pode corresponder com o observado nos indicadores de patologia oral.

Em Chincha há aldeias de vivendas aglutinadas de notável densidade e área na zona média-alta da margem esquerda desde as fases Paracas Cavernas até a fase Carmen (~200 d.C.). Os grandes complexos urbanos estão no vale baixo, estrategicamente localizados respeito de exploração de recursos marinos e agrícolas (Canziani & Del Águila 1994: 633-634).

A última potencial fonte de recursos seria o vale de Ica. O rio Ica¹⁶⁰ não tem fluxo permanente, (apenas uns três meses entre dezembro ou janeiro até fevereiro e março, com anos de caudal mínimo ou nulo) e não alcança o mar pelo que seu estuário está praticamente seco. Sua descarga é de 320.7 milhões de m³ (máximas de 341 m³/seg. e mínimas de zero), mas é irregular e o fluxo é muito sensível às flutuações de fenômeno ENSO (a média de fluxo é 257 milhões de m³, mas tem alcançado 800 milhões em anos de fenômeno de *El Niño* – Beresford-Jones et al. 2009: 309). Até a década de 1930, o vale de Ica tinha uma média de 9 meses de água por ano, suficiente

¹⁶⁰ Constrangido pela elevação da formação geológica Pisco, o rio Ica se abre ao deserto plano (*Tablazo de Ica*) e corre paralelo ao mar a uma distância entre 35 e 70 km da costa, por aproximadamente 100 km, para depois virar ao oeste bem perto da sua boca. O vale alto começa na fonte do rio e acaba entre Cerro Blanco e Cerro Cordero próximos do sítio arqueológico Cerrillos, na parte em que o rio flui de leste a oeste. O vale médio começa quando o rio deixa as montanhas e começa a fluir em sentido norte-sul abrangendo as zonas de La Venta, Santa Lucia, Tajahuana e a cidade de Ica. O vale baixo se estende desde Ocuaje (quando vira em sentido oeste) até o mar, incluindo os oásis de Callango e Ullujaya (Splitstoser 2009: 16; Beresford-Jones et al. 2009: 309).

para viabilizar todos os cultivares do registro (Menzel et al. 1964:7; ONERN 1971:51, 92-93; Beresford-Jones et al. 2009b: 327).

No entanto, apesar de ser deficitário de água, o vale de Ica é bastante produtivo, de um total de 34 mil hectares de solos, 32 mil eram bons para o cultivo e em 1971 havia 335 km de canais e 8000 poços que aportavam 286 milhões de m³ à agricultura (ONERN 1971b).

Contudo, até anos recentes, o nível freático era muito alto possibilitando o cultivo em vários oásis de lençol freático mais superficial, que teriam sido importantes locais de ocupação pré-histórica (Splitstoser 2009:14; Beresford Jones et al. 2009: 234). Por outro lado, nos meses úmidos proliferam as *lomas* nas proximidades do vale alto e nas encostas laterais do vale baixo representando áreas potenciais para o cultivo (Massey 1986:21; Craig & Psuty 1968:133; Splitstoser 2009: 14). Em anos chuvosos as drenagens naturais formam pântanos próximos a Tajahuana e Paraya, locais de assentamento Paracas próximos de Ocucaje no vale baixo (Massey 1986:18). Além disso, sítios das Bacias de Ocucaje e Callango do vale baixo de Ica poderiam ter suportado favoráveis aluviões.

Segundo Beresford-Jones et al. (2009), o vale baixo de Ica, hoje despovoado e sem agricultura, teria tido consideráveis concentrações de população durante o final do Formativo e *Intermedio Temprano* (~100 a.C.–500 d.C.). No oásis de Samanca, estudos palinológicos e geoarqueológicos têm confirmado que eventos ENSO catastróficos do final do *Intermedio Temprano* (que teriam destruído os sistemas de rego e campos de cultivo) e o paulatino desmatamento do bosque seco ribeirinho de *Prosopis*¹⁶¹ desencadearam um colapso do ecossistema que incrementou a erosão fluvial e eólica, precipitando um processo de desertificação e abandono desta região (Beresford-Jones et al. 2009: 313).

Beresford-Jones et al. (2009: 251) sugerem que estas populações não manejavam agricultura. Na ocupação mais antiga, durante o Formativo (OCS 3) ao redor de 750 a.C., o algodão é a única planta domesticada (este dado confirmado palinologicamente) e não ha outras plantas alimentícias, mas sim ouriços apesar dos 25 km do mar (8 horas de caminho em linha reta e 2 dias seguindo a pé o curso do rio), e plantas silvestres

¹⁶¹ Esta árvore leguminosa capaz de viver mais de mil anos, é fonte de forragem, combustível e alimento melhora a fertilidade por ser fixadora de nitrogênio, reduz a umidade do solo e o des-saliniza pela capacidade de absorção do seu sistema de raízes e melhora o micro-clima ao oferecer cobertura para vegetação menor (Beresford – Jones et al. 2009: 247).

como *huarango* (cujo fruto teria sido consumido) e outras riparias. A proteína seria de *lomas* (caramujos *Bulimulidae*) e marinha.

Porém, não descartam a partir da interpretação dos dados palinológicos e espaços abertos, que se tenham consumido algumas plantas. O pólen de milho já aparece na fase Nasca Temprano e na época Nasca Tardio o inventário inclui algodão, milho, feijão, *pallar*, amendoim, pimenta, *achira*, *mate*, abóbora, *pacae* e goiaba, que atualmente não crescem na zona. Ao final do Horizonte Médio uma mata halofítica de plantas do gênero *Sesuvium* associadas a condições de salinidade decorrente de irrigação prolongada e o magro registro arqueológico sugerem que as populações eram marginais.

Estudos geoarqueológicos de *löss* da bacia de Ica e Nasca (250-700 msnm) coincidem em afirmar condiciones mais úmidas que as atuais durante o Holoceno Médio, com precipitações possivelmente >250 mm, hasta pelo menos 800 a.C., em que se inicia una etapa de forte dessecação. Assim, a sociedade Paracas, teria florescido num clima relativamente seco, com precipitações entre 200 e 150 mm (Eitel et al. 2005, Eitel & Mächtle 2009). Desta perspectiva não teriam sido os fenômenos ENSO os que provocaram as mudanças nos padrões de assentamento, se não mudanças nas precipitações associadas a variações no padrão de chuvas da monção sul-americana de verão (Eitel et al. 2005; Mächtle et al. 2010).

No entanto, estas condições de aridez são similares às do *Intermedio Tardio*, considerado um período de reocupação das áreas baixas com clima mais úmido e *lomas* densas. A época em que ainda havia agricultura no vale baixo de Ica já corresponde a um clima relativamente “árido” com precipitações <100 mm (Eitel et al. 2005: Table 6; Mächtle et al. 2010; Schitteck et al. 2014).

É provável que ante o avanço da fronteira do deserto, as populações humanas tenham migrado para o leste, aos vales altos em procura de água (Eitel & Mächtle 2009), mas sendo que os cultivos já eram muito antigos, e o modo de vida agrícola era imperante, isso teria significado apenas uma realocação do cenário agrícola e dos centros de poder.

Esta etapa de desertificação teria promovido a introdução de tecnologias agrícolas de rego, que no longo prazo, permitiria a ampliação da fronteira agrícola, mas as técnicas tradicionais (*hoyadas* e agricultura de aluvião) nunca teriam sido abandonadas, sobre tudo no vale baixo (Parsons & Psuty 1975; Soldi 1982). O epílogo deste processo seria o desenvolvimento da tecnologia de manejo de águas subterrâneas,

conhecida como “galerias filtrantes” na região do Rio Grande durante a época Nasca (Schereiber & Lancho 2006).

Intensificação agrícola da Costa Centro-Sul na época Paracas

A agricultura provavelmente existia desde o 4to milênio a.C. nos sítios interioranos de vale baixo-médio, mas não se conhece seu nível de desenvolvimento tecnológico nem sua relação com as estruturas econômicas e políticas da época.

No registro de Pernil Alto (vale médio do Rio Grande de Nasca) ~3000 a.C. se reportou *pallares*, feijão, feijão *canavalia*, abóbora, goiaba, lagenárias, batata-doce, *achira* e *jíquima*, possivelmente milho e frutos silvestres de *molle* (*Schinus molle*) e *Prosopis*, com proporções maiores de plantas cultivadas nas fases mais tardias (Gorbahn 2013: 72-73). Como em Pernil Alto, a maior parte dos dados de sítios interioranos da época Paracas de épocas posteriores, indica que a subsistência estava baseada em agricultura e a proteína marinha era ocasional (Wallace 1962; Splitstoser 2009; Tomasto 2009; Horn et al. 2009).

O inventário de plantas cultivadas de Cerrillos, a 500 msnm de altitude e aproximadamente 60 km do mar, inclui milho (*Zea Mays*), *pallar* (*Phaseolus lunatus*), feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), batata-doce (*Ipomoea batatas*), abóbora (*Cucurbita sp.*), amendoim (*Arachis hypogaea*), mandioca (*Manihot sp.*), *achira* (*Canna edulis*), *pacae* (*Inga feuillei*), abacate (*Persea americana*), *jíquima* (*Pachyrrhizus tuberosus*), goiaba (*Psidium guajava*), *lúcuma* (*Lucuma bifer*) e cabaças (*Lagenaria sp.*) (Wallace 1962:312). Sendo os mais frequentes: milho¹⁶² e amendoim, este último um elemento dietético muito importante (Wallace 1962; Massey 1986:225-226; Splitstoser 2009: 94).

Embora não se tenha definido se todos estes cultivares são das fases contemporâneas com Karwas (OCS 3-4), é um fato que todas estas espécies estavam no cardápio de meados do 1ro milênio a.C. O interessante, em termos de intensificação é que com exceção da *achira* (que por suas características não poderia desenvolver em ambientes de elevada insolação), se trata do mesmo inventário de Cerro Colorado e Warikayan (Tabela 5.3.27).

¹⁶² Wallace (1962) não identificou o milho presente em Cerrillos na sua publicação, mas este foi descrito por Grobman et al. (1961: 75-79). Segundo Bonavia e Grobman (1992), com poucas diferenças entre as sub-fases Cerrillos e Isla, no sítio se têm descrito raças de Proto-Confite Morocho, Proto Kculli, Confite Iqueño e seus híbridos inter-raciais (o Confite Iqueño tem sido reclassificado como uma variante local do Confite Chavínense). No entanto, em uma publicação recente, Wallace afirma que este milho não pertencia realmente a este sítio (Splitstoser 2009: 230).

Os cultivares mais frequentes nos registros da região sugerem a prática de uma agricultura de irrigação. O amendoim requer um suprimento regular de água durante seu desenvolvimento e solos ricos em cálcio. O feijão requer quase 7 meses de água para produzir o ano todo, o milho ao redor de 5 meses, os tubérculos períodos maiores a 4 meses, bem distribuídos. O algodão precisa de irrigação periódica e altas temperaturas, pelo que se pensa que foi inicialmente cultivado nos vales baixos sujeitos a descargas aluviais periódicas (Massey 1986:226). Porém, o algodão cresce hoje abundantemente no vale baixo de Ica com *dry farming techniques* e episódios aluviais sazonais sem irrigação (Cook & Parrish 2005).

Assim, na época Paracas, no último terço do primeiro milênio antes de Cristo, a mudança provavelmente só tenha sido ao nível de intensificação na produção de alguns cultivares específicos, sobre tudo do milho e amendoim (Kellner & Schoeninger 2008). Nos sítios da fase Nasca Tardio (*Intermedio Temprano*) como Callango em Ica (Roque et al. 2003) e Cahuachi em Nasca (Silverman 1993; Vaughn 2004), as evidências mostram um inventário similar ao de fases quase 1000 anos mais antigas, e apenas se somam batata (*Solanum sp.*), quinua (*Chenopodium quinoa*) e cherimólia (*Annona sp.*), e cultivares mais “raros” como *yacón* (*Polymnia sonchifolia*) e *pepino* (*Solanum muricatum*), inclusive representados na iconografia (Silverman 2002), num contexto de ativo intercâmbio com a serra.

Confirmando as hipóteses pioneiras de Tello (1959: 139), o conjunto de evidências indica que Paracas foi uma sociedade com economia basicamente agrícola, complementada com exploração de recursos marinhos (evidentemente maior nas áreas litorâneas), com um sistema capaz de produzir excedentes e manter populações aglutinadas que com o passar do tempo alcançou níveis cada vez mais altos de complexidade até converterem-se em centros cerimoniais e urbanos de caráter regional como os de Chincha, Pisco ou Ica (Peters 1997; Lumbreras 2008).

Neste sentido, a complexidade na Costa Centro-Sul parece ter florescido ainda após a intrusão Chavín baseada em tubérculos como batata-doce, *jíquima* e mandioca (que aparecem em todos os sítios em quantidades relevantes), leguminosas e milho, que provavelmente intensificou sua produção e consumo apenas após a melhora de algumas variedades a partir de contatos costa-serra e da intrusão do fenômeno Topará, por volta da segunda metade do 1º milênio a.C. (Grobman et al. 1961; Bonavia 2008).

Tabela 5.3.27: Espécies vegetais registradas em vários sítios Formativos e mais tardios da Costa Centro-Sul do Peru.

Espécie Registrada	Nome local	Karwas	Cerro Colorado	Warikayan	Pemil Alto	Otuma	Puerto Nuevo*				Cerrillos	Chongos	Chincha	Palpa	Casa Vieja Callango	Cahuachi
		†	§	‡	◇	◇	n3	n2	n1	S	†	§	§	§	++	++
<i>Acacia macracantha</i>	Faique	X	X	X	X											X
<i>Amarantus sp.</i>	Amaranto													X		
<i>Anona cherimola</i>	Chirimoya														X	
<i>Arachis hypogaea</i>	Maní	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Arracacha															
<i>Bunchosia armenica</i>	Cansaboca														X	
<i>Campomanesia lineatifolia</i>	Palillo													X		
<i>Canavalia sp.</i>	Pallar de gentiles		X	X	X							X	X	X	X	X
<i>Canna edullis, indica</i>	Achira				X						X		X	X		X
<i>Capsicum sp.</i>	Ají			X						X		X	X	X	X	X
<i>Chenopodium sp.</i>	Quinua															X
<i>Cresecentia cujete</i>	Tútumo													X		
<i>Cucumis sativus</i>	Pepino															X
<i>Cucurbita sp.</i>	Zapallo	?	?	X	X	X		X			X	X		X	X	X
<i>Erythroxylum coca</i>	Coca		X			X					X					X
<i>Gigartina chamisoi</i>	Alga marinha	X	X			X						X				

<i>Gossypium barbadense</i>	Algodón	X	X	X				X		X		X	X		X	X
<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava					X		X	X	X	X	X			X	X
<i>Inga feuiliei</i>	Pacae	?	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ipomoea batatas</i>	Camote	X	X	X	X						X	X	X	X	X	
<i>Lagenaria siceraria</i>	Mate	X	X	X	X	X					X	X			X	X
<i>Lucuma abovata</i>	Lúcuma	?		X							X	X		X		X
<i>Manihot sp.</i>	Yuca	X	X	X			X		X		X	X		X	X	X
<i>Pachyrizus tuberosus</i>	Jíquima			X	X		X	X			X	X	X	X		X
<i>Persea americana</i>	Palta										X					X
<i>Phaseolus lunatus</i>	Pallar		X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fríjol		X	X	X	X					X	X		X	X	X
<i>Phragmites sp.</i>	Carrizo						X		X	X	X	X			X	
<i>Prosopis sp.</i>	Algarrobo		X	X	X					X	X	X	X	X	X	X
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba			X	X	X					X	X		X		
<i>Sapindus saponaria</i>	Choloque										X				X	
<i>Schoenoplectus sp.</i>	Totora					X	X		X						X	
<i>Schinus molle</i>	Molle				X											
<i>Scyrpus totora</i>	Totora					X	X				X	X			X	
<i>Solanum muricatum</i>	Pepino			X								X				
<i>Solanum tuberosum</i>	Papa														X	X
<i>Zea mays</i>	Maíz	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X Espécies encontradas *in situ*. ◇ Arcaico 6000- 1800 a.C.; † 800-600 a.C.; § 600-200 a.C.; ‡ 200-1 a.C.; ++ Intermedio Tardío 1-700 d.C. (Engel 1966, 1987; Engel et al. 1991; Tello 1959; Peters 1997; Sotelo 2008, 2012; García 2009; Roque et al. 2003; Tomasto 2009; Gorbahn 2013; Delia Aponte, comunicação pessoal). *Puerto Nuevo: n3= fase Disco Verde (1000-800 a.C.); n2= fase Puerto Nuevo (800-600 a.C.); n1= fase Paracas; S= camada superficial (García 2009).

Conclusões deste estudo de caso

Os dados deste estudo indicam que as populações do litoral de Paracas consumiam uma dieta rica em carboidratos de origem agrícola, complementada com a exploração de recursos marinhos. Inclusive assentamentos como Karwas, aparentemente marginais, que sempre foram considerados aldeias de pescadores, conheciam e consumiam grande quantidade de plantas cultivadas. Embora a proteína consumida nas fases Cavernas e Necrópolis tenha sido marinha, nossos dados mostram que o consumo de carboidratos se intensifica para a fase Necrópolis.

No contexto regional, demonstrariam que o consumo e produção de carboidratos cultivados estavam bastante desenvolvidos a meados do primeiro milênio antes de Cristo. Em todos os sítios da época Paracas com registro bioantropológico: Bahía de Paracas e Karwas (Aponte 2013; Tomasto 2013; esta pesquisa); Chongos (Dietz 2009; Tykot et al. 2011), e vários do vale de Palpa (Tomasto 2009; Horn et al. 2009), as evidências de patologia oral e isótopos estáveis indicam um alto consumo de carboidratos, com mais tubérculos e leguminosas desde pelo menos o segundo milênio a.C., com o milho incrementando-se com o tempo durante os últimos séculos antes de nossa Era, provavelmente associado com a influência de Chavín, populações vizinhas da serra ou a intrusão Topará.

Embora sejam necessárias mais evidências para esclarecer se estes cultivares foram produzidos localmente no litoral de Paracas sob condições meioambientais mais benignas, ou foram consequência de dinâmicos contatos comerciais dentro de um modelo baseado em estresse, fica claro que estas sociedades não se comportaram como entes ecologicamente passivos numa paisagem periodicamente impactada por eventos climáticos catastróficos. Pelo contrário, resulta óbvio que estas dietas foram produto de engenhosas iniciativas para obter alimentos e melhorar sua produtividade, mediante técnicas agrícolas inteligentes e ecologicamente adaptadas.

Dietas amplas e heterogêneas, ecologicamente mediadas, construção de sistemas de irrigação, manejo de águas freáticas e sistemas de previsão (armazenamento, comércio e/ou complementaridade ecológica), podem ser interpretados como estratégias de diminuição de risco e flexibilidade adaptativa, dirigidas a enfrentar os efeitos da incerteza ambiental decorrente de uma paulatina desertificação desde finais do Formativo (ao redor de 800 a.C.).

5.4. A subsistência nas sociedades de Inícios do Formativo do vale de Supe, o berço da Civilização Andina.

5.4.1. A Costa Centro-Norte do Peru no 3ro milênio antes de Cristo

A Costa Centro-Norte no início do Formativo

As evidências mais precoces de complexidade social dos Andes Centrais, refletidas na arquitetura monumental como expressão de domínio territorial e definição de profundas reestruturações organizativas a nível comunitário, apareceram na Costa Centro-Norte do Peru no período que antigamente se conhecia como Arcaico Tardio e hoje como Período Formativo Inicial¹⁶³ (~3000-2500 a.C. – Tabela 5.4.1). Também denominado “pré-cerâmico com algodão” (Engel 1987), este período está claramente caracterizado pela existência de formas inéditas de centralização política, que aludem à existência de formações sociais com capacidade de construir e manter estas obras arquitetônicas de grande porte (Fung 1972b, 1988; Moseley 1975; Canziani 1989; Kaulicke 1994; Vega-Centeno et al. 1998; Shady 2003; Hass & Cramer 2006).

Desde o Holoceno Médio (~7000-4000 a.C.) a região foi cenário do processo de domesticação de várias espécies de vegetais como *Phaseolus sp.*, *Cucurbita sp.* e alguns tubérculos (Bonavia 1991, 1996, 2008; León 2013) que embasaram o desenvolvimento dos grupos humanos no território. Por volta de 4300 a.C. as sociedades ainda parecem ser igualitárias em Los Gavilanes, La Paloma e outros sítios do litoral (Bonavia 1982, 1996; Fung 1986; Quilter et al. 1991; Engel 1987). É apenas a partir do 3ro milênio antes de Cristo que os processos de sedentarização, crescimento populacional e diferenciação social se manifestam mais claramente nos padrões de assentamento e outras evidências materiais (Fung 1972b, 1988; Engel 1987; Shady 2003; Hass & Creamer 2006).

¹⁶³ Este período, por suas características, corresponderia a o que antes se conhecia como Período Arcaico Tardio e hoje conhecemos como “Formativo sem cerâmica” (Lumbreras 1969, 2006). Nos Andes Centrais, a cerâmica apareceu ao redor de 1800 a.C., numa época em que já existiam muitos complexos arquitetônicos monumentais disseminados no território (Kaulicke 1975, 1994; Morales 1993), pelo que sua presença, convencionada como marcador cronológico para definir o início do Período Formativo, não condiz com um processo de complexificação bem mais antigo (Lumbreras 1969; Kaulicke 1994; Shady 1995). O estado atual das pesquisas sugere que a cronologia do Formativo pode ser “recuada”. Para Alberto Bueno (1997) até ~4000 a.C. e para Ruth Shady (2004) e a Missão Arqueológica Japonesa (Onuki 1994; Shibata 2004) até ~3000 a.C. Sendo que aqui utilizamos como referência a proposta japonesa, este período será denominado Formativo Inicial e começaria ao redor de 3000 a.C.

Tabela 5.4.1: Propostas Cronológicas para a Costa Centro-Norte e Costa Central do Peru (modificado de Flores 2006).

Anos a.C.	Classificações Cronológicas					Sítios	
	Lanning 1967	Kaulicke 1994	Shady 1995	Shibata 2004	Flores 2006	C. Centro-Norte	C. Central
400	Horizonte Temprano	Formativo Final	Formativo Tardio	Formativo Tardio	Formativo Final		Garagay
800		Formativo Tardio					
1200	Período Inicial	Formativo Médio	Formativo Médio				
1800		Formativo Tardio					
2500	Pré-cerâmico VI	Formativo Temprano	Formativo Temprano	Formativo Médio	Formativo Médio	San Jacinto	Cardal
3000							
2500	Pré-cerâmico VI	Arcaico Tardio	Arcaico Tardio	Formativo Temprano	Formativo Temprano	Caballote, Caral, Áspero, Huaynuná, Bandurria Sechín Bajo?	Buena Vista
3000	Pré-cerâmico V			Formativo Inicial	Formativo Inicial		
4000	Pré-cerâmico IV	Arcaico Médio		Arcaico	Proto-Formativo	Los Gavilanes	
		Arcaico Tardio					
6000	Pré-cerâmico III	Arcaico Temprano	Arcaico Médio	Lítico	Arcaico Médio		La Paloma, Chilca
8000			Arcaico Temprano				
9000	Pré-cerâmico II	?			Arcaico Temprano		Chivateros
10000	Pré-cerâmico I						

O desenvolvimento destas sociedades “complexas” e sua relação com sistemas de subsistência está sendo debatido há mais de 50 anos, mas a questão ainda continua em aberto. Qual foi o sistema de subsistência que sustentou (gerou, embasou ou possibilitou) estas profundas mudanças socioculturais?

A Costa Centro-Norte do Peru, conformada pelos vales de Huaura, Supe, Pativilca e Fortaleza, é uma região arqueológica muito importante por ser a mais representativa do 3ro milênio a.C., com acima de 30 sítios pré-cerâmicos com arquitetura monumental identificados (Vega-Centeno et al. 1998; Shady 2003, 2009; Haas & Creamer 2006). Coincidentemente esta é a zona tradicionalmente mais rica do mar peruano.

Também nomeada “Norte-Chico”, a Costa Centro-Norte é uma região biogeográfica de transição, onde convergem as comunidades bióticas da Costa Sul e a Costa Norte. Seus vales são de tamanho intermediário entre os grandes vales nortenhos e os pequenos vales do sul, com eventos ENSO mais frequentes que no sul e menos frequentes que no norte. Os quatro vales estão geograficamente integrados, seus rios praticamente nascem no mesmo planalto e drenam no Oceano Pacífico em apenas 22 km de delta compartilhado (Hass & Creamer 2004: 13).

Nesta área (Fig. 5.4.1), existem alguns sítios contemporâneos que, pela sua localização estratégica e grandes dimensões, devem ter sido importantes centros de integração regional, como Bandurria (Fung 2004; Chu 2011), Caballote, Huaricanga (Vega-Centeno et al. 1998; Hass et al. 2004), Áspero (Feldman 1980), Caral, Lurinhuasi, Miraya (Shady 1997, 2003, 2006b; PEACS 2014), entre outros.

A maioria deles apresenta analogias construtivas que os relacionam com uma longa tradição arquitetônica regional (provavelmente associada a uma ideologia compartilhada), com grandes plataformas retangulares superpostas, enchimentos de pedra contêduos em sacos feitos de fibras vegetais (denominados *shicras*), praças circulares semi-subterrâneas e fogueiras rituais (Feldman 1980; Fung 1986; Shady et al. 2003a,b) que podem ser incluídas no que se denomina *Tradición Arquitectónica de la Costa Nor-Central* (Vega-Centeno 2005) e que parecem ter seus antecedentes e/ou alteridades em outros sítios do mesmo período dos vales interandinos vizinhos como Huaricoto (Burger & Salazar-Burger 1985), La Galgada (Grieder & Bueno 1988), Piruro (Bonnier 1997) e

Kotosh (Izumi & Terada 1972), pertencentes a uma tradição arquitetônica diferente: a tradição Mito¹⁶⁴.

Fig.5.4.1: Mapa da Costa Centro-Norte e Costa Central do Peru com alguns sítios arqueológicos Arcaicos e Formativos mencionados neste texto.

Segundo Shady (2009; PEACS 2014), estes sítios teriam estado articulados em redes de troca de produtos entre costa, zonas altas dos Andes e Amazônia, beneficiando-se tanto as populações mais bem localizadas, que teriam agido como “pontos de encontro” para o intercâmbio, e aquelas com atividades mais diversificadas e produtivas, criando-se as condições para a formação do Estado.

Shady (1996, 2003) alinhando-se com a hipótese marinha aponta que teria sido especificamente a troca de algodão (necessária para a fabricação de aparelhos de pesca) por produtos marinhos, o motor da complexificação inicial entre comunidades, sendo as

¹⁶⁴ A tradição Mito da Serra Centro-Norte (Bonnier 1997) está relacionada com a tradição religiosa Kotosh. Arquitetonicamente se caracteriza por monumentos de pequenas dimensões definidos como “templos” ou “câmaras rituais” que contém uma fogueira cerimonial com ducto de ventilação subterrâneo no meio de um piso de dois níveis. O investimento de trabalho da tradição Mito é muito menor que o da arquitetura da tradição da costa, mas alguns dos elementos arquitetônicos Mito também aparecem na tradição costeira, refletindo contatos entre as duas esferas. Seus sítios mais representativos são Huaricoto no *Callejón de Huaylas* (Burger & Salaza-Burger 1989), Piruro no vale de Tantomayo (Bonnier 1997) e Kotosh, Shillacoto e Wairajirca na bacia do Huallaga (Terada 1963).

comunidades interioranas as que mais se beneficiaram das relações de intercâmbio no longo prazo, convertendo-se nos centros de poder político.

Uma elite embrionária, teria emergido a partir da intensificação de atividades de intercâmbio promovendo o desenvolvimento supra-local e um posterior ganho de prestígio, impondo sua autoridade através do controle dos termos de intercâmbio, dando origem ao “Estado Prístino”, cuja capital seria Caral, uma “cidade” localizada no vale médio de Supe, assunto do atual estudo de caso.

No entanto, a existência deste “Estado Prístino”, com capital em Caral, tem sido severamente questionada. Haas & Creamer (2006), argumentam que as evidências não respaldam a ideia de Caral como o centro hegemônico regional e afirmam ter localizado nos vales de Fortaleza e Pativilca pelo menos 16 sítios monumentais contemporâneos¹⁶⁵, alguns deles até maiores que Caral, com áreas entre 10 e 100 hectares, localizados nas proximidades de pequenos canais de irrigação, que eles definem como “cidades planejadas” (Hass et al. 2004: 1020). Por último, a falta de sinais de exercício coercitivo do poder e de uma estrutura militar, desqualificariam Caral e seus centros associados como Estado (Stanish & Haley 2005; Hass et al. 2005).

Para Haas & Creamer (2006: 753), o tamanho e densidade dos assentamentos dos vales de Fortaleza e Pativilca tampouco se enquadra no modelo regional de *chiefias*, e provavelmente estas organizações sociais formem uma categoria única que não tem paralelos em outras partes do mundo. Aliás, para eles, o desenvolvimento de sociedades complexas não teria começado e espalhado a partir da costa, mas a partir dos sítios do interior, sustentados em sistemas agrícolas que progridem do vale médio para o litoral e concorrem por prestígio (Hass & Creamer 2006:755). As diferenças de escala entre sítios interioranos e costeiros estariam relacionadas ao domínio dos interioranos sobre a produção agrícola.

Vega-Centeno (2005: 350-357) baseado na escala dos monumentos do vale de Fortaleza tem sugerido a existência de um sistema heterárquico entre formações políticas “pares” (formações sociais de dimensão similar revezando-se no poder em diferentes épocas), evoluído a partir da ocupação e exploração de diferentes zonas ecológicas e interações práticas. Neste modelo, as diferenças entre comunidades (e entre

¹⁶⁵ Estes sítios, estão constituídos por pirâmides de planta quadrangular (entre 1 e 7 montículos) com volumes entre 3000 e mais de 100,000 m³, com recintos no topo, praças circulares afundadas de 20 a 40 m de diâmetro e arquitetura doméstica com abundantes restos orgânicos (Hass et al 2004: 1020).

indivíduos) são de função (heterogeneidade social) e não necessariamente de acesso aos bens de subsistência (desigualdade social – Vega-Centeno 2007).

Outra controvérsia é a origem e antiguidade da arquitetura monumental. Sítios como Áspero (que foi o sítio utilizado por Moseley para sustentar a hipótese denominada *Maritime Foundations of Andean Civilization*-MFAC), Bandurria, Rio Seco e Culebras, localizados perto das bocas de rio em ecossistemas úmidos, parecem pré-datar os numerosos sítios do interior em ao redor de 300 anos, o que confirmariam os argumentos da MFAC (Feldman 1980; Fung 1986; Sandweiss & Moseley 2001; Chu 2011). Em contrapartida, Hass et al. (2004), Vega-Centeno (2005) e Creamer et al. (2013) têm publicado ao redor de 200 datações demonstrando que os grandes assentamentos dos vales médios de Supe, Pativilca e Fortaleza abrangem um longo período entre 4100-1800 a.C.

Com uma ampla faixa de variação na duração das ocupações, a cronologia da ocupação da Costa Centro-Norte parece ser bastante complexa, pelo que são necessários mais estudos de caso e um refinamento das datações para esclarecer este debate (Hass & Creamer 2004). Por exemplo, Cerro Lampay (por enquanto o sítio mais bem datado da região), um sítio monumental relativamente pequeno do vale médio de Fortaleza, esteve vigente como centro cerimonial apenas durante 200 anos, entre 2400 e 2200 a.C. (Vega-Centeno 2005:189-199), enquanto outros sítios do mesmo vale exibem longas ocupações em alguns casos de até 1500 anos (Creamer et al. 2013).

Após as pesquisas dos últimos 20 anos, hoje a discussão está focada na natureza da organização neste território e o nível de desenvolvimento das suas estruturas políticas (se chefia, heterarquia ou Estado), a natureza da sua economia (se autossuficiente ou complementar) e sua trajetória (se da costa para o interior ou vice-versa), mas seja qual tenha sido a trajetória do processo, ao momento, fica claro que esta primeira “civilização”, pela sua organização basicamente urbana e complexa hierarquização de assentamentos, deve ser o primórdio de desenvolvimentos posteriores do Formativo regional, representado por sítios de grandes dimensões dos vales vizinhos, como Sechín Bajo, Cerro Sechín, Sechín Alto, Las Haldas, e Pampa de Llamas-Moxeque no vale de Casma (alguns deles provavelmente tão antigos quanto Caral – Bischof 2009) e outros no vale de Nepeña, La Florida e Garagay no vale do Rímac e Mina Perdida e Manchay Bajo no vale de Lurín, com ecos em todas as sociedades complexas posteriores.

5.4.2. Os sítios arqueológicos do 3ro milênio no vale de Supe

O vale de Supe

O vale de Supe é um dos 4 vales que conformam a “área nuclear” da Costa Centro-Norte do Peru. Localiza-se a 200 km ao norte de Lima, numa área de especial riqueza da biomassa marinha¹⁶⁶. O rio Supe é um rio de fluxo inconstante, estreito e encaixotado no seu curso alto, com apenas 6.5 km de largura no seu delta. Se origina nas lagoas glaciares da vertente ocidental andina, recebendo vários afluentes no seu percurso (ONERN 1972: 39; Noel 2004).

Sua descarga máxima é 49.44 m³/seg. e a mínima é zero, com uma média anual de apenas 1.52 m³/seg. O caudal tem variado historicamente entre 146.553.000 e 8.329.000 m³ com média de 47.967.522 m³. Dos 1008 km² de terra da sua área de drenagem (ONERN 1972: 12), apenas 56.8 km² (5.63%) têm sido classificados como terra apta para agricultura, e destes, só 24 km² obtém irrigação direta do rio Supe, enquanto os 32.8 km² restantes usam água de um canal derivado do rio Pativilca¹⁶⁷.

A temperatura superficial do mar na região é 17°C. No vale baixo, os ventos vindos do Pacífico mantém a umidade na vertente ocidental com temperaturas variáveis entre 18°C (perto da costa) e 20°C, com constantes nuvens associadas ao fenómeno de inversão térmica. A umidade relativa flutua entre 75-100%, com médias próximas de 89% anual. (ONERN 1972).

No vale baixo de Supe a precipitação anual é quase nula. Segundo os dados de ONERN (1972), na estação Paramonga do vale de Fortaleza (a 1.5 km do mar e 36 msnm) a média é apenas 0.2 mm. Em Purmacana (a 14 km terra dentro e 170 msnm) a média é de 5.7 mm, e só suporta chuvas a partir de 2000 msnm. Em geral os solos¹⁶⁸ são

¹⁶⁶ Esta tem sido tradicionalmente a região de maior produtividade industrial de *anchoveta* e sardinha do litoral do Peru, primeiro produtor mundial de farinha de *anchoveta* até o início da década de 1970 com um estimado de 15 milhões de toneladas métricas por ano (CSA 2014).

¹⁶⁷ O rio Pativilca pode ser considerado o eixo articulador do complexo hidráulico multivale. Localizado ao norte de Supe é um rio de fluxo permanente cuja área de drenagem é 4788 km², sua descarga varia entre 490.00 m³/seg. (quase 10 vezes mais que Supe), e 9.12 m³/seg. com descarga média de 46.58 m³/seg. Sua descarga total é 1.501.510.608 m³ (quase 30 vezes a do rio Supe) com uma bacia de 4788 km² (com 3708 km² de área úmida), inclusive o rio Fortaleza tem uma descarga maior que Supe, com 2.3 m³/seg. e uma bacia de 2348 km² (1298 km² de área úmida - ONERN 1972: 35-39).

¹⁶⁸ Os solos são basicamente de três tipos: 1) solos aluviais, de textura média, bem drenados e ligeiramente salinos, de fertilidade média, recomendáveis para cultivos de algodão e frutais; 2) solos franco-arenosos, drenagem moderada, ligeiramente salinos e suscetíveis de erosão, de fertilidade média, utilizados para cultivar milho, algodão e frutais; e 3) solos franco-arenosos de permeabilidade e drenagem lenta, com lençol freático a 70 cm do chão, de baixa fertilidade (ONERN 1972: 58).

bons, mas o vale tem problemas de drenagem e salinidade, fazendo muito complicada a agricultura no presente.

O vale médio de Supe está localizado no deserto *pré-montano*, pelo que seu clima é bastante árido, com temperatura morna (médias de 24.3 °C no verão e 16.5 °C no inverno) e precipitações até 25 mm anuais. Os terrenos são planos, de pouco gradiente nas margens, com escassas terras agrícolas e algumas planícies factíveis de irrigação (ONERN 1972: 48-51).

A agricultura é factível no vale, mas as escassas precipitações, a baixa descarga e a pouca fertilidade dos solos não teriam permitido uma agricultura anual intensiva (ONERN 1972: 56), pelo que a agricultura de *secano* pode ser descartada. Se o clima não variou nos últimos 5 mil anos, as populações Arcaicas e Formativas do vale médio de Supe só poderiam ter desenvolvido agricultura aproveitando o lençol freático superficial utilizando técnicas de inundação, cultivo em terrenos afundados e derivações de canais (Parsons & Psuty 1975; Antúnez de Mayolo 1986; Engel 1987; Herrera 2011).

O vale médio tem vários ecossistemas potencialmente exploráveis: o rio, os mananciais ou *púquios*, os *humedales*, as *lomas*, os bosques e florestas ribeirinhas, onde crescem canas de vários tipos e árvores de *huarangos* (*Acacia macracantha*), *algarrobos* (*Prosopis juliflora*) e *molle* (*Shinus molle*), tradicionalmente utilizados como matéria prima e combustível, e o deserto, rico em espécies xerofíticas como bromeliáceas (*Tillandsia sp.*) e cactáceas (*Cereus macrostibas*). Entre os animais silvestres, hoje quase todos extintos, houve *vizcachas* (*Lagidium peruanum*) lagartixas, cobras, cervídeos, zorros andinos e aves menores. No passado, o rio Supe teria tido peixes e crustáceos (camarões) nas épocas de crescente (ONERN 1972: 58; Zechenter 1988: 74, 87-89).

Assume-se um meio-ambiente menos árido para o 3ro milênio a.C. O clima teria sido possivelmente mais úmido e com maiores áreas de *lomas*, que atualmente desenvolvem entre 300 e 500 msnm. No vale médio, a maioria dos assentamentos da época está localizada na entrada de *quebradas* na fronteira de vale, sobre terraços elevados com mananciais e áreas de *lomas* por perto, afastados do fundo úmido, onde proliferavam os insetos (Zechenter 1988:72; Shady 2003).

Segundo Feldman (1980: 18) o vale baixo teria sido muito produtivo para povos coletores de pântano ou para os cultivos de terreno úmido dos agricultores incipientes. Bonavia (1996: 172) estima que ao redor de 4000 a.C. o nível do mar estava 4 m acima do atual nesta região. Nos vales com lençol freático superficial os vales baixos eram

possivelmente mais úmidos e verdes devido a que, por diferença de densidade, a camada de água doce devia estar por encima da água salgada, produzindo zonas de pântanos e lagoas em vários setores que hoje são desérticos.

No entanto, pesquisas recentes têm aventado outras teorias climáticas (Sandweiss et al. 2009; Orloff & Moseley 2012). Durante o 3ro milênio a região teria experimentado severos fenômenos de *El Niño*, produzindo erosão e arraste de sedimentos dos vales ao oceano Pacífico que, por sua vez, foram mobilizados pelas correntes marinhas formando grandes cristas e barreiras de praia que impediram a drenagem ribeirinha normal produzindo o assoreamento das baías existentes, dando origem aos pântanos costeiros¹⁶⁹. Sedimentos aluviais teriam coberto terras agrícolas costeiras comprometendo sua produtividade.

Aliás, o vale de Supe, além da erosão parece ter sido especialmente suscetível à formação de dunas por efeito eólico e fenômenos tectônicos de grande magnitude (muito frequentes no litoral peruano). Sandweiss et al. (2009; Sandweiss & Quilter 2012) sugerem que várias modificações no padrão de assentamento do vale durante o 3ro milênio a.C., estariam relacionadas com uma sequência de eventos catastróficos que mudaram sua configuração geomorfológica que no longo prazo levaram ao colapso das populações que o habitavam.

Uma sucessão de terremotos¹⁷⁰, processos de deposição que formaram a barreira costeira de *Medio Mundo* (ao sul do delta de Supe), o fechamento da baía de Áspero por sedimentos desta formação, e a posterior invasão de terras produtivas do vale médio por dunas derivadas da mesma (que invadiram o vale através das montanhas baixas do sul, empuxadas por ventos de sentido NNE), teriam inibido por séculos a agricultura (Sandweiss et al. 2009).

¹⁶⁹ Antes do fim da transgressão marinha e a estabilização do nível do mar (aproximadamente entre 6000 e 7000 AP), o alto nível do mar teria inibido a formação de praias de areia, barreiras de praia e deposição de dunas no interior, levando ao desenvolvimento de baías protegidas. O retorno do fenômeno de *El Niño* (~5800 AP) após vários milênios coincide com a instauração de um regime costeiro dominado por poderosas correntes fluindo em sentido norte e fortes ventos vindos do mar com sentido NNE terra adentro. Estas condições facilitaram a criação de barreiras de praia e um regime de dunas que caracteriza o litoral peruano (Sandweiss et al. 2009).

¹⁷⁰ Sandweiss et al. (2009) têm detectado danos estruturais nos monumentos de sítios do vale de Supe (Caral, Áspero, Chupacigarro, Miraya) decorrentes de grandes movimentos sísmicos (Shady 2007; Shady & Cáceda 2008); com magnitude calculada em $M \geq 7.2$. para Caral e em ao redor de $M \geq 6.9$ para Áspero.

O sistema de assentamentos do vale de Supe do 3ro milênio a.C.

No vale de Supe (Fig.5.4.2) existem aproximadamente 18 sítios contemporâneos com ocupação do 3ro milênio distribuídos em ambas as margens do rio (Shady 2004). Cada um deles tem uma praça circular semi-subterrânea e pirâmides associadas que podem ser incluídas dentro da Tradição Arquitetônica da Costa Centro-Norte (Shady 2006, 2007). Por seu volume e área construída têm sido hierarquizados em 4 categorias, com dimensões que vão de 79.4 hectares (Era de Pando) até 0.16 hectares (La Capilla - Shady et al. 2008:33).

Fig.5.4.2: Mapa dos sítios da “área nuclear” da Costa Centro-Norte do Peru no terceiro milênio a.C. Enquanto para Supe se apresentam os 18 sítios descobertos até agora, para Fortaleza, Pativilca e Huaura se apresentam apenas os sítios maiores (modificado de Shady 2006: Fig. 2 e Hass & Creamer 2004: Fig.1; Vega-Centeno 2007: Fig. 1).

A transição entre vale baixo e vale médio alberga a maior parte destes sítios em uma área de sete quilômetros quadrados (Pueblo Nuevo, Cerro Colorado, Allpacoto, Lurihuasi, Miraya, Chupacigarro e Caral) e tem sido definida por Shady et al.

(2008:33), como a “zona capital” do vale. O elevado volume de construção e a densidade de assentamentos refletiriam grandes populações.

Dois sítios contemporâneos deste vale são analisados aqui do ponto de vista comparativo: Áspero, o maior assentamento pesqueiro do litoral, e Caral, o mais importante assentamento da região, no vale médio.

O sítio Áspero

Áspero está localizado em coordenadas UTM: 8'804,117.86 N; 200,758.21 E (PSAD 56), aproximadamente a 500 m. do litoral, a uma altitude de 35 msnm, na margem norte do rio Supe, 2 km ao sul do povoado de Supe Puerto (Feldman 1980:11-32; Shady & Cáceda 2008: 7; Tavera 2014).

O sítio abrange uma área de 513.08 hectares, com uma área monumental (edifícios) de 18.75 hectares (Shady & Cáceda 2008; Tavera 2014) e se assenta sobre o relevo sudeste de um grupo de morros chamados *Lomas del Puerto*, frente a uma área úmida de pântano costeiro conhecido como “totoral Los Patos”, que segundo Feldman (1980: 10), foi uma enseada marinha muito produtiva no 3ro milênio. Estas montanhas penetram ao mar formando a Punta El Áspero que dá nome a esta zona. As *quebradas* das *Lomas del Puerto* drenam, na planície aluvial do vale do rio Supe, cuja desembocadura está 5 km ao sudeste (Feldman 1980: fig. 2-4).

Áspero é um conjunto arquitetônico multicomponente (uma cidade segundo seus pesquisadores modernos), com ao redor de 30 estruturas, incluindo sete grandes pirâmides, dois setores residenciais, várias áreas de armazéns e depósitos, uma praça central e uma praça circular afundada (Feldman 1980, Shady & Cáceda 2008; Tavera 2014), com uma longa e contínua ocupação.

A primeira ocupação de Áspero (~5000 a.C.) foi uma aldeia de pescadores e mariscadores sedentários que deixaram uma grossa camada de terra preta por debaixo da área monumental (Shady & Cáceda 2008). A construção de estruturas cerimoniais e áreas residenciais dataria de ~3000 a.C.¹⁷¹ Posteriormente, por volta de 1800 a.C., a qualidade das construções decresce e várias das pirâmides são enterradas por seus ocupantes e posteriormente destruídas por populações que construíram novas aldeias

¹⁷¹ As 7 datações de Feldman (1980:71, 246-251) deram uma ocupação entre 4900±150 e 3950±150 AP. As datações corrigidas e calibradas abrangem o período entre 3055 a 2500 a.C. (Shady 2006: 30), mas as últimas publicações de Moseley apontam para um período entre 3600-2400 a.C. (Orloff & Moseley 2012: Fig. 2).

sobre o antigo assentamento (Willey & Corbett 1954: 21,151; Shady & Cáceda 2008; Tavera 2014).

Os primeiros trabalhos realizados na área foram os de Max Uhle, que em 1905 escavou no sítio El Faro, ao norte de Áspero, achando alguns sepultamentos tardios. No sítio que ele nomeou Cerro Prieto (hoje Áspero) realizou alguns poços teste e o datou para seu período “Proto-Lima” ao encontrar cerâmica similar à dos níveis antigos de Ancón. Em 1937, na sua expedição a Casma, Julio C. Tello escavou um poço de 1.4 m em El Faro, encontrando cerâmica similar à de Ancón e à de Chavín de Huantar, basicamente coincidindo com as interpretações de Uhle (Feldman 1980; Tavera 2014).

Em 1941, Willey e Corbett (1954) re-escavaram El Faro, Áspero, o cemitério de Áspero e Li-31 (um montículo ao norte). Em Áspero fizeram três poços de prova e escavaram uma estrutura, recuperando alguns artefatos. Willey e Corbett apenas reconheceram a parte norte do sítio, sendo a parte sul, ignorada e confundida com elevações naturais. Considerando o escasso conhecimento do processo de desenvolvimento e as sequências cronológicas da época, suas interpretações foram intuitivas. O achado de uma garrafa do estilo Ancón e Supe Temprano no cemitério de Áspero os levou a datar a ocupação erroneamente para o Formativo (nesse tempo a Época Chavín) e Áspero foi definido como um assentamento agrícola “acerâmico” com “tecnologia primitiva” e cerimonialismo avançado (Feldman 1980: 24).

Só após o reconhecimento do período pré-cerâmico na década dos 60’, se compreendeu a importância de Áspero. Em 1971 Moseley realizou prospecções e reavaliou os poços abertos por Willey e alguns perfis deixados por *huaqueros* (Moseley & Willey 1973). Enxergando o potencial do sítio recrutou Robert Feldman, que escavou entre 1973 e 1974, três pirâmides batizadas como Huaca de los Ídolos, Huaca de los Sacrificios e Huaca Alta (Feldman 1980, 1985), e seu trabalho doutoral (Feldman 1980) se converteu num exitoso “teste de comprovação” da hipótese de fundação marinha de Moseley (1975).

Posteriormente o sítio foi pesquisado por Engel, cuja equipe fez levantamentos topográficos e poços teste em vários assentamentos do vale de Supe, entre eles Áspero (Engel 1987: 81) e por Williams e Merino (1979) que o classificaram no seu cadastro de sítios como um centro urbano denso, habitado por ao redor de 1500 pessoas (Williams 1980: 384). No ano 2005, após trinta anos de uso como lixão de Supe Puerto, o *Proyecto Especial Arqueológico Caral - Supe* (PEACS) recuperou a área arqueológica iniciando trabalhos de pesquisa e restauração (Shady & Cáceda 2008).

Atendendo aos conceitos andinos de dualidade e bipartição espacial, os arqueólogos do PEACS têm dividido o assentamento em dois setores: Áspero Alto e Áspero Bajo. Áspero Alto se empraça sobre as colinas ao oeste do assentamento, compreende três das pirâmides maiores¹⁷² com seus espaços públicos: Huaca Alta (Setor A), Huaca de Los Ídolos (Setor B) e a Huaca de Los Sacrificios (Setor L), praças circulares, conjuntos residenciais (Setor F) e áreas de armazéns (Sector I). Áspero Bajo se empraça ao pé das colinas e sobre um terreno baixo ao norte, e contém um conjunto de edifícios menores (Setor O e Setor P), duas pirâmides (Setores Q e T), um extenso conjunto residencial (Setor R) e uma ampla praça central (Fig. 5.4.3 - Shady & Cáceda 2008; PEACS 2014; Tavera 2014).

As pirâmides de Áspero, definidas como estruturas públicas e cerimoniais, têm um desenho padronizado. Consistem em plataformas superpostas com uma escada no meio da sua fachada que comunica o espaço externo (público), geralmente uma praça circular afundada, com um espaço interno (privado) com vários recintos menores localizados na cima associados a fogueiras rituais (Feldman 1985; Shady & Cáceda 2008).

O interior das plataformas esta formado por um aterro recheado de *shicras*¹⁷³ e terra depositadas em pequenos recintos, separados por finos muros construídos com pedras sem argamassa (Shady & Cáceda 2008). Segundo Shady e Cáceda (2008) houve duas grandes etapas construtivas usando o mesmo desenho arquitetônico. Na primeira, muros e escadas estão construídos com pedras de caras planas e vértices retos, unidas por argamassa de barro. Na segunda fase, muros e escada estão construídos com seixos

¹⁷² Huaca Alta, a pirâmide principal, localizada na parte mais elevada do sítio, está formada por três plataformas superpostas e uma praça circular. Os possíveis recintos da cima hoje não existem devido à depredação. A Huaca de Los Idolos tem o nome devido a que num dos recintos da cima se acharam uma dúzia de pequenas figuras humanas feitas de argila crua (Feldman 1985). O monumento tem o mesmo desenho, mas com uma praça circular de 16 m de diâmetro com muro perimétrico de pedra, em cujo pórtico havia dois monólitos de 1.8 m de altura. Em Huaca de los Idolos os quartos medem desde 11x16m (uma antessala do topo) até 5.1 x 4.4 m (o recinto principal adornado com 9 nichos), com portas de acesso de diferentes tamanhos. Ao lado do recinto principal existe outro menor onde se acharam os ídolos junto com canastras e folhas de *achira* (*Canna edulis*) enterrados no piso, como oferenda de remodelação (Feldman 1985; Tavera 2014). A Huaca de Los Sacrificios, leva o nome pelo achado de 5 sepultamentos humanos com evidências de sacrifício (2 indivíduos achados por Feldman e 3 indivíduos: 2 crianças e um neonato pelo PEACS, com golpes mortais no crânio – Feldman 1980; Shady & Cáceda 2008; Tavera 2014).

¹⁷³ As *shicras* são redes tecidas de fibras vegetais que contém pedras de diferentes tamanhos (quase sempre de grandes dimensões) que eram colocadas como enchimento dentro de recintos estruturais. A técnica, utilizada para dar volume às estruturas, sugere existência de autoridade para convocar ao seu preparo e provavelmente tenham sido uma forma de tributo (Ascencios 2009). É provável que formem parte de uma tradição cujo âmbito territorial abrangeria desde Las Haldas no vale de Casma, até o vale de Lurín (Vega-Centeno 2005: 259).

de cara plana ao exterior, unidos por argamassa de barro, com uma fase intermediária na que se usa uma técnica mista (Shady & Cáceda 2008; Tavera 2014).

Fig.5.4.3: Planta do sítio arqueológico Áspero (Imagem PEACS, modificada de Coutts et al. 2008: 30).

Os setores residenciais (Setor F em Áspero Alto e Setor R em Áspero Baixo) têm espaços domésticos compostos de recintos com muros finos de pedra na base e paredes de cana e barro (pau a pique ou *quincha*), associados a lixeiras, restos de fogueiras, pedras queimadas e abundantes restos orgânicos.

Existe uma área de armazéns no Setor I que sugere a existência de estratégias de prevenção do risco. São poços circulares ou retangulares com dimensões médias de 1.10 m. de diâmetro por 75 cm profundidade, revestidos com pedras, em cujo interior tem se

achado valvas de moluscos. Este setor teria sido numa etapa anterior, uma área de fogueiras de cozinha e/ou oficinas (Shady & Cáceda 2008; Tavera 2014).

Embora as evidências de diferenciação social não sejam muito claras, um infante ricamente adornado, enterrado na Huaca de los Sacrificios sugere status hereditário e a presença de objetos de luxo como *Spondylus sp.* indicaria acesso diferencial a alguns bens de prestígio e a possível existência de distinções de classe (Shady & Cáceda 2008)

No padrão de sepultamento de Áspero (da área residencial e dos contextos construtivos) os corpos estão enfiados até em três envoltórios. O externo uma esteira de junco estendida sobre o cadáver sob a qual podem existir mantos de algodão cobrindo o cadáver. Os corpos estão fletidos em decúbito lateral acompanhados de algumas oferendas como mates, agulhas de osso, ossos de animais e ocasionais artefatos líticos (Barreto 2010:2-3).

Segundo Feldman (1985), os monumentos de Áspero foram construídos usando “labor corporativa” (um conceito organizacional que implica a existência de uma autoridade que mobiliza e dirige a mão de obra), e sugeriu especulativamente um mecanismo de oferecimentos, banquetes e doações de bens exóticos para convocá-los. O desenho do topo das pirâmides sugere espaços de acesso restrito a um pequeno número de pessoas, provavelmente um grupo de elite com funções especiais e privilégios. Feldman (1980: 12), afirmava que Áspero era uma sociedade não-igualitária, mais precisamente uma *chefia*.

No entanto, a classificação de Áspero como *chefia* tem sido contestada por pesquisas mais modernas. A modesta dimensão do volume construído (classificado pelo PEACS com de 3ra categoria no sistema de assentamentos do vale) restou sustento à proposta e também às antigas formulações da MFAC (Moseley 1985, 2005). Hoje se assume que Áspero formava parte de uma organização sociopolítica maior com centro em Caral (Hass & Creamer 2006:750; Shady & Cáceda 2008).

O sítio Caral

Caral é o sítio mais importante da região. Está localizado no vale médio, em coordenadas UTM 8795 200 N – 224 600 E (PSAD 56), a aproximadamente 26 km do litoral na margem esquerda do rio Supe, sobre terraços áridos elevados, a 360 msnm, numa parte do vale estreita e de pouca gradiente, próxima de depressões com vegetação e lençol freático superficial (Shady 1997:13).

O sítio foi descoberto e estudado a finais da década de 1940 por Paul Kosok (1965), quem através de fotografias aéreas e alguns reconhecimentos de superfície identificou uma série de edificações impressionantemente grandes aglutinadas no vale médio, que denominou o Complexo de Chupacigarro¹⁷⁴, mas não conseguiu classificar cronologicamente.

Em 1979 Engel e sua equipe do CIZA realizaram o primeiro levantamento topográfico e algumas escavações de prova em Caral (naquela época Chupacigarro Grande - Engel 1987: 81,83; Bernardino Ojeda, comunicação pessoal) e escavaram algumas estruturas datando-o para a época “pré-milho” e “pré-cerâmica”. Engel foi o primeiro em suspeitar que a sociedade que habitou o sítio era tecnologicamente muito desenvolvida e possivelmente hierarquizada (Engel 1987: 81).

No seu inventário de prospecção do vale de Supe, Williams e Merino (1979), descreveram Caral entre vários dos 18 assentamentos com arquitetura monumental do vale. Na década de 1980, Zechenter (1988) realizou um trabalho dirigido a reconstruir os padrões de subsistência do Arcaico e Formativo e fez alguns poços de prova nos sítios maiores, entre eles Caral, além de apresentar 9 datações de sítios na faixa de 7330±110 a 3110±80 AP (Zechenter 1988: 510).

No início da década de 1990 Shady prospectou o vale de Supe com o intuito de distinguir sítios Arcaicos de sítios Formativos (PEACS 2014). Inicialmente pensou que Caral era um sítio mais tardio por sua localização no vale e a presença de cerâmica (Shady 1997; Shady et al. 2001), mas a partir das suas pesquisas de 1994, o caracterizou como um sítio pré-cerâmico. As escavações de Caral começaram em 1996 com auspício do *Instituto Nacional de Cultura*, a *Universidad Nacional Mayor de San Marcos* e o Município de Supe, e continuam até o presente com o auspício do *Ministerio de Cultura* e colaborações de vários arqueólogos peruanos e estrangeiros.

As 28 datações radiocarbônicas iniciais forneceram datas calibradas entre 2627 e 2020 a.C. para o início da arquitetura monumental, no entanto, ficou claro que a ocupação era bastante mais antiga (Shady et al. 2001:725). Até o último reporte (PEACS 2014), um total de 42 datações confirmam uma antiguidade entre 2860 e 1970

¹⁷⁴ Originalmente o que hoje se denomina Caral (por causa do povoado moderno mais próximo) era conhecido como Chupacigarro Grande, nome da fazenda onde estava emprazado (Kosok 1965: 221; Engel 1987), posteriormente o nome Chupacigarro foi reservado a uma parte do Complexo de menores dimensões denominado antigamente Chupacigarro Chico (Shady et al. 2001; Shady 2005; 2006: 63), um assentamento com uma área de 9 hectares com 12 edifícios, um amplo espaço central e áreas domésticas e residenciais periféricas (Machacuay 2009; PEACS 2014).

recintos de acesso restrito no topo, com altares e fogueiras cerimoniais no interior (Shady et al. 2000, 2003).

A arquitetura residencial varia em tamanho e complexidade nos diferentes setores do sítio. O PEACS tem classificado os setores residenciais de Caral em três categorias: a) Residências associadas a pirâmides ou templos, b) Complexos Residenciais e c) Bairros Habitacionais fora da cidade.

As Residências associadas a pirâmides ou templos, se localizam nos arredores do monumento e são de planta ortogonal, com áreas entre 49 e 80 m², formando conjuntos de recintos interconectados com uma entrada principal e outra posterior que comunica com pátios ou espaços abertos. Alguns quartos têm banquetas e pequenas plataformas, áreas de atividade especializada, bons acabamentos (muros de base de pedra e paredes de cana e barro) e manutenção constante. O PEACS pesquisou vários destes conjuntos residenciais: B1, B2, B5, I2, H2 no setor alto da cidade e os setores Q e L13 no setor baixo. Têm sido interpretadas como vivendas de elite ou de administradores (Shady 2003, 2005; Noel 2004; Vizconde 2004; Shady 2004: 182; Flores 2006: 47).

Os Complexos Residenciais são duas grandes concentrações de habitações assentadas em extensas explanadas, uma na parte baixa (Conjunto Residencial Menor ou subsetor NN2) e outro na parte alta (Conjunto Residencial Maior ou setor A - Noel 2004). São áreas de habitação de padrão aglutinado, construídos de *quincha* e pedra, possivelmente utilizadas por grupos (linhagens) de menor hierarquia como artesãos e/ou outros especialistas (Shady 2004: 185; 2005; Flores 2006:47).

Os Bairros Habitacionais (setor X) constam de habitações de padrão aglutinado organizadas em subconjuntos na periferia oeste de Caral. Um deles (setor X1) tem mostrado três grandes unidades de planta semicircular (de ao redor de 20 m²) com um espaço central comum. Os recintos estão construídos com *quincha* e seixos não trabalhados. Segundo Shady (2004:128,185), pelo acabamento e forma do assentamento, eram as moradias das pessoas de menor status social, provavelmente lavradores (Shady 2005, 2006; Flores 2006: 47).

Com base nestas evidências Shady (2005:117; 2006: 57), postula uma organização social estratificada com distribuição desigual da produção em Caral. Embora o padrão de sepultamento ainda não tenha sido bem definido, se tem reportado algumas diferenças em relação à disposição do corpo e as oferendas (Barreto 2010:2-3) que corroborariam esta afirmação.

As atividades realizadas em Caral parecem ter estado associadas à agricultura (segundo Shady mais focada no cultivo do algodão), mas há outros materiais que sugerem alguma especialização industrial (contas de diversos materiais, artefatos líticos, têxteis, flautas de osso) e evidência arquitetônica de oficinas ao redor do sítio, cuja presença e permanência através do tempo definiriam Caral como uma cidade (Shady 2008:47).

Segundo Shady (2003, 2004, 2005) a “cidade de Caral” teria sido a capital de um “Estado Pristino” com sede central no vale de Supe. Porém, considerando que o vale de Supe é um dos menos produtivos da região devido ao seu rio de regime irregular e escassa terra de cultivo de duvidosa fertilidade, Shady inferiu que o sistema de subsistência (necessário para o investimento em obras de tal envergadura) devia ter sido sustentado por recursos de outros vales e regiões, provavelmente obtidos na forma de tributo.

Este “Estado Pristino” teria florescido em ausência de força militar, e sua capacidade de aglutinar ter-se-ia baseado em princípios ideológicos. Para Shady o fator de coesão teria sido um sistema religioso dinâmico e em constante refundação (2005: 115; 2006: 57; PEACS 2014). A presença do cerimonialismo próprio do mundo andino nas atividades cotidianas já é patente nesta época e são comuns as oferendas¹⁷⁵ nas constantes construções e remodelações da arquitetura.

5.4.3. As evidências de subsistência de Caral e Áspero

Evidências de subsistência em Áspero

Os depósitos escavados por Feldman entre 1973 e 1974 indicam uma dieta a predomínio de recursos marinhos suplementados com recursos agrícolas, embora entre as plantas recuperadas de lixeiras e enchimentos arquitetônicos haja plantas industriais como cabaças (*Lagenaria sp.*), algodão (*Gossypium barbadense*) e juncos e canas (Feldman 1980:174-180).

O inventário de Áspero reportou macrorrestos de vários cultivares alimentícios como *achira* (*Canna indica*), *pacae* (*Inga feuillei*), feijão (*Phaseolus vulgaris*), abóbora (*Cucúrbita sp.*), batata doce (*Ipomoea batatas*), abacate (*Persea americana*), batata

¹⁷⁵ Entre as oferendas se tem achado estatuetas de argila crua, geralmente representando mulheres, têxteis e fibras vegetais queimadas, alimentos queimados, cruzeiros tecidos “olho de deus”, *Spondylus*, quartzo, conchas e sacrifícios humanos de indivíduos de diferentes idades ataviados com adornos, pedras e contas semipreciosas (Flores 2006).

(*Solanum tuberosum*), lúcuma (*Pouteria lucuma*), pallar (*Phaseolus lunatus*), goiaba (*Psidium guajava*), pimenta (*Capsicum sp.*) e milho (*Zea mays*)¹⁷⁶, além de vários tipos não identificados de tubérculos, alguns deles provavelmente importados de outras altitudes do vale (Feldman 1980:174-180).

Embora exista milho no registro de Áspero, o contexto dos achados está ainda em discussão. Em 1941, Willey e Corbett (1954: 27) recuperaram 49 espigas debaixo de um piso residencial (a 85 cm de profundidade), e teria havido mais achados segundo se entende de uma entrevista entre Bonavia e Willey¹⁷⁷ (Bonavia & Grobman 1999), mas nas escavações posteriores de Feldman se recuperaram apenas 12 espigas que foram reportadas como intrusivas, e associadas à cerâmica ou datadas para o final da ocupação do sítio (Feldman 1980:182-185; Bonavia 2008). Posteriormente Shady menciona o milho nos seus reportes, mas não o descreve (2003; Shady & Cáceda 2008). Assim, a partir do registro arqueológico disponível, o papel do milho em Áspero ainda é pouco claro (para uma discussão extensa e mais bem documentada ver Bonavia 2008).

A proteína é basicamente marinha e o inventário é amplíssimo (Feldman 1980: 160-170). Entre os peixes figuram principalmente *anchoveta* (*Engraulis ringens*), sardinha (*Sardinops sagax*), lorna (*Sciaena deliciosa*), e mais 15 espécies endêmicas. A maioria destes peixes são pelágicos e bento-pelágicos. Sardinha (*Sardinops sagax*) e *anchoveta* (*Engraulis ringens*) teriam sido o principal recurso dietético de Áspero (Shady 2007). Análises de coprólitos confirmaram que estes pequenos peixes conformavam o grosso das refeições (Feldman 1980:168). Extensas redes de pesca de algodão e anzóis têm sido detectados nos depósitos de Áspero (Shady & Cáceda 2007: Shady 2007:30).

Entre as 17 espécies de moluscos dominam o registro: *choro zapato* (*Choromytilus chorus*), *machas* (*Mesodesma donacium*), mas também aparecem *almejas* (*Mulinia adulis*, *Protothaca thaca*, *Eurhomalea rufa*), *lapa* (*Fissurella sp.*), *choro* (*Aulacomya ater*), *concha de abanico* (*Argopecten purpuratus*), *caracois* (*Tegula*

¹⁷⁶ O milho de Aspero, datado em ao redor de 2400-2200 a.C. foi clasificado como uma forma evoluida de Proto-Confite Morocho de 8 a 10 fileiras e 4.2 a 6.3 cm de longitude (Bonavia 2008:174-178).

¹⁷⁷ Bonavía e Grobman (1999: 245-246), reportaram uma comunicação pessoal com Gordon Willey na que o arqueólogo norteamericano afirmou o seguinte: “*El hecho que Corbett y yo dejamos de mencionar el escondrijo de muchas tusas de maíz que provenían de debajo de la Plataforma 1 en la Pieza 4, es un descuido que lamento y por el que asumo la responsabilidad...Todo lo que yo recuerdo de la circunstancia (del hallazgo) del escondrijo debajo de la Plataforma 1 en la Pieza 4 es que hubo muchas tusas, o fragmentos de tusas en él, y que ellos estuvieron en un pequeño montón en la basura suelta subyacente a la arcilla endurecida por el fuego de la plataforma*”.

atra, *Stramonita chocolata*), *pique* (*Crepidatella sp.*), *chorito* (*Semimytilus algosus*, *Perumytilus purpuratus*) e *pata de burro* (*Concholepas concholepas*), entre outras (Feldman 1980: 163).

Outros restos de animais em menor proporção incluem aves marinhas (como pelicano *Pelecanus sp.* e cormorão *Phalacrocorax sp.*), mamíferos marinhos (*Otaria byronia*) que aparecem esporadicamente na arquitetura e proteína proveniente de *lomas* como veado de cauda branca (*Odocoileus virgianus*) e caramujos de terra da família *Bulimulidae*. Há também alguns recursos exóticos como a concha *Spondylus sp.*, pedras semi-preciosas e penas de aves amazônicas, que confirmam que Áspero formava parte de sistemas de comércio longitudinal e transversal.

Evidências de subsistência em Caral

A subsistência em Caral mostra um panorama bastante mais completo pela quantidade dos contextos escavados. Segundo os dados disponíveis, a dieta em Caral esteve baseada numa combinação de recursos marinhos e terrestres (Shady 2000: 49-63; 2003; 107-122; Béarez & Miranda 2003: 123-132).

Os depósitos escavados até agora evidenciaram, apesar dos 26 km de distância do litoral, 11 espécies de peixes endêmicos do mar peruano, entre os que predominam *anchovetas*¹⁷⁸ (*Engraulis ringens* – 86.9% de indivíduos recuperados) e sardinhas (*Sardinops sagax* – 12.5%), e *lorna* *Sciema deliciosa* (0.3%), apresentando as outras oito espécies valores menores. Em vários contextos residenciais e cerimoniais (queima de oferendas), a *anchoveta* mostra percentuais médios entre 92% e 70% de *Número Mínimo de Indivíduos* - MNI¹⁷⁹ (Noel 2004; Vizconde 2004, Béarez & Miranda 2003; Flores 2006).

No subsetor residencial I2 associado à Pirâmide de La Huanca, se têm identificado além de abundantes restos de *anchoveta* (88% de frequência a partir do MNI e 53% em proporção de carne consumida - biomassa), várias outras espécies têm sido reportadas, entre elas: sardinhas (10% de frequência e 4% de proporção de carne), *lornas* (0.7% de frequência e 1.5% de proporção de carne), *machete* (0.7% de

¹⁷⁸ Em Caral os pequenos ossos de *anchoveta* e sardinha puderam ser recuperados com malhas de 1- 2 mm (Béarez & Miranda 2003; Flores 2006: 278).

¹⁷⁹ São medidas de abundância relativa da análise zooarqueológica: MNI é o número mínimo de indivíduos, NISP expressa o número de espécimes identificados e a Biomassa o peso da carne (Pearsall 2000; Peres 2010).

frequência e 2.8% de proporção de carne), *bonito* (0.26% de frequência e 1.3% de proporção de carne), *tollo* (0.04% de frequência e 9.7% em proporção de carne), *cojinova* (0.04% de frequência e 1.8% em proporção de carne), *róbalo* (0.1% de frequência e 23.7% em proporção de carne), *cachema* (0.04% de frequência e 0.3% em proporção de carne), *cabinza* (0.04% de frequência e 0.3% em proporção de carne) e *corvina* (0.6% de frequência e 1.5% em proporção de carne) (Flores 2006: 278).

Deste inventário, se infere que embora as *ancohvetas* são mais comuns e constituem a maior parte da proteína, peixes maiores e com maior volume de carne, como *robalo* e *tollo* também eram dieteticamente importantes. Nos contextos deste conjunto podemos observar interessantes tendências temporais sobre a pesca de pequenos peixes, que devem ser testadas por pesquisas especializadas: antes de 2500 a.C. aparece só *anchoveta*, por volta de 2300 a.C. aparecem combinadas *anchoveta* e sardinhas, entre 2300 e 2000 a.C. só se nota *anchoveta*; e depois de 2000 a.C. aparecem de novo *anchoveta* e sardinha.

Esta preferência por *anchovetas* e sardinhas parece ser estendida regionalmente. Nos contextos cerimoniais do sítio vizinho de Chupacigarro *anchoveta* aparece em quase 90% de MNI (Machacuay 2009: 660-663). Em Bandurria¹⁸⁰ na costa do vale de Huaura (a 35 km de Caral), a *anchoveta* é o peixe mais comum (92. 6% do NSPI total e 7.1% do MNI), seguida por sardinha (5.5% do NSPI e 9.2% do MNI), *lorna* (0.7% do NSPI e 8.5% de MNI). Outras espécies de *osteichthyes* e *chondrichthyes* endêmicos de litoral bentônico arenoso que aparecem em proporções bem menores (Chu 2011: 241).

Em Caral se tem registrado ao redor de 30 espécies de moluscos endêmicos do mar peruano. Os mais frequentes são os bivalves *Choromytilus chorus* (41.2%), que teria sido muito apreciado por seu tamanho, e *Mesodesma donacium* (21.4%)¹⁸¹. Outros menos comuns são o gastrópode marinho *Crepidatella sp.* (10.3%), os bivalves

¹⁸⁰ Sítio localizado no litoral sul do vale de Huaura, 10 km ao sul da atual cidade de Huacho, numa zona de *humedales* a 300 m do mar. Bandurria foi um assentamento de pescadores de longa ocupação que mostra arquitetura monumental e ocupação doméstica (54 hectares) datado entre ~2700-2000 a.C. – Fung 1988; Chu 2008: 189). A arquitetura monumental (10 montículos, o mais alto de 12 m) pode ser classificada dentro da tradição da Costa Centro-Norte, com uma pirâmide escalonada e uma praça circular alinhada a esta, construídas com seixos e argamassa. A ocupação doméstica mostrou dois tipos de estruturas: habitações circulares de pequenas dimensões construídas com material perecível e habitações de planta quadrangular feitas de pedra, associadas à estrutura monumental (Chu 2011:271).

¹⁸¹ *Choromytilus chorus* pode alcançar hasta 20 cm, habita zona subtidal entre 4-20 m de profundidade e teria precisado de mergulho especializado para sua coleta. *Mesodesma donacium* habita zona subtidal a 5-20 cm da superfície e é fácil de coletar manualmente perto da praia. Ambos têm desaparecido atualmente do mar peruano devido ao gradual aquecimento marinho (Chu 2011: 256).

Semimytilus algosus (4.3%) e *Donax obesulus* (3.8%) e o gastrópode terrestre *Sculatus sp.* (3.7%). Apenas para estas espécies, o inventário mostra que eram explorados, litoral arenoso, litoral de rocha e *lomas*.

No subsetor residencial I2, Flores (2006: 125, 233) enxergou que nas primeiras fases (1-10)¹⁸² é mais abundante a *macha*, sendo o *choro zapato* muito escasso, mas também aparecem frequentemente caramujos de terra (*Sculatus sp.*) que parecem ter sido muito importantes até ~2500 a.C. Esta combinação inicial parece dar passo a uma combinação *choro zapato-macha* ao redor de 2300 a.C. O *choro comum* (*Aulacomya ater* - muito consumida atualmente) está presente apenas nas duas últimas fases (21-22, ao redor de 1800 a.C.), combinado com os outros dois moluscos. Apesar da amostra pequena, a comprovação deste padrão de mudança seria de importância para esclarecer possíveis implicações climáticas.

No setor B1, as espécies predominantes de moluscos também foram *choro zapato* e *macha*. Vizconde (2004: 54-56) não observou um padrão de mudança muito claro na frequência das espécies através do tempo, mas há uma tendência à diminuição do *choro zapato* enquanto a *macha* aumenta.

Em contextos cerimoniais de Chupacigarro o quadro é similar, a *macha* representa 53.5%, *choro zapato* 28.3% e *Sculatus sp.* 13.0% dos moluscos recuperados, mas considerando apenas as espécies comestíveis o percentual para *macha* aumenta para 71.4% (Machacuay 2009:656). Em Bandurria, das 31 espécies de invertebrados marinhos recuperadas, a mais comum foi a *macha* (71% do NSPI total e 22% de MNI) e o segundo colocado o *choro zapato*. Sendo outras espécies como *Mulinia edulis* e *Perumytilus purpuratus*, subprodutos da coleta especializada de *macha* e *choro zapato* (Chu 2011: 253).

Todos estes inventários de espécies marinhas indicam uma seleção intencional de moluscos que ainda hoje são comercializados entre sítios costeiros e interioranos (geralmente seco-salgados), sugerindo a existência de sistemas de complementaridade dietética¹⁸³ e estratégias de prevenção do risco. A presença de espécies de litoral rochoso e arenoso sugere que Caral era abastecido por povoados de ecossistemas

¹⁸² Flores (2006) escavou o sub-setor residencial I2 (22 fases construtivas em 4 períodos, entre ~3000 a.C. e 1800 a.C. O período I (fases 1-2) entre 3000-2900 a.C.; o período II (fases 3-9) entre 2900-2500 a.C.; o período III (fases 10-20) de 2500-2000 a.C. e o período IV (fases 21-22) entre 2000-1800 a.C.

¹⁸³ Por exemplo, a *macha* seca era comercializada até pouco tempo atrás nos mercados da serra do Peru, ao redor de 300 km do mar para ser consumida como *chupi* (sopa) e como ceviche (observação pessoal).

marinhos distintos. Segundo Flores (2006), peixes maiores e moluscos de espécies mais raras identificados em residências de elite, teriam sido produtos de maior valor, consumidos preferencialmente por um grupo mais reduzido da população.

Em coprólitos de Caral (64 coprólitos), a existência de fragmentos ósseos de *anchoveta* (*Engraulis ringens*: 57.8% das amostras observadas), fragmentos de exoesqueleto de macha (*Mesodesma donacium*: 3.1%) e *choro* comum (*Aulacomya ater*: 3.1% das amostras) confirmam a importância dietética destas espécies, sobre tudo da *anchoveta* (Barandiarán et al. 2013).

Entre os vertebrados (Shady 2003: 118) os mais frequentes são o cormorão *Phalacrocorax sp.*, (35%), pelicano *Pelecanus sp.* (5%) e leão marinho *Otaria byronia* e *Arctocephalus sp* (5%) que indicariam que produtos litorâneos de toda classe eram amplamente consumidos. Segundo Vizconde (2004) no setor B1 este aumento de aves e de mamíferos marinhos é mais comum para o final da ocupação e estaria associado com um maior acesso a alguns alimentos de maior ranking. É possível que dentro do cardápio de Caral se incluísse de forma menos regular carne de cervo (*Odocoileus virginianus*) e outros animais silvestres caçados na região (Shady 1999, 2001, 2003:114-118).

Entre outros mamíferos terrestres aparecem restos de *llamas* *Lama glama* (12.5%) domesticadas e possivelmente consumidas, e *guanaco* (*Lama guanicoe*), que teria sido caçado e consumido (a não ser que se trate de espécimes de camelídeo num estágio precoce de domesticação) e cachorros (*Canis familiaris*). Em Caral, rato silvestre (*Muridae sp.*) se apresenta em 15% no inventário, sendo o segundo vertebrado terrestre mais frequente do registro. Não sabemos se era consumido, mas inferimos que é comensal. Pombas silvestres e outros pássaros de vale aparecem em 13%, provavelmente são comensais, mas podem ter sido consumidos. Por último, anuros (rã e sapo), com 7.5%. aparecem frequentemente entre 2500 e 1800 a.C., aparentemente vinculados a rituais e sua abundância teria a ver com condições de umidade diferentes às atuais (Flores 2006: 230). Se especula que o rio teria fornecido peixes e camarões (Shady 2003).

Em Caral têm sido registradas 31 táxons vegetais, entre eles 17 espécies de plantas alimentícias (incluídas 3 classes de cucurbitáceas): goiaba (63.4% MNI), *paca* (32.8%) e abóbora (2.2%) são as mais comuns, feijão, *achira*, batata doce, abacate, milho, *lúcuma*, pimenta e *palillo* *Campomanesia lineatifolia*, um tempero, aparecem com menos de 1% cada uma (Shady 2000: 65; Shady 2003: 48). Três plantas têm sido

identificadas como de “uso ritual”: *achiote* *Bixa orlellana* (72.6%), *cola de caballo* *Equisetum* sp. (27.1%) e *huayruru* *Ormosia* sp. (0.65%) e 6 são importadas de outras altitudes (Shady 2003: 115; 2006: 49). Todas as plantas do registro devem ter sido cultivadas, a exceção do *pacae*, abacate e goiaba, árvores que devem ter sido manejadas.

Não temos informação (ainda inédita) sobre as diferenças na proporção de espécies vegetais consumidas entre as fases de Caral (que o PEACS denomina Caral-Arcaico e Caral-Formativo), mas os inventários das fases construtivas dos espaços domésticos mostram alguns incrementos entre fases para algumas espécies que indicariam eventos de introdução de cultivares e intensificação do seu cultivo (Vizconde 2004; Flores 2006; Machacuay 2009).

Flores (2006: 53), no seu estudo do setor residencial I2 associado à Pirâmide de la Huanca observou que goiaba e algodão estão presentes em todas as fases desde o início. Até a Fase 10 (entre 3000 e ~2500 a.C.) se notam poucos táxons comestíveis (apenas goiaba e abacate) e lagenárias. A partir da Fase 11 aumentam as espécies do registro e na Fase 15 (estimamos ao redor de 2300 a.C.) parece haver um surto de intensificação agrícola, aparecendo no registro *achira*, *pallar*, abóbora, goiaba, *pacae*, pimenta e algodão (há seis táxons comestíveis).

O seguinte registro mais completo aparece só na Fase 22 (por volta de 1900 a.C.), com 10 táxons comestíveis: goiaba, *pacae*, cabaça, abóbora, feijão (*Phaseolus* e *Canavalia*), *huarango*, milho e os tubérculos *achira* e batata doce (*Ipomoea batatas*), cuja existência é difícil de confirmar devido a que se recuperaram raízes carbonizadas. Contudo, Flores (2006: 278) tem qualificado a presença de plantas nos contextos do subsetor I2 como “ocasional”.

O milho aparece em escassa quantidade e seu papel econômico está em debate. Apenas 15 espigas, duas cascas e uma inflorescência foram recuperadas (Shady 2006b; 2007: 30-38). Sendo que estas evidências foram achadas em contextos fechados das estruturas piramidais, Shady (2006b) inferiu em primeira instancia que em Caral o milho teria estado reservado a atividades cerimoniais datadas entre 2300-2200 a.C. (não se encontrou nem em lixeiras, nem em camadas de recheio doméstico pelo menos até ~1800 a.C.) e teria tido pouca significância dietética nesta época. Porém, se trata de ao redor de cinco diferentes raças de milho (variedades de milho vermelho, branco e *pop corn*) bastante primitivos (Shady 2004, 2006a, 2006b; 2007: 30-38).

No entanto, numa publicação recente na que a própria Shady é coautora (Barandiarán et al. 2013), a análise dos coprólitos recuperados em contextos domésticos de Caral, evidenciou macrorrestos de cucurbitáceas, sementes de goiaba (*Psidium guajava*: 55% das amostras), fragmentos de folhas de *Tillandsia sp.* (27%) e restos de córtex de salgueiros (*Salix sp.* 6.3%), havendo grãos de milho (*Zea mays*) em 9.4% das amostras avaliadas. Além disso, a análise microscópica destes coprólitos mostrou microrrestos e grãos de pólen de abacate (*Persea americana*), *pacae* (*Inga feuillei*) e milho (*Zea mays*). Assim, apesar do registro de macrorrestos de milho ser escasso, pode ser que seu consumo tenha sido pelo menos sazonal.

Coutts et al. (2008), no único estudo isotópico realizado em Caral, sugerem, observando semelhanças dos valores médios de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ entre alguns indivíduos de Áspero e Caral, que a dieta do vale era “homogênea” e teria contido alguma quantidade de milho. No entanto há algumas ressalvas com estas afirmações, que discutiremos mais adiante como parte de nosso estudo.

Entre as plantas de uso industrial são muito comuns o algodão (80.6%) e as cabacas (15.3%), aparecendo várias espécies de canas e fibras. O algodão é a planta industrial cultivada que mais aparece no registro de contextos domésticos e cerimoniais, geralmente como sementes queimadas e *motas* (bolas) e teria sido produzido em grande escala (Shady 2003:115-117; 2006:49; Vizconde 2004; Flores 2006; Machacuay 2009).

Segundo a datação relativa dos contextos em que o algodão foi achado em Caral (Noel 2004:333; Vizconde 2004:33; Flores 2006:227), é possível que tenha uma antiguidade aproximada de 2900 a.C., o que demonstraria sua importância na economia desde os inícios do assentamento de Caral. Antecedentes deste algodão têm sido referidos por Bonavia (1982:333) ~3000 a.C. em Los Gavilanes, mas hoje sabemos que já aparece em Zaña em 4500 a.C. (Dillehay et al. 2008).

Árvores de madeira útil para a construção e combustível, achados em Caral são: *caña brava* (*Gynerium sagittatum*), *pájaro bobo* (*Tessoria intergrifolia*), *huarango* (*Acacia macracantha*), *algarrobo* (*Prosopis sp.*) e *molle* (*Schinus molle*), estes últimos com frutos que puderam ser usados como alimento. Foram achadas madeiras, ervas, sementes, pigmentos e plantas medicinais provenientes da Amazônia (Shady 2003: 115).

Entre as ferramentas agrícolas que foram recuperadas nos contextos domésticos têm sido descritas: varas de cavar de madeira e chifres de cervo, machados, foices usadas em labores agrícolas e pedras perfuradas que teriam sido usadas para quebrar o

chão (Shady 2007: 20-21). Entre os líticos são comuns pontas de projétil, *boleadoras*, perfuradores, mãos de moer e *metates* e outras ferramentas em processo de preparo, como núcleos, percutores e lascas retocadas (Shady et al. 2008:52).

Formas de armazenagem, preparo e consumo de alimentos em Caral e Áspero

Não existe cerâmica em Áspero e Caral, por tanto, não há vasilhame e como em outros sítios do período, utilizavam-se cabaças para o serviço (cortados como pratos, tigelas e garrafas) e armazenagem de têxteis e alimentos (Shady 2006: 51; 2007: 30-38). É possível que muitas lagenárias achadas em Áspero tenham sido utilizadas como boias de pesca como é tradicional na costa do Peru (Engel 1987; Elera 1998)

Shady (2006: 51; 2009: 45) publicou imagens de outros artefatos de cozinha registrados em Caral, entre eles pratos e xícaras de pedra talhada, morteiros e polidores de pedra, conchas marinhas utilizadas como recipientes e colheres de madeira. Aparecem pontas de projétil, mas não há evidência de ferramentas de pesca (Shady 2006: 48). No registro arqueológico de Caral existe abundante evidência de cestaria (construção de *shicras*, *petates*, esteiras e canastras), que pode ter relação com alguns hábitos para-mastigatórios como se tem observado em outros sítios dos Andes (Pezo 2010a).

Nesta época os alimentos eram preparados ao fogo direto ou com outras técnicas culinárias de cocção indireta. Entre elas a ancestral técnica conhecida como “sopa de pedra”, na que um seixo aquecido numa fogueira é colocado na cabaça cheia de comida até cozinhá-la. Em Bandurria tem se observado muitos fragmentos de mates termofraturados possivelmente associados a esta técnica (Chu 2011:211). Alimentos sólidos como os moluscos ou tubérculos teriam sido assados diretamente sobre as pedras aquecidas ao fogo.

Outra técnica, ancestral nos Andes, associada ao uso de pedras quentes é a *pachamanca* (traduzido do quéchua “panela de terra”) na que a comida (envolvida em folhas) é colocada dentro de um buraco escavado na terra, coberta por pedras aquecidas previamente numa fogueira e coberto com terra durante várias horas, até a comida ficar assada, como numa panela de pressão (Antúnez de Mayolo 1980; León 2013).

Em Caral e Áspero, como em todos os sítios arcaicos e formativos dos Andes tem evidência de fogueiras com pedras queimadas e termofraturadas associadas a restos de cozinha (carvão, comida carbonizada, cinza) que podem ser associadas a estas práticas culinárias. Especula-se que moluscos e peixes pequenos tenham sido

dessecados à intempérie em terraços (denominados *tendales*) de *lomas* ou sobre superfícies arenosas, salgadas ou salitrosas, como era comum em períodos mais tardios (Antúnez de Mayolo 1981).

Em Áspero, como em outros sítios litorâneos (Los Gavilanes), são comuns os buracos de armazenamento cavados no chão ou na areia, onde se guardavam peças secas salgadas ou defumadas de peixes e mamíferos para conservá-las. Em Caral não se tem referido este tipo de armazenamentos e tem sido sugerido que se utilizavam cabaças com este fim (Shady 2003:116).

O problema da subsistência em Caral e Áspero

Em Caral se têm recuperado abundantes evidências de subsistência, e as espécies identificadas aparecem em todas as sínteses sobre o sítio. Os dados contextuais destes achados têm sido publicados *in extenso* como parte de várias dissertações relatórios oficiais (Shady et al. 2000, 2005, 2006, 2007, 2009; Noel 2004; Vizconde 2004; Flores 2006). No entanto, apenas um artigo de análise realizado por especialistas tem sido publicado e versa especificamente sobre as espécies marinhas (Béarez & Miranda 2003) e ainda está pendente a publicação de análises palinológicas e de microrrestos.

Em geral, até agora a discussão tem-se centrado na importância relativa dos produtos marinhos para a subsistência das comunidades do interior e a relevância das relações comerciais entre estas para complementar suas dietas. Apesar da identificação de numerosas espécies de plantas, realizadas pelos biólogos do PEACS, sua “escassa presença no registro” (Flores 2006) tem levado aos estudiosos da área a afirmar que a economia foi fortemente dependente de recursos marinhos e a agricultura foi uma “atividade complementar” (Sandweiss & Moseley 2001).

Por outro lado, Coutts et al. (2008) no seu estudo isotópico tem aprofundado, com escassos dados, a ideia de que as dietas eram similares e homogêneas ao longo do vale, apesar das diferenças ecológicas e altitudinais. Embora os inventários dos assentamentos da região sejam qualitativamente similares, considerando a localização, escala dos assentamentos e densidade das suas populações dependentes, ambas as afirmações constituem hipóteses a serem testadas com nossos métodos.

Após uma revisão exaustiva dos inventários publicados, inclusive a nível regional (Tabela 5.4.2), são notáveis algumas diferenças provavelmente associadas a alguns “surto de intensificação” que contradizem a afirmação de um papel “subsidiário” da agricultura. Aliás, não sabemos se houve diferenças na dieta ao longo

do tempo, e os processos de intensificação não são fáceis de enxergar (Vizconde 2004; Flores 2006).

Até agora, talvez pelo escasso número de contextos funerários encontrados, ou por que não se tem encontrado um cemitério, não temos dados que possam esclarecer se a população de Supe estava bem nutrida ou sofria de desnutrição, o que logicamente tem implicações sobre as formas de domínio das elites incipientes e os pormenores biológicos da estratificação social. Sobre este item, as publicações são escassas, a maior parte delas apresentações orais em congressos, cujos resultados são difíceis de acessar (Barreto 2010; Garate et al. 2011; Barandiarán et al. 2013).

5.4.4. Objetivo e questões deste estudo

Mediante a discussão dos dados bioarqueológicos pretende-se refinar as interpretações sobre as dietas de Áspero e Caral, e fornecer novos pontos de vista para esclarecer a problemática da relação dieta-agricultura-complexificação social na região. As questões que pretendemos abordar aqui são:

1. A dieta foi homogênea em decorrência da existência de redes de troca entre sítios litorâneos e interioranos? A hipótese a ser testada é que a dieta foi mais agrícola no interior, caso em que devem existir diferenças no registro de patologia oral, entre as populações contemporâneas de Caral e Áspero.
2. É possível notar padrões de patologia oral que denotem intensificação agrícola nos perfis bioarqueológicos entre sítios e fases? Havendo intensificação agrícola, o consumo de carboidratos deve ter aumentado e deve haver maior frequência e intensidade de cáries, sobre tudo na fase tardia de Caral, e outras diferenças orais.
3. Há um aumento nos indicadores de estresse nutricional que denotem pressão populacional entre sítios e fases? Ambos os sítios apresentam grande densidade populacional. Portanto, espera-se, no caso do modelo baseado em estresse, uma queda na saúde da população (com aumentos nos indicadores de estresse nutricional), concomitantes com mecanismos de prevenção de risco e indicadores de desnutrição correspondentes a menor ingestão proteica e mais carboidratos.

Um problema desta análise é o pequeno número de indivíduos nas amostras. No entanto, considerando a antiguidade dos sítios, sua importância no contexto do processo de desenvolvimento civilizatório da região e a dificuldade de achar cemitérios, os dados obtidos nesta pesquisa prometem ser relevantes.

Tabela 5.4.2: Plantas alimentícias registradas em sítios do período Formativo da Costa Centro-Norte e Central do Peru

Espécie Registrada	Nome local	Caral	Áspero	Bandurria	Caballote	Cerro Lampay	Huacanga	Huaynuna	Los Gavilanes	La Galgada	Las Haldas	El Paraiso	Ancón	Buena Vista	Caylán
		†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	§
<i>Acacia macracantha</i>	Faique	X	X		X										
<i>Amaranthus sp.</i>	Amaranto											X			
<i>Anona cherimola</i>	Chirimoya								X						
<i>Anona muricata</i>	Guanabana	X			X										
<i>Arachis hypogaea</i>	Maní			X					X		X		X		X
<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Arracacha				X										
<i>Bixa orellana</i>	Achiote	X					X								
<i>Bunchosia armenica</i>	Cansaboca	X						X		X	X				X
<i>Campomanesia lineatifolia</i>	Palillo	X													X
<i>Canavalia ensiformis</i>	Fríjol Huaba		X						X	X			X		X
<i>Canna edulis</i>	Achira	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X
<i>Capsicum sp.</i>	Ají	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
<i>Chenopodium sp.</i>	Quinoa				?				X						
<i>Cucurbita sp.</i>	Zapallo	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Erythroxylum coca</i>	Coca								?						
<i>Erythrina edulis</i>	Frijol de árbol	X					X								X
<i>Gigartina chamissoi</i>	Alga marinha	X													
<i>Gossypium barbadense</i>	Algodón	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

<i>Inga feuillei</i>	Pacae	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X
<i>Ipomoea batatas</i>	Camote	X	X		X			X	X				X	X	
<i>Lagenaria siceraria</i>	Mate	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lucuma abovata</i>	Lúcuma	X	X	X		X		X	X	X		X	X	X	
<i>Manihot sp.</i>	Yuca	X			?	?			X					X	
<i>Oxalis tuberosa</i>	Oca												X		
<i>Pachyrizus tuberosus</i>	Jíquima				X							X	X		
<i>Pahyrzus ahipa</i>	Fríjol andino						X								
<i>Persea americana</i>	Palta	X	X				X	X	X	X					X
<i>Phaseolus lunatus</i>	Pallar	X	X				X		X	X	X	X	X		X
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fríjol	X	X		X	X	X		X	X		X	X		X
<i>Physalis sp.</i>	Aguaymanto											X			X
<i>Prosopis sp.</i>	Algarrobo	X			X	X						X		X	
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
<i>Shinus molle</i>	Molle	X			X										
<i>Schoenoplectus sp.</i>	Totora	X				X									?
<i>Scyrpus totora</i>	Totora		X		X	X									?
<i>Solanum tuberosum</i>	Papa		X		X			X				X	X	?	
<i>Ullucus tuberosus</i>	Olluco												X		
<i>Vicia faba</i>	Frijol ancho														X
<i>Zea mays</i>	Maíz	X	X		X	X			X	?					X

X Espécies encontradas *in situ*. ? espécies prováveis; †3000-1800 a.C.; §200-1 a.C. (Cohen 1978; Laning 1967; Fung 1972a; Feldman 1980; Bonavia 1982; Ugent et al 1982, 1986; Weir 1986; Shady 2003; Vega-Centeno 2005; Hastorf 2006; Shady 2008; Clement 2008; Duncan et al. 2009; Piperno 2011; Chu 2008; León 2013).

5.4.5. Resultados da Análise Bioantropológica

a) Indicadores de Patologia Oral

Apesar do caráter referencial desta análise devido ao escasso número de indivíduos e à procedência das amostras (majoritariamente contextos sacrificiais de diferentes setores dos sítios), a análise de patologia oral pode ser esclarecedora a respeito da presença de carboidratos na dieta. As séries para a análise de patologia oral (Tabela 5.4.3.) constam de 16 indivíduos em Áspero - Arcaico Temprano¹⁸⁴ (AAT), 8 indivíduos em Caral-Arcaico Temprano (CAT), e 9 em Caral Formativo (CF).

Tabela 5.4.3: Estrutura demográfica da série do vale de Supe depois da aplicação dos critérios de inclusão

População	Idade	n	%	Sexo		
				M	F	Indet
Áspero Arcaico Tardio	Inf	1	6.3			1
	C	3	18.8			3
	Ad	4	25.0	2	1	1
	AJ	1	6.3		1	
	AM	6	37.5	6		
	AV	0	0.0			
	Adulto	1	6.3			1
	Total	16	100.0	8	2	6
Caral Arcaico Tardío	Inf	1	12.5			1
	C	1	12.5			1
	Ad	0	0.0			
	AJ	0	0.0			
	AM	4	50.0	1	2	1
	AV	0	0.0			
	Adulto	2	25.0			2
	Total	8	100.0	1	2	5
Caral Formativo	Inf	0	0.0			
	C	0	0.0			
	Ad	2	22.2			2
	AJ	2	22.2	2		
	AM	4	44.4	1	3	
	AV	0	0.0			
	Adulto	1	11.1			1
	Total	9	100.0	3	3	3

¹⁸⁴ As fases usadas nesta análise têm mantido as denominações originais asignadas pelo PEACS ao material.

Como era de se esperar, a estrutura demográfica das séries não é compatível com uma considerada “normal” para populações pré-industriais (Buikstra et al. 1986; Rodríguez 1994). Nas três amostras predominam os adultos médios (AM). Aliás, o estado de conservação das amostras não permitiu reconhecer a idade de alguns indivíduos adultos (AAT=1 indivíduo; CAT= 2 indivíduos; CF= 1 indivíduo). Por outro lado, há uma grande proporção de subadultos nas séries que deve ser levada em consideração. Em AAT e CAT os infantes e crianças são ao redor de 25%. Em CAT não há adolescentes, mas nas outras duas fases atingem quase 25%.

Análise de cárie e AMTL

Nos 33 indivíduos estudados foram examinados 723 dentes e 931 alvéolos. As frequências de dentes cariados, sadios, perdidos *antemortem* (AMTL) e perdidos *postmortem* (PMTL) se apresentam na Tabela 5.4.4.

Tabela 5.4.4: Indivíduos, dentes e alvéolos analisados: frequência de cárie, perdas antemortem (AMTL) e perdas postmortem (PMTL) por população.

	Áspero AT		Caral AT		Caral Formativo		TOTAL
	N	%	N	%	N	%	
Indivíduos analisados	16	-	08	-	09	-	33
Dentes Cariados	53	13.80	34	19.21	55	31.25	142
Dentes Sadios	331	86.20	129	80.79	121	68.75	581
Total de dentes	384	-	163	-	176	-	723
AMTL	9	2.03	16	7.37	49	17.25	74
PMTL	49	11.06	25	11.52	60	21.13	134
Total de alvéolos	442	-	204	-	285	-	931

A frequência de cárie é 13.80% em AAT; 19.21% em CAT e 31.25% em CF. Há diferenças estatisticamente significativas entre AAT e CAT ($X^2=4.2604$; $p=0.0390$), entre AAT e CF ($X^2=23.6024$; $p=0.0000$) e entre CAT e CF ($X^2=4.7125$; $p=0.0298$). Enquanto Áspero tem a frequência mais baixa, em Caral a frequência se incrementa entre CAT e CF.

Em AAT e CAT a frequência de AMTL é relativamente baixa (2.03% e 7.37%), mas aumenta significativamente para CF (17.25%), com diferenças significativas entre

AAT e CAT ($X^2=7.0319$; $p=0.0080$), entre AAT e CF ($X^2=14.4711$; $p=0.0001$), mas não entre CAT e CF ($X^2=0.4266$; $p=0.5137$), sugerindo uma propensão maior à perda dentária em CF que poderia estar relacionada com: a) os efeitos finais de uma maior cariogenicidade da dieta, b) dentes constitucionalmente mais susceptíveis, ou c) menos provavelmente, a concomitância de fatores nutricionais e sistêmicos, sendo que as patologias de curso crônico são escassas nas populações de Caral (María Inés Barreto, comunicação pessoal).

Tabela 5.4.5: Índice cariado-perdido (DMI) segundo população.

População	N	Mínimo	Máximo	Média	dp.
Áspero AT	16	0.00	35.48	13.03	10.29
Caral AT	8	5.00	45.16	22.93	16.61
Caral F	9	6.25	90.63	36.25	29.06

Fig. 5.4.5: Box plots dos Índices DMI das três populações do vale de Supe.

O Índice Cariado-Perdido (*Decay Missing Index* DMI - Saunders et al. 1997) que integra frequências de cárie e AMTL segue uma tendência ao incremento gradual (Tabela 5.4.5 e Fig. 5.4.1), sendo menor em AAT como se esperava, intermediária em

CAT, e mais alto e com maior variabilidade em CF, com diferenças estatisticamente significativas entre AAT e CF (*Teste U Mann-Whitney* $z = -2.296$ $p = 0.022$).

Apesar da já discutida pouca especificidade do DMI (Pezo & Eggers 2012; este volume), o índice ainda permite uma aproximação exploratória ao “impacto final” de todos os processos patológicos orais associados ao consumo de carboidratos e facilita comparações. Podemos afirmar que há uma clara diferença nos efeitos da dieta entre as três fases, com uma dieta mais cariogênica e fatores patológicos orais mais agressivos em Caral, sobretudo em Caral Formativo.

Análise de cariogenicidade: Profundidade e tipos de cárie

Respeito à profundidade de cárie (Tabela 5.4.6.), em AAT, as cáries mais frequentes são cáries de esmalte “crônicas” (Seif & Bóveda 1997), possivelmente relacionadas ao caráter cariostático de dietas ricas em proteínas e a um baixo consumo de açúcares, compatíveis com dietas de pescadores. A cárie de esmalte diminui gradualmente entre fases de Caral (CAT: 38.2%; CF: 25.5%), devido ao aumento relativo de cáries mais profundas.

A cárie de dentina experimenta uma variação estatisticamente significativa entre AAT (11.3%), CAT (35.3%) e CF (30.9%), indicando maior cariogenicidade das dietas Caralinas, decorrente do consumo de carboidratos ou diferenças nas formas de cozinhá-los (Lingström et al. 2000). A cárie pulpar é mais frequente em AAT (20.8%) e CF (29.1%), e bastante menor em CAT (8.8%), com diferenças significativas. Enquanto em AAT são decorrentes majoritariamente de desgaste dental com exposição pulpar associada, em CF são decorrentes tanto de desgaste quanto de cáries, o que apoia a hipótese de uma dieta mais cariogênica.

Os remanescentes radiculares, epílogo dos processos de destruição dos dentes, por cárie ou compromisso pulpar decorrente do desgaste são mais frequentes em Caral, corroborando a cariogenicidade da dieta. Em AAT não se detectaram remanescentes radiculares, o que indica que apesar do alto número de dentes com compromisso pulpar, a dieta é tão pouco cariogênica que as lesões de cárie não progridem para remanescentes radiculares.

Tabela 5.4.6: Frequências de profundidade de cárie entre populações.

	Áspero AT		Caral AT		Caral F		Total	Significância		
	n	%	n	%	n	%		AAT-CAT	AAT-CF	CAT-CF
Total de dentes cariados†	53	13.80	34	19.21	55	31.25	142	**	***	**
Profundidade de cárie (entre dentes cariados):										
1. Esmalte/Cimento	36	67.92	13	38.24	14	25.45	63	**	***	ns
2. Dentina	6	11.32	12	35.29	17	30.91	35	**	*	ns
3. Polpa	11	20.75	3	8.82	16	29.09	30	ns	ns	*
4. Remanescentes radiculares	0	0.00	6	17.65	8	14.55	14	**	**	ns

† Entre o total de dentes examinados. * p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Tabela 5.4.7: Frequências de tipo de cárie entre populações.

	Áspero AT		Caral AT		Caral F		Total	Significância		
	n	%	n	%	n	%		AAT-CAT	AAT-CF	CAT-CF
Total de dentes cariados	53	13.80	34	19.21	55	31.25	142	**	***	**
Tipos de cárie (entre dentes Cariados):										
1. Oclusal	27	50.94	9	26.47	14	25.45	50	**	**	ns
2. Pit (cáries de poço)	14	26.42	4	11.76	8	14.55	26	ns	ns	ns
3. Superfície lisa B/L	0	-	1	2.94	0	-	1	ns	ns	ns
4. Interproximal	0	-	0	-	0	-	0	ns	ns	ns
5. Superfície lisa M/L	1	1.89	5	14.71	0	-	6	*	ns	**
6. Cervical e/ou de CEJ	0	-	9	26.47	19	34.55	28	***	***	ns
7. Desgaste oclusal, fratura de crista de esmalte e cárie	1	1.89	0	-	0	-	1	ns	ns	ns
8. Desgaste oclusal, cárie de dentina e exposição pulpar	10	18.87	0	-	6	10.91	16	**	ns	*
9. Remanescentes radiculares	0	-	6	17.65	8	14.55	14	**	***	ns
Extra-oclusais (2-6)	15	28.31	19	55.88	8	14.55	42	*	ns	***
Extra-oclusais (3-5)	1	1.89	6	17.64	0	-	7	ns	ns	ns
Extra-oclusais (3-6)	1	1.89	15	44.11	19	34.54	35	***	***	ns

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo.

Cáries pulpares e remanescentes radiculares estão relacionados com a elevada frequência de AMTL. Uma dieta mais cariogênica pode favorecer a destruição mais rápida dos dentes com compromisso pulpar produzido pelo desgaste, levando a um maior número de remanescentes radiculares que serão logo esfoliados, exatamente o que se observa em CF.

Como explicado no capítulo 5.1, alimentos ricos em carboidratos mais processados favorecem a multiplicação de determinadas colônias de bactérias produtoras de cárie em superfícies específicas do dente (Brown et al. 1986; Seif & Bóveda 1997; Love & Jenkinson 2002), pelo que dietas mais cariogênicas devem mostrar mais cáries localizadas em superfícies retentivas e não retentivas (Tabla 5.4.7).

Há significativamente mais cáries oclusais em AAT (50.9%), com valores menores em CAT e CF (26.5% e 25.5% respectivamente). Os achados das duas fases de Caral devem ser avaliados considerando que muitas destas cáries são cáries oclusais de dentina, ou seja, cáries ativas associadas a dietas substancialmente diferentes da dieta de Áspero.

As cáries de poço e cingulo em Áspero atingem 26.4% enquanto atingem 11.8% em CAT e 14.6% em CF. Com as devidas ressalvas, esta diferença superior a 10 pontos percentuais na presença deste tipo de cárie sugere uma diferença anatômica que, especulativamente, poderia ser indicio de uma diferença genética entre ambos os sítios que deve ser mais bem avaliada no futuro¹⁸⁵.

Não se identificou nenhuma cárie interproximal em qualquer população, mas as cáries de superfície lisa mesial/distal (que são similares às interproximais) aumentam significativamente de AAT para CAT (1.9% e 14.7%), embora não tenham sido detectadas em CF, que se supõe tem uma dieta tão ou mais cariogênica quanto à de CAT.

Corroborando a hipótese de uma dieta mais cariogênica em Caral, de fato encontramos significativamente mais cáries cervicais em ambas as fases Caral (CAT=26.5%; CF=34.6%) que em AAT, onde não aparecem.

¹⁸⁵ Análises genéticas realizadas com material (ossos e dentes) de 14 indivíduos de Caral (29 amostras analisadas) e 17 indivíduos de Áspero (36 amostras analisadas) deram perfis genotípicos parciais para 1 indivíduo de Caral e 2 de Áspero (baseado em sequenciamento clássico mitocondrial HVS1). Os genótipos são dos haplogrupos A e B, algo que não surpreende dada a diversidade mitocondrial sul-americana. Outras análises laboratoriais mais afuniladas tampouco deram resultados positivos devido à péssima preservação do colágeno (Bastien Llamas, comunicação pessoal).

Em concordância com isso, as cáries extra-oclusais (apenas as decorrentes da cariogenicidade da dieta, categorias 3-6; Fig. 5.4.2) aumentam significativamente de AT (1.9%) para Caral (44.1% e 34.5% respectivamente). Em AAT cáries crônicas predominantemente oclusais e de poço indicam uma dieta pouco cariogênica, compatível com a ingestão de menos carboidratos cariogênicos. A alta proporção de cáries de superfície lisa em CAT, o alto número de cáries cervicais e de remanescentes radiculares indicam uma dieta muito cariogênica. O padrão ligeiramente diferente de CF nos leva a pensar em duas dietas cariogênicas um pouco diferentes.

Em CAT o aumento na frequência de cáries de superfície lisa é compatível com o consumo de alimentos açucarados e com capacidade de grudar nos dentes (Rugg-Gunn & Hackett 1993; Hillson 2001) e indicaria uma dieta de carboidratos mais refinados e/ou adesivos (Rugg-Gunn & Hackett 1993; Seif & Bóveda 1997), tal vez associado ao consumo de frutas doces e grudentas como *pacae* (*Inga feullei*), *algarrobo* (*Prosopis sp.*) ou *huarango* (*Acacia macracantha*).

Cáries cervicais foram associadas ao consumo de sacarose em combinação com amidos gelatinizados, acúmulo de placa cervical, consumo regular de álcool, baixa secreção salival (xerostomia) e alta concentração de lactobacilos na saliva (Brown et al. 1986; Beck 1993). Acreditamos que em CF o padrão pode ser interpretado como decorrente de consumo de bebidas fermentadas, ácidas ou adocicadas como a *chicha* (Pezo & Eggers 2012), mas não há evidências no registro que sustentem esta inferência.

Uma mudança nos padrões de cárie de oclusais para extra-oclusais com progressivo amaciamento da dieta pode ser interpretada como resultado de intensificação do consumo de carboidratos e atividades relacionadas com sua produção entre AAT e Caral.

As cáries associadas ao desgaste somam 20.8% em AAT com muitos indivíduos com cáries subsequentes ao desgaste e fraturas de esmalte (*chipping*) decorrente do consumo de alimentos misturados com partículas duras e grossas, que neste contexto, levando em conta que a cerâmica ainda era desconhecida, devem ser produto de métodos de armazenagem e preparo de alimentos acarretando areia e outros abrasivos. O que é amplamente compatível com o registro material.

Fig. 5.4.6: Frequência de cáries oclusais e extra-occlusais (sobre o total de alvéolos) por fase.

Em Caral as cáries associadas ao desgaste são comuns só em CF, mas a proporção (10.9%) é menor que em AAT. Interessantemente estas cáries não se detectaram em CAT. Como uma explicação poderíamos especular que em CAT teriam uma dieta com menos abrasivos, possivelmente relacionando com duas possíveis causas: a) mudanças nas formas de armazenagem ou a pouca necessidade de armazenar (o que poderia ser interpretado como um modo de vida menos dependente de estratégias de prevenção de risco, com consumo imediato dos alimentos, como peixe e moluscos frescos, ou com estratégias diferentes); b) uso estendido de cabaças como vasilhame de serviço, isentos de abrasivos.

A presença deste tipo de lesão decorrente de desgaste grave e rápido constata a alta frequência de cárie de polpa observada em Áspero, sugerindo a uma dieta mais abrasiva neste local. Por outro lado, confirma-se que as cáries pulpares de CF são majoritariamente decorrentes da cariogenicidade da dieta, embora cáries associadas ao desgaste sejam ainda frequentes (Fig.5.4.7). A relativa ausência de cáries associadas a desgaste em CAT poderia ter a ver com a escassa amostra adulta.

Observa-se que a dieta de CAT é menos abrasiva e mais grudenta, enquanto a dieta de CF mostra maior abrasão. Este assunto merece ser estudado com maior profundidade para esclarecer se estamos ante um problema de adaptação à cerâmica ou mudanças nos padrões de armazenagem.

Fig. 5.4.7: Frequência de “profundidade de cárie” entre populações, separando as cáries pulpares em lesões decorrentes de processos cariosos e lesões pulpares decorrentes de desgaste.

Prevalência de patologias orais

A prevalência (número de indivíduos atingidos por uma patologia numa população – Medronho et al. 2009) de condições orais analisadas neste último caso de estudo aparece na Tabela 5.4.8.

Independentemente da natureza das lesões, a prevalência de cárie é alta nas três populações: AAT: 81.2%; CAT: 75.0%; CF: 88.8%, sem diferenças estatisticamente significativas. Nestas amostras, são os subadultos sem cárie os que modificam uma potencial prevalência de 100% de cárie na população. Embora outros fatores constitucionais ou dietéticos possam estar envolvidos, são difíceis de definir.

Há uma prevalência de AMTL muito menor em Áspero que nas duas fases de Caral (AAT: 31.3%; CAT: 75.0%; CF: 66.7%), porém, não significativa, que aponta para diferenças dietéticas ecologicamente mediadas.

Tabela 5.4.8: Prevalência de doenças orais por população.

	Áspero AT (N=16)		Caral AT (N=8)		Caral F (N=9)		Significância		
	n	%	n	%	n	%	AAT- CAT	AAT- CF	CAT- CF
Cárie	13	81.20	6	75.00	8	88.88	ns	ns	ns
AMTL	5	31.25	6	75.00	6	66.67	ns	ns	ns
Doença periodontal	13	81.2	7	87.50	6	85.70	ns	ns	ns
Hábito de <i>coqueio</i> ? [†]	1	7.14	3	50.00	3	42.85	*	*	ns
Lesões periapicais	4	25.00	4	50.00	6	66.67	ns	ns	ns

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001 ns: não significativo; †Apenas em adultos AAT=14; CAT=6; CF=7. Comparações com teste *Chi quadrado*. Comparações com Teste Fisher deram um resultado não significativo.

A comparação do número máximo de lesões entre indivíduos (cáries, AMTL e lesões periapicais - Tabela 5.4.9) mostra, em geral, uma maior susceptibilidade a doenças mais graves em Caral. Enquanto em AAT não há indivíduos com mais de 8 cáries, CAT tem 12.5% (1 indivíduo) e CF 22% (2 indivíduos) com mais de 8 cáries. Além disso, o número médio de cáries associadas à cariogenicidade é maior (em diferença significativa) em CF (Tabela 5.4.10).

Tabela 5.4.9: Número máximo de dentes cariados. AMTL e lesões periapicais por indivíduo segundo população (em destaque número de lesões de 1-4 e >8).

População	N° de lesões	N° dentes cariados		N° de AMTL		N° Lesões Periapicais	
		n	%	n	%	n	%
Áspero AT	0	3	18.8	11	68.8	12	75.0
	1 a 4	9	56.4	4	25.0	3	18.8
	5 a 8	3	18.8	1	6.3	1	6.3
	>8	1	6.3	0	0.0	0	0.0
	Total	16	100.0	16	100.0	16	100.0
Caral AT	0	2	25.0	2	25.0	4	50.0
	1 a 4	3	37.5	5	62.5	2	25.0
	5 a 8	1	12.5	1	12.5	2	25.0
	>8	2	25.0	0	0.0	0	0.0
	Total	8	100.0	8	100.0	8	100.0
Caral F	0	1	11.1	3	33.3	3	33.3
	1 a 4	3	33.3	2	22.2	3	33.3
	5 a 8	3	33.3	1	11.1	3	33.3
	>8	2	22.2	3	33.3	0	0.0
	Total	9	100.0	9	100.0	9	100.0

Em geral se observa em Caral uma maior tendência à perda dentária, enquanto a prevalência de AAT, menor que as de CAT e CF, reforçam a interpretação de dietas diferenciadas.

Tabela 5.4.10: Número médio de cáries por indivíduo segundo população.

População	N	Número médio dos cariados	dp.	Número médio dos cariados por cariogenicidade*	dp.
Áspero AT	16	3.31	3.00	2.56	3.14
Caral AT	8	4.25	4.13	2.88	3.13
Caral F	9	6.11	4.83	4.78	3.52

* excluindo categorias de cárie 8 (associadas ao desgaste) e 9 (remanescentes radiculares, das que não podemos inferir origem).

O número máximo de AMTL (Tabela 5.4.9) é maior em CF, onde três indivíduos (33%) têm até 13 AMTL em boca, enquanto que nas outras fases os indivíduos apenas atingem um máximo de 5 AMTLs. Estes altos valores são compatíveis com o alto número médio de AMTL (Tabela 5.4.11).

Tabela 5.4.11: Número médio de AMTL por local, segundo população.

População	AMTL	Mínimo	Máximo	Média	dp.
Áspero AT N=16	anteriores	0	1	0.19	0.40
	posteriores	0	4	0.37	1.02
	totais	0	5	0.56	1.26
Caral AT N= 8	anteriores	0	1	0.25	0.46
	posteriores	0	4	1.75	1.75
	totais	0	5	2.00	1.85
Caral F N=9	anteriores	0	4	0.78	1.39
	posteriores	0	12	4.67	5.19
	totais	0	13	5.44	6.18

Em CF o número médio de AMTL totais mostra diferença significativa (Teste Kruskal-Wallis: $X^2=6.920$; $p=0.031$), e é estatisticamente significativa para AMTL de dentes posteriores ($X^2=8.203$; $p=0.017$), mas não significativa para dentes anteriores ($X^2=1.095$; $p=0.578$). Em CF as AMTL são mais frequentes, demonstrando uma dieta mais deletéria para a saúde oral. O quadro também poderia estar associado aos maiores

estragos de algum hábito (*coqueo?* ou mascado de alguma outra folha) ou algum fator constitucional.

Análise de doença periodontal

A análise da doença periodontal e seus indicadores (cálculo dentário e reabsorção alveolar) fornecem informações indiretas sobre os possíveis componentes e textura da dieta (Larsen 1997; Lindhe 2009).

O índice de cálculo é menor em AAT e aumenta progressivamente através das fases de Caral (Tabela 5.4.12), com diferença significativa para AAT devido ao seu baixo valor (Teste Kruskal-Wallis $X^2=10.994$; $p=0.004$). A respeito das diferenças na acumulação de cálculo por sexos, vemos que as mulheres têm mais cálculo dentário nas três fases, mostrando incremento progressivo com a idade¹⁸⁶ (Tabela 5.4.13). Embora o tamanho amostral não permita fazer afirmações bem embasadas, segundo o índice de reabsorção alveolar, há uma maior tendência a fazer periodontite em CF (não significativo).

Tabela 5.4.12: Índices associados à doença periodontal no vale de Supe.

População	Cálculo dental			Reabsorção alveolar		
	N	Média	dp.	N	Média	dp.
Áspero AT	16	1.18	0.56	16	0.95	0.80
Caral AT	8	1.71	0.81	8	1.27	0.61
Caral F	8	2.32	0.69	6	1.63	0.69

¹⁸⁶ Como temos apontado numa nota anterior, a idade condiciona o acúmulo de cálculo dental e por sua vez, está relacionado com a prevalência de doença periodontal (Carranza 1986). Este acúmulo está ligado a fatores hormonais associados ao envelhecimento agindo sobre a constituição da saliva e a precipitação de minerais salivares, sendo mais evidentes em mulheres (Carranza 1986; Lukacs & Largaespada 2006). Por razões culturais associadas com funções domésticas ou distribuição diferencial de carboidratos por razões de status, as mulheres estariam mais expostas ao acúmulo de cálculo (Lukacs 1996; Larsen 1997; Cucina & Tiesler 2003).

Tabela 5.4.13: Índice de cálculo dental por sexo e idade segundo população.

População	Sexo	Idade	N	Mínimo	Máximo	Média	dp.
Áspero AT	Homem	Ad	2	1.08	1.46	1.27	0.26
		AM	6	1.00	1.93	1.29	0.33
	Mulher	Ad	1	1.88	1.88	1.88	.
		AJ	1	2.00	2.00	2.00	.
	Ind	Inf	1	0.00	0.00	.00	.
		C	3	0.00	1.23	.743	0.65
		Ad	1	1.50	1.50	1.50	.
		Adulto	1	1.00	1.00	1.00	.
Caral AT	Homem	AM	1	2.00	2.00	2.00	.
	Mulher	AM	2	2.00	2.11	2.05	0.07
	Ind	Inf	1	0.00	0.00	0.00	.
		C	1	1.08	1.08	1.08	.
		AM	1	2.65	2.65	2.65	.
		Adulto	2	1.86	2.00	1.93	0.09
Caral Fo	Homem	AJ	2	1.00	2.00	1.50	0.70
		AM	1	2.71	2.71	2.71	.
	Mulher	AM	2	2.60	3.00	2.80	0.28
	Ind	Ad	2	1.78	2.53	2.15	0.53
		Adulto	1	3.00	3.00	3.00	.

Tabela 5.4.14: Coeficiente de correlação de Spearman entre índice de cálculo e índice de reabsorção alveolar segundo população.

População		Rho de Spearman	Índice de reabsorção alveolar
Áspero AT	Índice de cálculo	Rho	0.261
		Sig. (bilateral)	0.329
		N	16
Caral AT	Índice de cálculo	Rho	*0.908
		Sig. (bilateral)	0.002
		N	8
Caral F	Índice de cálculo	Rho	*0.874
		Sig. (bilateral)	0.023
		N	6

** A correlação é significativa ao nível 0.01 (bilateral).

Fig. 5.4.8: Diagrama de dispersão, reta de regressão linear e ajuste do índice de cálculo por índice de reabsorção alveolar, segundo população.

A reabsorção alveolar atinge índices incrementais entre as três fases, que combinados com os índices de cálculo, também incrementais, confirmam (apesar das diferenças não serem significativas) que a causa da reabsorção alveolar em Caral é o acúmulo de cálculo. A correlação entre cálculo dental e reabsorção alveolar é positiva e significativa apenas para as amostras de Caral (Tabela 5.4.14). Provavelmente em Áspero esta reabsorção esteja mais associada com as características físicas da dieta (textura e dureza).

A análise de regressão linear também permite observar semelhanças entre CAT e CF, que tem retas que incrementam a correlação reabsorção-cálculo, enquanto que a reta de Áspero é diferente às outras e denota maior acúmulo de cálculo com menor reabsorção. Em ausência de cárie e com uma escassa probabilidade de ter uma dieta cariogênica, o acúmulo de cálculo em Áspero estaria relacionado a um médio oral mais

alcalino associado a uma dieta predominantemente pesqueira e mais rica em proteínas e uréia (Fig. 5.4.8).

As tendências de cálculo e reabsorção se confirmam por um incremento na gravidade da doença periodontal ao longo das fases (Tabela 5.4.15) que estaria relacionada a dois comportamentos distintos da doença diretamente dependentes da qualidade da dieta. Em Áspero (com escasso índice de cálculo) a doença se apresentaria mais raramente e a ocorrência de periodontite estaria relacionada à idade dos indivíduos em relação a uma dieta de relativa dureza. Em Caral a doença estaria diretamente relacionada com o acúmulo de cálculo e seus efeitos sobre o aparelho de suporte do dente.

Tabela 5.4.15: Prevalência do diagnóstico de doença periodontal.

População	Estágio de doença periodontal	n de indivíduos afetados	Porcentagem válida	Total
Áspero AT	Sadio	3	18.8	18.8
	Gengivite	10	62.5	
	Periodontite	3	18.8	81.3
	Total	16		100.0
Caral AT	Sadio	1	12.5	12.5
	Gengivite	3	37.5	
	Periodontite	4	50.0	87.5
	Total	8		100.0
Caral Formativo	Sadio	1	14.3	14.3
	Gengivite	2	28.6	
	Periodontite	4	57.1	85.7
	Total	7		100.0

O patamar de doença periodontal mais frequente em AAT é a gengivite. Em Caral há maior tendência à periodontite em ambas as fases. Este dado atesta a favor de dietas mais ricas em amidos. Assumindo condições de higiene similares, os dados confirmam dietas com diferentes qualidades e proporções de carboidratos entre assentamentos litorâneos e interioranos.

Embora a coca não apareça no registro de Caral e a confirmação da sua existência (que pode ser lógica a partir das evidências mais antigas de coca na região [Bonavia 1982; 1996] e a relativa proximidade de Caral com zonas produtoras), não tenha sido reportada (Shady & Leiva 2003), o teste da existência do hábito de mascar

coca utilizando o método proposto por Indriati e Buikstra (2001) deu um interessante resultado.

Em Áspero há um indivíduo (7.14%) que mostra compatibilidade com o padrão de *coqueo*, enquanto em CAT e CF os indivíduos mostram compatibilidade com padrão de *coqueo* em 50.0 e 42.8% respectivamente (estatisticamente significativo frente a os indivíduos de Áspero). De existir, o *coqueo* seria um fator cultural que poderia explicar muitas das diferenças observadas até aqui. Nossos achados constituem uma hipótese a ser testada com outros métodos ou em populações maiores.

Análise de lesões periapicais

A proporção de indivíduos afetados por lesões periapicais é relativamente alta em todas as populações: AAT (25.0%), CAT (50.0%), CF (66.7%), sem diferenças estatisticamente significativas (Tabela 5.4.8). Devemos apontar que em Áspero muitas lesões periapicais têm sua origem no compromisso da câmara pulpar decorrente do desgaste. A concomitância entre cárie e desgaste agindo em conjunto explicaria a maior proporção de lesões periapicais em CF, mas as de CAT parecem decorrer quase exclusivamente de cárie.

O número médio de lesões periapicais por indivíduo (Tabela 5.4.16), decorrentes de cárie é maior em CAT (2.00) do que em AAT (0.75) e CF (1.38). A média de lesões periapicais associadas à doença periodontal também é maior em CAT (0.75) sugerindo, mais uma vez, que a dieta desta fase é muito cariogênica.

Tabela 5.1.16: Número médio de lesões periapicais segundo etiologia por população

População	Tipo de lesão periapical	Mín.	Máx.	Média	dp.
Áspero AT N=14	LP por Cárie	0	9	0.75	2.26
	LP por DP	0	1	0.06	0.25
	LP Totais	0	9	0.81	2.25
Caral AT N=8	LP por Cárie	0	5	1.38	1.84
	LP por DP	0	5	0.75	1.75
	LP Totais	0	6	2.13	2.64
Caral Formativo N=9	LP por Cárie	0	5	1.63	2.13
	LP por DP	0	0	0.00	0.00
	LP Totais	0	5	2.00	2.29

Há mais lesões periapicais em Caral (Tabela 5.4.9). Apesar das comunicações pulpares por desgaste (cáries tipo 8) serem mais frequentes em AAT, os indivíduos com mais de 4 lesões periapicais somam apenas 6.3% (um indivíduo), enquanto o percentual de indivíduos com mais de 4 lesões periapicais é consideravelmente mais alto em Caral (CAT= 25%; CF= 33.3%). Este indicador confirma que em Caral são as cáries e não a doença periodontal o principal fator gerador de lesões periapicais.

Análise de desgaste dental

O índice de desgaste oclusal (Tabela 5.1.17) é virtualmente similar entre Áspero e as duas populações de Caral (AAT: 4.08; CAT: 4.18; CF: 4.17), sem diferenças significativas (Teste Kruskal-Wallis $X^2=0.061$; $p=0.970$). Este desgaste pode ser classificado como “médio” nas três populações.

Tabela 5.1.17: Índice de desgaste oclusal por população.

População	N	Min.	Máx.	Média	dp.
Áspero AT	16	2.1	8.0	4.08	1.62
Caral AT	8	2.0	7.5	4.18	1.80
Caral F	8	1.0	8.0	4.17	1.37

Quando comparados por grupos etários (Tabela. 5.4.18), tampouco se observam diferenças marcantes entre grupos. Apenas um infante de Áspero mostra um alto valor de desgaste (6.25, um valor de altíssimo a esta idade) que comparado com subadultos de CAT e CF indicaria, com ressalvas, uma dieta infantil bem mais abrasiva em Áspero, ou um desmame mais precoce e introdução de uma dieta de pescadores. Porém, os poucos valores observados em cada faixa etária não permitem enxergar mais diferenças entre os três grupos.

Há várias possíveis explicações para o desgaste observado nas populações do Formativo Inicial de Supe: a) tipo de alimento consumido (provavelmente vegetais e moluscos frescos ou secos acarretando areia); b) armazenamento em buracos cobertos de areia; c) modo de preparo dos alimentos (assado ao contato direto sobre pedras quentes ou usando técnicas de cocção indireta, provavelmente com escasso cozimento

em água e acarretando abrasivos), e finalmente, d) no caso de CF, o alto índice de desgaste poderia ter a ver com as características da cerâmica usada para cozinhar, provavelmente tosca.

Tabela 5.1.18: Índice de desgaste oclusal por idades segundo população.

População	Idade	N	Mínimo	Máximo	Média	dp.
Áspero AT	Inf	1	6.3	6.3	6.25	.
	C	3	2.0	3.6	2.51	0.89
	Ad	4	2.3	2.7	2.53	0.21
	AJ	1	3.5	3.5	3.46	.
	AM	6	4.4	6.7	5.30	0.73
	AV					
	Adulto	1	6.2	6.2	6.15	.
Caral AT	Inf	1	1.0	1.0	1.00	.
	C	1	3.0	3.0	2.95	.
	Ad					
	AJ					
	AM	4	4.0	6.6	5.02	1.20
	AV					
	Adulto	2	3.4	6.0	4.70	1.83
Caral F	Inf					
	C					
	Ad	2	2.0	2.9	2.45	0.69
	AJ	2	3.4	4.8	4.12	0.96
	AM	3	4.6	6.1	5.43	0.74
	AV					
	Adulto	1	4.0	4.0	4.00	.

A dureza e textura da dieta parece ter exigido um elevado esforço mastigatório em alguns indivíduos, gerando uma moderada prevalência de lesões degenerativas na articulação témporo-mandibular, da ordem de 12.5% (2/16 - ambos masculinos) em Áspero; 37.5 % (3/8 - um masculino, um feminino e um indeterminado) em CAT e 44.4% (4/9 - 2 masculinos e 2 femininos) em CF, sem diferenças estatisticamente significativas entre grupos. Além disso, nos três grupos há indivíduos que parecem ter imprimido muita força mastigatória e apresentam fenestrações da cortical alveolar.

Estas lesões poderiam estar associadas a atividades realizadas com os maxilares (como alisado ou sujeição de fibras vegetais com os dentes durante a confecção de cestaria), mas os indicadores de desgaste paramastigatório não são claros. Por isso, preferimos assumir a dureza da dieta como fator causal. Por outro lado, estas lesões também poderiam estar associadas aos efeitos fisiológicos das deformações cranianas, que são comuns em Áspero (68.8% [11/16]) e Caral (CAT 87.5% [7/8] e CF 66.7% [6/9]).

Em resumo, os indicadores de patologia oral mostram, apesar do reduzido número amostral, basicamente dois padrões ecologicamente diferenciados, um costeiro e outro interiorano. Todos os grupos têm cárie, mas com padrões distintos de lesão e frequências que se incrementam gradativamente através do tempo. As populações de Caral experimentam mais cáries e AMTL, em decorrência de uma dieta mais rica em carboidratos. A dieta mais cariogênica está em CF, mas a de CAT também é muito cariogênica e visivelmente mais macia. A dieta de AAT é pouco cariogênica.

Os índices de cálculo indicam consumo diferenciado de carboidratos e geram dois padrões de doença periodontal. Áspero, com doença periodontal incipiente e Caral, com estágios mais avançados de doença periodontal nas duas fases, sugerindo uma dieta mais macia e mais rica em amidos. As lesões periapicais também são mais frequentes em Caral, e majoritariamente decorrentes de cárie dental, sobre tudo em Caral Formativo. O desgaste mostra um padrão similar entre os três grupos. Os valores um pouco maiores em CF teriam a ver com a introdução de cerâmica rudimentar no preparo de alimentos ou maior consumo de alimentos acarretando abrasivos.

A distribuição das lesões por tipos e alguns exemplos dos padrões observados aparecem nas Figuras 5.4.9, 5.4.10 e 5.4.11 (uma descrição sumária destes padrões figura no Anexo 6).

Fig. 5.1.9: Padrões paleopatológicos orais, cáries por tipo segundo dente. As barras representam a frequência de dentes (incisivos, caninos, pré-molares e molares) afetados por cárie de um determinado tipo (diferenciados por cores, segundo a legenda) numa determinada população.

Fig. 5.4.10: Padrões paleopatológicos orais das populações de Áspero e Caral. Odontograma modelo de cada fase. Legenda: X=Perdas post-mortem; //= Perdas antemortem ou AMTL; ●=cárie; ●=Lesão periapical; ●=cáries por desgaste; RR= remanescente radicular.

Figura 5.4.11: Condições e patologias observadas em Áspero e Caral: a) indivíduo de Áspero AT com hipocalcificação dental, provável fluorose; b) vista oclusal do mesmo indivíduo; c) indivíduo de Áspero AT com fratura de esmalte frontal (*chipping*); d) indivíduo de Caral AT com perdas dentais antemortem, lesões periapicais e cárie oclusal profunda; e) mandíbula do mesmo indivíduo com perdas antemortem e reabsorção alveolar no setor posterior compatível com mascado de folha de coca; f) cribra orbitália ativa num adolescente de Áspero.

b) Análise de indicadores de estresse nutricional e outros indicadores Bioantropológicos

Existem algumas diferenças relevantes entre os indicadores paleopatológicos orais das populações de Áspero e Caral que estão relacionadas com diferenças nas proporções de carboidratos consumidos e suas formas de preparo e consumo. Mas a qualidade da dieta em termos de suficiência nutricional só pode ser inferida a partir da observação de indicadores de estresse nutricional. Embora existam estudos bioantropológicos integrais realizados pelo PEACS, estes ainda não foram publicados (Maria Inés Barreto, comunicação pessoal). Aqui apresentaremos uma análise sumária do observado nos indivíduos por nós avaliados.

Em geral, a prevalência de indicadores de estresse nutricional se apresenta em: 87.5% em AAT, 87.5% em CAT e 66.7% em CF, sem diferenças significativas entre os grupos (Tabela 5.4.19). Na análise comparativa dos indicadores específicos há significativamente mais cribra orbitália em CAT do que em CF ($X^2=4.7553$; $p=0.0295$; Teste Fisher $p=0.0567$) e significativamente mais hipocalcificações em AAT do que em CAT ($X^2= 4.2000$; $p=0.0404$; Teste Fisher $p= 0.0791$). Entre os outros indicadores, embora haja diferenças estas não alcançam significância estatística.

Tabela 5.4.19: Prevalência de indicadores de estresse nutricional por tipo no vale de Supe

Indicador	Áspero AT (N=16)		Caral AT (N=8)		Caral F (N=9)	
	n	%	n	%	n	%
Prevalência Total	14	87.50	7	87.50	6	66.67
Cribra orbitália	7	43.75	6	**75.00	2	22.23
Hiperosteose porótica	0	-	2	25.00	0	-
Hipoplasias de esmalte	9	56.25	3	37.50	6	66.67
Hipocalcificações de esmalte	9	**56.25	1	12.50	2	22.23

**diferença estatisticamente significativa $p<0.05$

Cribra orbitália e hiperosteose porótica

Em AAT tem uma alta frequência de cribra orbitália em toda a população (Tabela 5.2.20), 50% (4/8) de indivíduos masculinos, 50% (1/2) de femininos e 40% (2/5) de subadultos foram afetados. Um indivíduo adulto indeterminado não foi afetado

(0/1). As proporções parecidas nos três grupos sugerem uma exposição similar aos fatores etiológicos. Não se observou hiperosteose porótica em AAT.

Tabela 5.4.20: Indicadores específicos de estresse nutricional por sexo no vale de Supe

Áspero AT	Total Indivíduos (N=16)			Afetados	%
	Masculino n=8	Feminino n=2	Ind. n=6		
Cribrá orbitália	4	1	2	7	43.75
Hiperosteose porótica	0	0	0	0	-
Hipoplasias de esmalte	4	2	3	9	56.25
Hipocalcificações de esmalte	3	2	4	9	56.25
Caral AT	Total Indivíduos (N=8)			Afetados	%
	Masculino n=1	Feminino n=2	Ind. n= 5		
Cribrá orbitália	1	2	3	6	75.00
Hiperosteose porótica	0	1	1	2	25.00
Hipoplasias de esmalte	0	1	2	3	37.50
Hipocalcificações de esmalte	0	0	1	1	12.50
Caral F	Total Indivíduos (N=9)			Afetados	%
	Masculino n=3	Feminino n=3	Ind. n=3		
Cribrá orbitália	0	0	2	2	22.23
Hiperosteose porótica	0	0	0	0	-
Hipoplasias de esmalte	2	1	3	6	66.67
Hipocalcificações de esmalte	0	0	2	2	22.23

Em CAT 100% de homens (1/1), 100% de mulheres (2/2) e 66.7% (2/3) de subadultos e 50% dos adultos de sexo indeterminado (1/2), apresentam cribrá orbitália, com aumento de proporção respeito a Áspero. Hiperosteose porótica não se apresenta em homens (0/9), mas sim em 50% de mulheres (1/2), e 20% (1/5) de subadultos, pese a que os contextos são escassos, podemos especular que havia em CAT mais hiperosteose e cribrá orbitália que em AAT. O único indivíduo de CAT que apresentava ambas foi

interpretado como um possível sacrificado com estado nutricional deteriorado e de baixa hierarquia (Barreto 2010:7).

Em CF a prevalência parece descender, e há diferenças respeito às outras populações, cribra orbitália não se apresenta em homens (0/3) nem mulheres (0/3), mas afetando 100% (2/2) de subadultos. Não se apresentou num adulto indeterminado (0/1). Como nenhum indivíduo desta fase apresentou hiperosteose porótica, sugere-se que a anemia era rara em CF. Esta queda na prevalência pode estar associada com uma dieta mais bem balanceada ou de baixa carga parasítica. Em CF tal vez as novas formas de cozinhar (cozido e fervido) associadas à introdução da cerâmica poderiam haver eliminado agentes infecciosos da dieta.

Entre os agentes etiológicos desta “anemia endêmica”, há vários fatores que devem ser avaliados. Considerando a disponibilidade de proteína marinha e sua hipotética suficiência nutricional (FAO 2009), as possibilidades de que se deva a fatores estritamente dietéticos parecem ser pouco prováveis. Por outro lado, tampouco acreditamos que a causa seja anemia ferropênica, sendo que o ferro é suficiente em dietas carnívoras e marinhas e que o consumo de fitatos (contidos no milho) nestas populações teria sido mínimo. Inclusive interpondo o argumento de que para sua assimilação se precisa vitamina C (Larsen 2001), a presença nos inventários tanto de Áspero como de Caral, de frutas como goiaba ou pimenta (largamente consumidos e fontes importantes deste micronutriente), poderiam ter garantido sua assimilação.

As anemias como as megaloblásticas¹⁸⁷ (associadas a carências nutricionais próprias de dietas vegetarianas - Cotran et al. 2000) e as anemias hemolíticas seriam causas mais plausíveis. Ambas podem ser decorrentes de parasitoses intestinais associadas ao consumo de pescado mal cozido ou alimentos contaminados (Bonavia et al. 1982; Weir & Bonavia 1985; Bloom et al. 2005; Pechenkina et al. 2007). Possivelmente, sítios densos como Áspero e Caral, tenham estado expostos a agentes infecciosos pelas acumulações de lixo e dejetos, sofrendo doenças diarreicas recorrentes e estados de desnutrição crônica (Costa et al. 2000; Stuart-Macadam 1989; Weir & Bonavia 1985).

¹⁸⁷ Para uma discussão mais extensa deste tema ver a secção 5.2 (o sítio Puémape) e o artigo de Walker et al. 2009.

Em Áspero, Gárate et al. (2013) encontraram 11 espécies de diatomáceas em 15 coprólitos e concluiu que se consumiam preferentemente peixes fitoplancetófagos. Nas amostras de Caral foram identificados vários endoparasitas intestinais como *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Giardia lamblia* e *Blastocystis hominis*, *Strongyloides stercoralis*, *Ascaris lumbricóides* e *Toxocara canis* (Gárate et al. 2013; Barandiarán et al. 2013).

Segundo Barandiarán et al. (2013), a presença de *Strongyloides stercoralis* indica que o clima de Caral foi mais úmido que na atualidade, pois seu ciclo vital requer de solos úmidos nos que as larvas rabditóides podem transformar-se em filariformes, para infectar aos humanos através da pele dos pés. A presença de ovos de *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura* se vincula a condições insalubres com manejo inadequado das excretas e contaminação de águas de rego, que por sua vez pode provocar a infestação de produtos agrícolas de caule curto com ovos larvados deste parasita (Barandiarán et al. 2013). Entre os ectoparasitas achados nos coprólitos (ingeridos?) de Caral se observou *Sarcoptes dermatofagoides*, *Pediculus capiti*, *Glyciphagus sp.* e *Sarcoptes scabiei*, vinculados a doenças cutâneas muito prevalentes. A presença de endo e ectoparasitas é compatível com condições de aglomeração populacional.

Por outro lado, considerando as evidências e assumindo para o 3ro milênio a.C. uma escassa antropização da paisagem, também é plausível assumir condições ecológicas que facilitariam a proliferação de vetores de uma hipotética doença hemolítica. Hipoteticamente assentamentos mais antigos teriam uma lógica maior prevalência. Áspero, pela presença de oásis, pântanos e águas paradas poderia ter estado mais exposto. No entanto, zonas úmidas de vale médio têm muitos vetores (mosquitos, pernilongos e outros dípteros hematófagos, potenciais transmissores de algum tipo de doença hemolítica). Neste sentido, poderemos especular, que tal vez a fase Caral Formativo não tinha tanta anemia por que não era tão úmida, seja por que o clima era mais árido ou por que a região estava mais desmatada.

Não fica claro se as deformações cranianas estão relacionadas com a incidência de cribra orbitália ou hiperosteose parótica. Em geral, os indivíduos de ambos os sítios mostram o hábito de deformar seus crânios, mas não há um padrão específico para cada assentamento. A deformação craniana aparece nas três populações: AAT – 68.8% (11/16); CAT 87.5% (7/8) e CF 66.7% (6/9). Os de Áspero mostram deformação craniana majoritariamente de tipo cuneiforme. Em CAT e CF prevalece a deformação

tabular ereta (com achatamento fronto-occipital e proeminência da sutura sagital) e mais raramente a cuneiforme (em alguns casos quase de tipo bilobada e assimétrica), ambas tradicionais na Costa Central até épocas mais tardias.

Hipoplasias e hipocalcificações de esmalte

Em AAT as hipoplasias afetam grande parte da população ($4/8=50\%$ dos homens; $2/2=100\%$ das mulheres e $3/5=60\%$ dos subadultos), insinuando que a maioria dos indivíduos de Áspero sofreu estresse nutricional ou metabólico na infância. O fato de que as hipoplasias sejam mais comuns em mulheres sugere, com as devidas reservas relacionadas ao contexto dos achados e o tamanho amostral, que as mulheres eram as mais prejudicadas.

Em CAT, as hipoplasias não afetam indivíduos masculinos ($0/1$), afetam 50% ($1/2$) de femininos, 100% ($2/2$) dos adultos indeterminados e não se apresentam nos subadultos ($0/3$). Devido ao pequeno número amostral e com a possibilidade de tratar-se de contextos sacrificiais é difícil interpretar estes achados, mas os dois adultos indeterminados afetados poderiam pertencer a um grupo social desfavorecido. Por outro lado, o fato de que não se apresentem em subadultos poderia indicar que estes não sobreviveram aos estresses que poderiam ter produzido essas hipoplasias (Wood et al. 1992).

Em CF as hipoplasias afetam 66.7% ($2/3$) de masculinos, 33.3% ($1/3$) de indivíduos femininos, 100% ($2/2$) de subadultos e 100% ($1/1$) de adultos indeterminados. Isto significa que a metade dos adultos e todas as crianças sofreram etapas de estresse metabólico durante a infância. Porém, nesta fase não se observam casos muito severos.

Nas três populações a maior parte de hipoplasias atingiu indivíduos entre os 3 e 5 anos de vida (se apresentam em dentes permanentes e em nenhum caso em dentes decíduos). Os métodos para identificar sexo em subadultos não são confiáveis e não podemos afirmar que todas as crianças e infantes de nossa amostra afetados por hipoplasias eram femininos, o que seria evidência de diferenças de acesso a recursos por gênero durante a infância.

As hipocalcificações em AAT são também muito frequentes 37.5% ($3/8$) de masculinos, 100% ($2/2$) de femininos, 80% ($4/5$) de subadultos e não aparecem no único adulto indeterminado. Observaram-se vários indivíduos com manchas brancas, amarelas e marrons que atingem total ou parcialmente a superfície da coroa, com vários dentes

afetados num mesmo indivíduo ou tomando a totalidade dos dentes nos casos mais severos. Estes casos são compatíveis com fluorose dental de diferente grau. Sua alta prevalência deve ter a ver com as fontes de água de consumo, provavelmente poços de águas freáticas (Valdivia 1980; Nikiforouk 1985).

Em CAT, as hipocalcificações não se apresentam em masculinos (0/1), nem em femininos (0/2), aparecendo só em uma criança (33.3% - 1/3) e está ausente nos adultos indeterminados (0/2). A baixa prevalência das hipocalcificações sugere escassa concentração de flúor na água de consumo (<1.2-1.5 ppm). No caso específico da criança afetada, especulativamente, a fonte de água pode ter sido qualquer *puquio* próximo de Caral ou de outra zona do vale (que poderia ser Áspero).

Em CF, as hipocalcificações não afetam indivíduos masculinos (0/3), nem femininos (0/3), nem adultos indeterminados (0/1), mas afetam 100% (2/2) dos subadultos. Sendo que as hipocalcificações se mantêm aproximadamente na mesma proporção que em CAT, pode ser que sua prevalência em alguns indivíduos e não em outros, esteja relacionada com fontes de água de consumo diferentes dentro da comunidade ou a origem estrangeira dos atingidos. Sugerem-se análises químicas de águas de poços de Áspero, Caral e arredores para confirmar esta hipótese.

Outros indicadores bioantropológicos não contribuem a esclarecer a hipótese de mudanças no modo de vida entre sítios ou através do tempo. Nos indivíduos registrados na nossa amostragem, a exostose auditiva (EA), um indicador de atividade aquática, diretamente relacionado com imersão e procura de moluscos de profundidade (neste caso o *choro zapato*, por exemplo), não foi detectada, nem sequer em Áspero, onde se esperava encontrar alguma prevalência.

Por outro lado, é difícil estimar o impacto real da violência interpessoal para estes sítios. Muitos dos indivíduos avaliados provêm de contextos sacrificiais (mortos com golpes na cabeça) e mostraram sinais de violência perimortem. Os traumatismos são mais comuns nos contextos de Áspero com 31.3% (5/16 - 2 masculinos e 3 subadultos) provenientes dos contextos sacrificiais de *Huaca de los Sacrificios* e *Huaca de los Idolos* de Áspero. Em CAT não aparecem contextos de violência (0/8) e em CF há um indivíduo masculino (12.5% 1/8) com lesões perimortem.

María Inés Barreto (2010), bioantropóloga do PEACS durante várias temporadas, tem reportado preliminarmente os achados paleopatológicos de 58 indivíduos (19 de Caral – Setores A, B, C, E, N, NN2 e T e 39 de Áspero - Setores A, B, G, I, L, M e R) exumados pelo PEACS até essa data, apontando que, devido a que a

maior parte dos corpos tem sido recuperada de contextos sacrificiais, os indivíduos podem ter sido selecionados por suas características físicas ou idade. Assim, por enquanto não há perfis paleodemográficos confiáveis para estes sítios.

Mesmo assim, independentemente do contexto de achado, em Caral mais de 50% da amostra é de infantes entre 0-5 anos de idade, o que Barreto (2010: 5) tem interpretado como reflexo de uma alta taxa de natalidade.

Na análise de Barreto (2010:5) em Caral, 36.8% (7/19) de indivíduos apresentou algum sinal de doença na análise. As mais frequentes são as dentais e doenças articulares degenerativas (EAD) possivelmente associadas a labores agrícolas. Reportou-se apenas um caso de periostite múltipla associado a patologia infecciosa. Alguns traumatismos encontrados em ulnas de indivíduos femininos sugerem eventos de violência interpessoal de gênero. Barreto (2010:8) tampouco observou exostose auditiva em Caral.

Em Áspero, 64.1% (25/39) dos indivíduos apresentam alguma lesão. As mais frequentes, além das dentais, são as nutricionais e os traumatismos (fraturas por compressão na coluna e algumas fraturas de ossos longos de aparente caráter acidental), e são raras as infecções sistêmicas, entre as quais há alguns casos que parecem corresponder a treponematose em dois indivíduos do setor I. Ela conseguiu observar dois casos de exostose auditiva (Barreto 2010:11).

Barreto (comunicação pessoal 2014), afirma que as condições de saúde e nutrição foram em detrimento através do tempo. A estatura diminui no Formativo de Caral e a quantidade de infecções sistêmicas com sinais nos ossos aumenta (dados não publicados). No cemitério de Chupacigarro (aproximadamente 75 indivíduos do período Formativo ~1800 a.C.), quase todos os indivíduos têm sinais de terem padecido doenças infecciosas e nutricionais, que parecem estar sempre associadas (Maria Inés Barreto, comunicação pessoal). Sendo que os trabalhos de recuperação neste cemitério ainda estão em andamento, nos próximos anos muitas de nossas observações serão testadas.

Em Bandurria, dos 29 indivíduos escavados, a metade morreu antes dos 15 anos e entre eles 44% morreu antes dos 5 anos (Chu 2011: 198). Embora estas taxas sejam mais altas que as de uma mortalidade considerada normal em populações pré-industriais, o tamanho amostral e a dispersão dos sepultamentos não permitem fazer inferências muito claras sobre expectativa de vida. No entanto, uma mortalidade infantil de mais de 30% indica uma alta taxa de crescimento populacional. Assim, acreditamos

que a alta mortalidade juvenil esteja mais relacionada com epidemias infantis por aglomeração e insalubridade.

Por outro lado, Karen Coutts (bioantropóloga em Bandurria) também encontrou uma qualidade de vida relativamente pobre em Bandurria, com cribra orbitária em 35.3% (6/17) de subadultos e um adulto (1/12 – 8.3%) e hipoplasias de esmalte em 35.3% (6/17) de subadultos. Entre os adultos reporta desgaste dentário, que classifica como “moderado”, e os adultos mais velhos (>45 anos) mostram AMTL a predomínio molar, doença periodontal severa, abscessos em molares e cáries qualificadas como “ativas” (inferimos que não são cáries crônicas) em 100% (4/4) de casos observáveis. A datação dos contextos não é muito clara, mas todos estão na faixa entre 2700-2000 a.C. (Chu 2011: 482-495). Estes dados de cárie são interessantes, considerando que o próprio Chu (2011: 289) afirma que as plantas foram “pouco importantes na dieta”.

c) Análise de Isótopos Estáveis

Uma análise isotópica apresentada por Karen Coutts, Ruth Shady, Michael Moseley e Michel Krigbaum como comunicação oral na *73th Annual Meeting of the Society for American Archaeology* de Vancouver (Coutts et al. 2008) será reavaliada aqui por ser de especial relevância para discussão de nossos achados.

Trata-se de uma análise de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$, $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{18}\text{O}_{\text{apatita}}$ de ossos e dentes (dando preferência aos terceiros molares) de um total de 14 indivíduos escavados pelo PEACS até 2007, com intuito de examinar variações dietéticas quantitativas entre Áspero e Caral (Tabela 5.4.21). As amostras foram processadas nos laboratórios do *Department of Geology at University of Florida* nos EUA.

Foram analisados 4 indivíduos de Áspero-Arcaico Tardio, 4 indivíduos de Caral-Arcaico Tardio e 6 indivíduos de Caral Formativo, todos provenientes de contextos arquitetônicos (depósitos da infraestrutura dos pisos de plataformas e praças) e vários deles de caráter sacrificial ou sepultamentos secundários (Coutts et al. 2008). Dentre estes indivíduos, aqueles que cumpriam com nossos critérios de inclusão foram parte da nossa análise de patologia oral.

Provavelmente devido à antiguidade das amostras houve muita dificuldade para recuperar colágeno. Apenas um indivíduo (PEACS 303, 305-6, 310 B) reportou colágeno dentro do intervalo de preservação aceitável, fornecendo valores $\delta^{13}\text{C}$ de -16.9‰ e $\delta^{15}\text{N}$ de 14.3‰, pelo que a maior parte das inferências se baseou em valores de

apatita óssea e dental. Não houve diferença, significativa entre os valores de carbono da apatita óssea e dental intra-individual (Coutts et al. 2008: 16).

Os valores de $\delta^{18}\text{O}_{\text{apatita}}$ foram usados para fazer algumas inferências sobre a origem dos indivíduos. Sendo que os valores de oxigênio do esmalte de Áspero são mais negativos que os valores isotópicos modernos de $\delta^{18}\text{O}$ de precipitação anual de vale baixo (-4.8‰ - Bowen 2007), Coutts et al. (2008) sugerem que os indivíduos sepultados em Áspero provém de sítios do interior (de áreas próximas às partes altas do vale, onde os valores de $\delta^{18}\text{O}$ diminuem). Dois indivíduos de Áspero (dois adolescentes masculinos com sinais de decapitação exumados em *Huaca de los Idolos* com os valores mais negativos (valores de -8.78 e -8.29) teriam passado sua infância não apenas longe de Áspero, mas também numa mesma área. É possível que os outros dois indivíduos exumados em *Huaca de los Sacrificios* (com valores de -6.10 e -7.24) tampouco fossem da população local.

Sendo que os valores de precipitação anual de Caral têm $\delta^{18}\text{O}$ de -5.5‰ (Coutts et al. 2008), os valores de oxigênio de CAT indicariam que os indivíduos masculinos dos contextos sacrificiais da *Pirâmide Mayor* eram originários de outras altitudes. Um deles tem um valor $\delta^{18}\text{O}$ de -8.17‰ para apatita dental (similar aos valores dos indivíduos decapitados de Áspero) e de -9.30‰ para apatita óssea, enquanto que os outros indivíduos deste período têm valores de apatita entre -6.04‰ e -6.53‰.

Este indivíduo, que seria originário de uma área geográfica de maior altitude (superior a 2000 msnm - Knudson 2009), tem, no entanto, valores de $\delta^{13}\text{C}$ que indicam uma dieta similar à de outros sepultamentos de Caral. Este fato tem sido interpretado como a existência de uma “ampla homogeneidade dos produtos da dieta durante o período” (Coutts et al. 2008: 18).

Se o valor moderno de $\delta^{18}\text{O}$ de -5.5‰ é consistente com padrões de precipitação antigos, os valores de apatita para Caral Formativo poderiam sugerir que os sepultamentos são de residentes locais (Coutts et al. 2008). Três indivíduos sepultados trás da *Gran Pirâmide* têm valores de oxigênio da apatita óssea (indicador dos meses prévios à morte) entre -5.87 e -5.44‰, e valores de oxigênio de esmalte (indicador da etapa de formação do dente na infância) entre -6.80 e -6.28‰.

Outro indivíduo (PEACS 927), não entanto, tem valores de apatita óssea e dental (-7.81‰ e -7.83‰ respectivamente) diferente dos outros sepultamentos Formativos de Caral, e tem sido interpretado como um “não-residente”.

Tabla 5.4.21: Resumo de análise dietética de isótopos estáveis em Áspero e Caral (Coutts et al. 2008: Tabela 1 e 2)

Sítio/Fase	Indivíduo	Sexo	Idade	Amostra	Apatita óssea		Apatita dental		Colágeno		Detalhes do Contexto
					$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	
Áspero AT	PEACS 2140A-3*	Ind	C	M1 inf	-12.38	-7.48	-12.51	-6.10	-	-	<i>Huaca de los Sacrificios</i> , traumatismo craniano.
	PEACS 2960 A*	Ind	C	M3 inf	-11.10	-7.30	-9.89	-7.24	-	-	<i>Huaca de los Sacrificios</i> , cremado.
	PEACS 3002*	M	Ad	M3 sup	-	-	-11.99	-8.78	-	-	<i>Huaca de los Idolos</i> , decapitado, Tx perimortem. Estrangeiro?
	PEACS 3005*	M	Ad	M3 sup	-	-	-12.73	-8.29	-	-	<i>Huaca de los Idolos</i> , decapitado, Tx perimortem. Estrangeiro?
Caral AT	CAR 391*	Ind	Adulto	M2 sup	-13.26	-9.30	-12.61	-8.17	-	-	Cima da <i>Pirâmide Mayor</i> , completo, sacrificado. Estrangeiro?
	PEACS 963A/ 2876	Ind	Inf	M2 sup	-12.35	-6.04	-12.08	-6.12	-	-	Plataforma E-2 da <i>Pirâmide Mayor</i> , crânio isolado.
	PEACS 303, 305-6, 310 B	F	Adulto	osso	-13.54	-6.53	-	-	-16.89	14.31	Área Residencial NN2, metade inferior do corpo, sepultamento secundário.
	CAR 712-1	M	Adulto	M2 sup	-	-	-12.40	-6.23	-	-	<i>Pirâmide de la Cantera</i> , crânio isolado, contexto secundário.
Caral Formativo	PEACS 927 *	F	AJ	M3 inf	-12.56	-7.81	-12.40	-7.83	-	-	Praça da <i>Gran Pirâmide</i> . Estrangeiro?
	PEACS 2926 B	F	AM	M3 inf	-13.55	-5.87	-13.49	-6.80	-	-	Edifício residencial adjacente a <i>Gran Pirâmide</i> .
	PEACS 2927 B	M	AJ	M3 inf	-13.02	-5.71	-12.89	-6.57	-	-	Edifício residencial adjacente a <i>Gran Pirâmide</i> .
	PEACS 2928 B	Ind	C	M1 sup	-12.66	-5.44	-12.80	-6.28	-	-	Edifício residencial adjacente a <i>Gran Pirâmide</i> .
	PEACS 926 B	M	AM	M3 inf	-13.63	-6.61	-12.82	-7.15	-	-	Praça da <i>Gran Pirâmide</i> .
	PEACS 645	Ind	Adulto	osso	-12.90	-6.81	-	-	-	-	<i>Templo de la Banqueta</i> . Amostras de parietal e vértebra torácica.

* Indivíduos com análise dental no presente estudo. Idade de análise a partir da formação da coroa dental: M1(1-3 anos); M2 (3-7 anos); M3 (10-12 anos).

Os outros dois indivíduos (PEACS 9268 e PEACS 645) têm valores intermediários de oxigênio na apatita (óssea -6.61, -6.81‰ vs. esmalte -6.28, -7.15‰) e também foram interpretados como imigrantes (Coutts et al. 2008).

Por outro lado, vários estudos têm determinado que uma variabilidade $> 2.0 \%$ nas assinaturas de oxigênio é indicativa de fontes de água de consumo diferenciadas (Knudson 2009:173). Assim, os dados poderiam indicar várias fontes de água e origens diversas. Dado o estado das pesquisas (IAE-WMO 2014), os valores de oxigênio disponíveis não parecem ser suficientes para determinar a origem dos indivíduos. Considerando a alta frequência de fluorose na população de Áspero, acreditamos que o consumo de águas freáticas esteja envolvido neste assunto, e sendo que aquíferos podem ter água de diferentes altitudes da bacia, é difícil assegurar que se trate de imigrantes (pelo menos para aqueles com variação $< 2.0 \%$ - Knudson 2009). Por outro lado, não devemos desconsiderar a possibilidade de que esta mesma água, ingerida em menor quantidade possa ter significado um fator protetor contra a cárie.

Especificamente sobre a dieta, segundo Coutts et al. (2008), os valores totais de $\delta^{13}\text{C}$ de apatita óssea e dental (que refletem o total da dieta) foram enriquecidos em carbono em ambos os sítios e períodos, indicando que o grosso do consumo calórico deriva de produtos marinhos ou milho.

Os valores de carbono da apatita do esmalte (indicativa do total do consumo dietético durante a infância) independentemente da sua possível origem sugerem dietas similares entre os três grupos do vale de Supe avaliados. O indivíduo PEACS 2960, que foi cremado e não tinha trauma perimortem mostra os valores mais enriquecidos de carbono entre todos os indivíduos avaliados (valores $\delta^{13}\text{C}$ de -9.89‰ para apatita de esmalte e -11.10‰ para apatita óssea). Segundo Coutts et al. (2008:17), por seus valores isotópicos este indivíduo representaria a dieta dos residentes de Áspero com incorporação de uma maior proporção de produtos marinhos.

Na comparação de médias (Tabela 5.4.22) Os valores $\delta^{13}\text{C}$ de Áspero são mais enriquecidos que os de Caral, com diferenças significativas apenas entre AAT e CF (Tabela 5.4.23). A homogeneidade de valores de ambos os períodos de Caral indicaria que o consumo dietético permaneceu constante entre CAT e CF no caso dos indivíduos serem oriundos destes sítios (Coutts et al. 2008).

O único valor de nitrogênio do colágeno disponível é 14.3‰ e indicaria que a proteína ingerida em Caral foi predominantemente marinha, com consumo de peixes de baixo nível trófico como *anchovetas* e sardinhas, cujos valores $\delta^{13}\text{C}$ estão próximos aos

do indivíduo do Caral (-16.9‰), e confirmariam o inferido dos inventários: uma ampla presença destes peixes na dieta.

No entanto, o perfil isotópico do único indivíduo com valores completos de CAT, ao ser inserido no modelo analítico sugerido por Kellner & Schoeninger (2007) coincide com o de um consumidor de carboidratos de plantas C3 e consumidor de proteína marinha de baixo nível trófico, diferente ao de outras populações mais tardias que consomem mais milho (Fig. 5.4.12).

Tabela 5.4.22: Valores médios de Isótopos Estáveis em Áspero e Caral

População	Isótopo	N	Média	dp.	Intervalo
Áspero AT	$\delta^{13}\text{C}$ apatita dental	4	-11.78	1.30	2.84
	$\delta^{13}\text{C}$ apatita óssea	2	-11.74	0.91	1.28
Caral AT	$\delta^{13}\text{C}$ apatita dental	3	-12.36	0.27	0.53
	$\delta^{13}\text{C}$ apatita óssea	3	-13.05	0.62	1.19
Caral Formativo	$\delta^{13}\text{C}$ apatita dental	4	-12.88	0.39	1.09
	$\delta^{13}\text{C}$ apatita óssea	6	-13.05	0.45	1.07

Tabela 5.4.23: Teste de U de Mann-Whitney para valores de Isótopos Estáveis de Áspero e Caral

Comparações	$\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita dental}}$		$\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita óssea}}$	
	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
AAT-CAT	-0.354	0.724	-1.155	0.248
AAT-CF	-1.960	0.050	-2.000	0.046
CAT-CF	-1.800	0.072	-0.258	0.796

Por outro lado, mostra um espaçamento de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ e $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ ($\Delta\text{Cap-Cco}$)¹⁸⁸ de 3.35 que Coutts et al. (2008:19) tem interpretado (por comparação com valores

¹⁸⁸ Como mencionado em uma nota anterior, o espaçamento isotópico $\Delta\text{Cap-Cco}$ será igual a 4.4‰ só quando o $\delta^{13}\text{C}$ da porção protéica da dieta iguala o $\delta^{13}\text{C}$ da dieta total, ou seja, quando se trata de uma dieta monoisotópica (100% proteína e 100% carboidrato do mesmo tipo). Valores >4.4‰ indicam que os carboidratos da dieta são mais enriquecidos (menos negativos) que os valores de $\delta^{13}\text{C}$ da proteína dietética (quando o milho entra na dieta, por exemplo) ou que a proteína é menos enriquecida que a dieta total (muita proteína C3, por exemplo). Valores <4.4‰ sugerem que o componente protéico da dieta é

isotópicos de três sítos costeiros mais tardios do vale de Osmore - Tomczak 2003), como indicativo de uma dieta de proteína enriquecida (como a marinha) e energia dietética C3.

Fig. 5.4.12: Distribuição de valores $\delta^{13}\text{C}$ de apatita e colágeno do indivíduo de Caral Arcaico Tardio frente a valores de outras populações andinas.

Comparativamente, valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ de $-12,8\text{‰}$ foram classificados como correspondentes a escasso consumo de milho, enquanto valores de $-10,3\text{‰}$ corresponderiam a populações consumidoras de C3 com 25% de milho na dieta. Populações com $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ de $-5,7\text{‰}$ teriam consumido milho e proteína marinha quase que exclusivamente (Tykot 2004). Por último, comparadas com outras dietas contemporâneas ou dietas litorâneas de épocas próximas da mesma região, os valores de CAT estão mais próximos de indivíduos com dietas C3 e de pescadores que de

mais enriquecido que a dieta total (dieta a predomínio de proteína marinha com carboidratos C3, por exemplo). Em dietas que combinam milho com proteína marinha em igual quantidade $\Delta\text{Cap-Cco}$ seria próxima de $4,4\text{‰}$ (Harrison & Katzenberg 2003; Hu et al. 2006).

consumidores de milho (Tabela 5.4.24). Os dados sugerem mínimas mudanças entre CAT e CF.

Em conclusão, a partir da sua análise isotópica Coutts et al. (2008:23) sugerem amplo consumo de proteína marinha ao longo do vale de Supe e uma “ampla homogeneidade dietética durante o período”. No entanto, nossos dados só confirmam parcialmente a primeira hipótese. A dieta de Áspero pode ter sido qualitativamente similar à de Caral, mas os indicadores de patologia oral mostram que ambas eram drasticamente diferentes.

Por outro lado, se os indivíduos sepultados em Áspero eram serranos sacrificados, deveriam ter perfis de patologia oral mais parecidos com os indivíduos de Caral. Neste sentido, as possibilidades que poderiam validar a hipótese de Coutts et al. (2008) são que se trate de serranos de zonas de pastoreio ou de costeiros de outras latitudes com escasso consumo de carboidratos e perfis de patologia oral sem cárie.

Tabela 5.4.24: Valores isotópicos de Áspero e Caral comparados aos de outras populações costeiras ou relacionadas relevantes à interpretação

População	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{co}}$	$\delta^{15}\text{N}$	Interpretação
Arcaico interiorano (Chile) ¹	-11.0	-18.0	10.0	Dieta C3 e Proteína C3
Áspero Arcaico Tardio	-11.7			Dieta C3 e Proteína marinha
Caral Arcaico Tardio	-13.1	-16.9	14.3	Dieta C3 e Proteína marinha
Caral Formativo	-13.1			Dieta C3 e Proteína marinha
Puémape Inicial ³	-12.2	-18.4	18.1	Dieta C3 e Proteína marinha
Puémape Salinar ³	-11.5	-16.9	12.7	Dieta C3/C4 e Proteína marinha
Cerro Oreja (Salinar) ⁴	-10.0			Dieta C3/C4 e Proteína marinha
Pacopampa (Serra Norte, Peru) ²	-9.0	-19.3	7.6	Dieta C3 e Proteína C3
Lambayeque (Costa Norte, Peru) ⁵	-11.7	-11.4	13.2	Dieta marinha e milho

¹Sambueza & Falabella 2010; ²Tykot et al. 2006; ³Este volume (seção 5.2); ⁴Lambert et al. 2012; ⁵White et al 2009.

Aqui vale a pena confrontar nossos achados com algumas afirmações de Coutts et al. (2008) derivadas da análise isotópica e que obviamente deveriam ser analisadas do ponto de vista genético para serem esclarecidas.

Entre os indivíduos analisados por Coutts et al. (2008) em AAT, o primeiro (PEACS 2140A) é uma criança de 8-10 anos que, pelos politraumatismos perimortem achados nele, seria um indivíduo sacrificado, tal vez da própria comunidade. Entre as lesões orais que apresenta, tem uma cárie superficial vestibular em molar inferior e uma cárie de superfície lisa lingual num defeito de esmalte na segunda pré-molar inferior

direita, ambas são crônicas e pouco ativas e podem ser associadas a uma dieta pouco cariogênica. Apresenta desgaste dental incipiente, acorde com sua idade, associado a uma dieta abrasiva. Seus depósitos de cálculo dental são escassos. Este indivíduo apresenta hipocalcificações de esmalte generalizadas de cor marrom de diferente intensidade, associadas à fluorose dental. Estes eventos de hipocalcificação ocorreram entre os 4 e 6 anos de idade, sendo mais agudos entre os 5 e 6 anos. Em nossa opinião, seu padrão de patologia oral não é diferente da maioria dos indivíduos de Áspero e seria local.

O segundo indivíduo PEACS 2960 é um adolescente de aproximadamente 15 anos. Segundo Coutts et al. (2008) também seria um indivíduo local sacrificado e seus valores seriam verdadeiramente representativos de Áspero. No seu padrão de patologia oral, aparecem cáries oclusais, vestibulares e palatinas pouco profundas (comprometem só esmalte), crônicas e pouco ativas, compatíveis com uma dieta pouco cariogênica. O cálculo dental é escasso neste indivíduo. De acordo com sua idade, seu desgaste dental é incipiente, mas parece estar associado a uma dieta com abrasivos. Completam o quadro, hipoplasias foveais e lineais no terço cervical vestibular, e hipocalcificações generalizadas de esmalte de cor marrom de diferente intensidade. O padrão é compatível com o de outros indivíduos de Áspero e confirmaria sua origem local.

O terceiro indivíduo (PEACS 3002), um adolescente de aproximadamente 15 anos de idade, com deformação craniana de tipo fronto-occipital assimétrica, sacrificado e classificado como estrangeiro. Este indivíduo apresenta doença articular degenerativa bilateral incipiente de ATM, cáries oclusais, palatinas e vestibulares crônicas e pouco virulentas que estariam associadas a uma dieta pouco cariogênica, desgaste dental incipiente, compatível com sua idade e aparentemente associado a uma dieta dura e muito abrasiva. O cálculo dental registrado para este indivíduo foi abundante e reabsorção alveolar severa em relação a sua curta idade. Por outro lado, apresentou hipoplasias vestibulares de tipo lineal-horizontal no terço cervical de incisivos laterais e incisivos e caninos inferiores, como evidência de exposição a estados de estresse nutricional durante a infância (entre 3 e 6 anos). Do ponto de vista da nossa análise, sendo que se trata de um indivíduo com uma dentição jovem, não podemos afirmar categoricamente que se trate de um estrangeiro com uma dieta diferente. Seu perfil é muito próximo ao do resto de indivíduos de Áspero.

O quarto indivíduo (PEACS 3005) é um Adulto Médio (35-55 anos) que, pelas lesões e o contexto, também seria um estrangeiro sacrificado. Apresenta leve

deformação fronto-occipital. Seu perfil de patologia oral está caracterizado por cáries oclusais superficiais e profundas em molares superiores, cáries vestibulares superficiais em molares inferiores, crônicas e pouco ativas. Exceto por uma cárie oclusal que atinge polpa localizada numa terceira molar inferior o resto de lesões estariam associadas a uma dieta pouco cariogênica. Este indivíduo apresenta perda antemortem de um molar inferior. Além disso, cálculo dental abundante, reabsorção alveolar moderada e avançado desgaste dental. Apresenta hipoplasias lineais no terço cervical vestibular em dentes anterossuperiores (períodos de estresse nutricional entre os 3 e 4 anos de idade). Pelo padrão de lesões poderia não ser de Áspero.

Entre os indivíduos de CAT, temos analisado o indivíduo CAR 391 de ao redor de 20 anos, que tem sido classificado por Coutts et al. (2008) como um estrangeiro, tem cáries oclusais crônicas e incipientes, cáries interproximais de dentina que poderiam indicar dieta cariogênica, abundante cálculo dentário, desgaste dental severo para sua idade decorrente de uma dieta abrasiva, e hipoplasias lineais-horizontais em tercio gengival em caninos anteroinferiores. No temos indícios que levem a pensar que se trata de um estrangeiro, mas tampouco podemos assegurar que seja um residente de Caral.

Para CF, o indivíduo PEACS 927, também classificado como um indivíduo não residente de Caral (Coutts et al. 2008), apresenta fluorose generalizada de cor marrom em terço gengival e hipoplasias lineais-horizontais em terço gengival. Apresenta abundante cálculo dentário e escasso desgaste. Tem várias cáries oclusais superficiais e uma cárie oclusal que atinge polpa. Seu padrão poderia ser considerado “diferente” do padrão de patologias orais de Caral. Tal vez se trate de um indivíduo vindo de uma região de maior altitude onde as águas tinham outras concentrações de flúor e a dieta era menos abrasiva.

5.4.6. Reconstrução paleodietética das populações estudadas e mudanças dietéticas durante o 3ro milênio na Costa Centro-Norte do Peru

A agricultura no vale de Supe: industrial ou dieteticamente focada?

Ruth Shady e colaboradores têm reconhecido que a localização de sítios como Caral, no limite do terreno de cultivo e próximos de *humedales*¹⁸⁹, é compatível com

¹⁸⁹ Sendo que o rio Supe permanece seco a maior parte do ano, segundo Shady (1997: 13; 2003:112), mais importante para os agricultores de Caral teria sido o controle das águas subterrâneas que brotavam dos diversos mananciais próximos dos principais assentamentos da zona, e que possivelmente o principal problema, mais do que a falta de água, teria sido sua abundância em determinadas épocas do ano, demandando de esforço por dessecar as terras e escavar drenagens.

uma orientação agrícola. Os terrenos planos e terraços aluviais pouco íngremes do vale de Supe não teriam precisado tecnologia muito elaborada para virar produtivos. Como na atualidade, os canais teriam sido simples derivações do rio ou mananciais aos terrenos, de fácil fabricação e manutenção (Shady 2003, 2005, 2009).

Porém, embora reconheçam a factibilidade de uma agricultura simples (Shady 2006b:49), desde seus reportes iniciais têm afirmado que a subsistência em Caral estava voltada aos produtos do mar, e apesar de que em Caral o inventário de plantas é amplo, sempre têm minimizado a importância dos cultivares do registro em favor do cultivo de algodão. Nesta mesma linha de argumentação, seus achados mais modernos de remanescentes de canais de irrigação também têm sido interpretados como sinais de uma agricultura “industrialmente focada” (Shady et al. 2008:50). Estas afirmações envolvem uma contradição que deve se esclarecida, em tanto que esta agricultura de irrigação teria sido utilíssima para produzir alimentos para a própria população e não apenas as grandes quantidades de algodão hipoteticamente destinadas ao comércio.

Por outro lado, a partir das grandes proporções de peixes e moluscos e a semelhança dos inventários botânicos de sítios costeiros e interioranos do período, Shady e colaboradores afirmam que o desenvolvimento da complexidade social se baseou numa economia “agro-pesqueira” (Shady 2005, 2006) e tem sugerido uma “dieta homogênea” (Shady 2003:48; Coutts et al. 2008), consumida por todos os habitantes do vale de Supe, uma dieta simbiótica decorrente do intercâmbio e interdependência entre sítios. Esta suposta homogeneidade pode se estender a todos os sítios de Supe até uns 40 km vale adentro, e de ter existido teria profundas implicações no processo de desenvolvimento do vale.

No entanto, com base nas análises bioantropológicas efetuadas aqui, estamos em condições de afirmar que estas semelhanças são, no máximo, qualitativas. Os perfis de patologia oral mostram que os indivíduos de Áspero tinham uma dieta pouco cariogênica compatível com uma dieta pescadora apesar do grande número de espécies de plantas domesticadas recuperadas no sítio. Esta dieta era definitivamente diferente à de Caral, que por sua vez, mostra padrões compatíveis com elevado consumo de carboidratos (que seriam, neste contexto, açúcares e amidos de plantas de tipo C3) de rendimento suficiente para suportar populações densas (ergo tubérculos ou leguminosas), nas duas fases avaliadas. A partir destes dados podemos especular que a origem destes carboidratos era agrícola.

Por outro lado, o argumento de que o intercâmbio foi o sistema econômico que sustentou o processo de complexificação parece ter sido construído a partir dos seguintes critérios: a) evidências de contato entre pisos altitudinais (muito claras entre todos os pisos, incluindo a Amazônia); b) abundância de algodão, peixes e moluscos no registro (que pode ser relativizada enquanto estes itens têm maior capacidade de conservação em contextos arqueológicos); c) escassez de vegetais no registro (que pode ser relativizada em função da pouca capacidade de preservação de alguns vegetais economicamente importantes); e d) a pobreza produtiva do vale (que pode ser relativizada em função da tecnologia, o clima da época e a demanda populacional).

A respeito da relativa pobreza do vale de Supe, Engel (1987: 82) observando o denso povoamento do vale apesar de ser um dos mais pobres da região em termos de descarga e terra agrícola, se questionou sobre os sistemas de subsistência necessários para alimentar populações tão grandes, e foi o primeiro em colocar que uma agricultura de subsistência relativamente simples teria sido factível:

“...al examinar el cauce del rio Supe, uno se podrá dar cuenta que el cauce solo no podría sostener los amplios terrenos de cultivo necesarios para abastecer una población numerosa. Para alimentar una familia de 5 personas se considera que el terreno indispensable no puede ser menos de 3 hectáreas tomando en cuenta las necesidades del barbecho; y esta área es un estricto mínimo. Para alimentar 1000 familias, es decir de 5000 a 7000 personas, era necesario tomar bajo cultivo más de 3000 hectáreas. Tal superficie no existe en el valle de Supe, si consideramos el valle en su estado natural, para cultivar allí 3000 hectáreas, fue necesario crear un sistema de irrigación por medio de tomas y canalitos, llevar agua fuera del cauce pedregoso del rio y humedecer pampas dejadas al alcance de la avenida. [...] tratándose de un cauce plano como el de Supe, de poca pendiente, no era necesario realizar grandes obras de infraestructura [para conseguirlo]...” (Engel 1987: 82).

Atualmente o vale de Supe suporta uma população aproximada de 50 mil habitantes e tem uma superfície agrícola de 5105 hectares, das quais estão sob irrigação 4183 ha. Na campanha agrícola de 2004-2005, se cultivaram 3650 hectares, destacando o milho com 2121 ha. (58.12%) e cana de açúcar com 463 ha. (12.68%). Os cultivos transitórios (sazonais) do vale são: milho¹⁹⁰, pimenta, cebola, batata e feijão. Os cultivos permanentes são cana de açúcar, frutais e pastos para gado. A principal atividade econômica do vale é a agricultura (INRENA 2005:7). Atualmente não se cultiva

¹⁹⁰ O vale tem dois terraços, no terraço baixo (até 5 m sobre o rio) é que se cultivam atualmente cana e milho (INRENA 2005:29).

algodão no vale, mas de ter sido cultivado, teria sido produzido aproveitando os terrenos mais salinos (que em Supe se localizam no vale baixo-médio, mais perto de Áspero que de Caral).

A vantagem deste vale apesar de suas limitações parece ser a superficialidade do lençol freático. Na área de Caral Alto-Alpacoto, o lençol está localizado entre 2.3 e 4.3 m de profundidade e na área de Chupacigarro Grande (o sítio Caral) e Pueblo Nuevo está apenas entre 1.2 e 1.7 m. Mais abaixo no vale, na região de Piedra Parada se localiza entre 1.5 e 2.3 m de profundidade. Os cultivos da costa requerem uma profundidade freática entre 0.8 m (bata doce) e 1.5 m (árvores frutíferas) para desenvolver. No setor de Caral, as águas subterrâneas são águas doces de baixa mineralização e, segundo sua condutividade elétrica, são de salinidade média e baixo conteúdo de sódio, classificadas como boas para irrigação (INRENA 2005: 33,39,48).

A água de Supe ter-se-ia originado das precipitações serranas que recarregaram os aquíferos tornando-os mais superficiais. Com variações menores de um metro entre a estação úmida e seca muitos *púquios* deveriam ser aproveitados. Somadas à descarga do rio Supe a disponibilidade de água não deve ter sido um problema (Orloff & Moseley 2102:190). Os problemas geomorfológicos na boca do rio descritos por Sanweiss et al. (2009) teriam produzido limitações na drenagem da água subterrânea devido à resistência na condutividade hidráulica pelos sedimentos e argilas levando a uma gradual elevação do perfil freático e gerando numerosos *púquios* no vale alto, enquanto a terra agrícola do vale baixo ter-se-ia perdido pela migração de dunas e terra erodida, provocando uma migração da agricultura para os locais do vale médio, próximos de Caral. No vale baixo, este incremento de sedimento teria deixado o lençol freático mais profundo, limitando o afloramento de *púquios* (Orloff & Moseley 2102).

Segundo Orloff & Moseley (2012: 200), esta teria sido a época em que apareceu a irrigação para levar a água excedente no vale médio para os planos, agora sem água, do vale baixo. Esta riqueza hidráulica teria gerado agricultura de subsistência no passado como mostram vários canais arqueológicos (pelo menos 4 canais nas imediações de Caral). Para eles, engajados com a MFAC, este “colapso” no vale baixo simplesmente teria mudado o centro de poder de Áspero para Caral e confirmaria a MFAC. Como é visível, apesar das diferenças de perspectiva sobre o sentido costa-interior ou interior-costa, todos aceitam que base da economia de Supe do 3ro milênio a.C. seriam os sistemas de irrigação por canalização dos afloramentos de água.

Neste sentido, Zechenter (1988:317) já tinha concluído que as sociedades complexas se erigiram sobre o uso de produtos terrestres mais do que marinhos. Aliás, enxergou a existência de padrões de subsistência complexos, decorrentes da exploração sazonal de diversos recursos procedentes de diferentes ecossistemas.

Hass e colaboradores (Hass & Creamer 2001, 2004, 2006; Haas et al. 2004; Creamer et al. 2013), referem, a partir dos seus estudos regionais em Pativilca e Fortaleza, que sítios pré-cerâmicos do interior registram mais produtos agrícolas do que produtos marinhos¹⁹¹. De fato, vários autores têm aceitado que a agricultura (numa escala ainda mal definida) já era corriqueira no 6to milênio a.C. com extensos inventários de cultivares para o pré-cerâmico final em vários sítios da região (Engel 1987; Bonavia 1982, 1996).

Evidências de intensificação agrícola no 3ro milênio a.C.

Os indicadores bioarqueológicos indicam a existência, não apenas de dietas diferentes entre Áspero e Caral, mas também a existência de uma dieta cariogênica de longa duração, que na fase CAT (ao redor de 2500-2000 a.C.) já é tão cariogênica quanto em CF (estimamos 2000-1800 a.C.), ambas com padrões associados à ingestão de uma grande quantidade de carboidratos ricos em amidos altamente processados. Aliás, como temos argumentado nas páginas anteriores, a agricultura de subsistência foi factível no vale de Supe. Mas que plantas teriam sido estas?

Neste contexto, acreditamos que os responsáveis pelos sinais bioantropológicos observados sejam os tubérculos. Embora sua presença tenha sido minimizada em Caral, alegando escassa frequência de aparição, eles formam parte do inventário do sítio, inclusive como as evidências mais antigas e seguras no caso de *Ipomoea batatas* (Hastorf 2006; León 2013).

Aliás, os tubérculos estão presentes nos inventários de sítios vizinhos do período e é provável que seu processo de domesticação esteja associado com a exploração das *lomas* (Engel 1987). Cohen (1978) reporta que as *lomas* próximas de Ancón que visitou em 1970 estavam cheias de tubérculos palatáveis como *Solanum tuberosum* (em densidade de 10 tubérculos por m²) que podiam ser a base dietética de “pequenas populações”.

¹⁹¹ A equipe de Hass et al. (2013) utilizou malha de 6-4 mm e malha fina de 0.25 mm. e flotação leve e pesada para recuperar os restos, porém, a maior parte de achados corresponde a poços teste.

Em Caral há várias evidências paleodietéticas que podem ser interpretadas como sinais de intensificação agrícola. No setor I2, Flores (2006) detectou uma variação no número de espécies cultivadas entre a primeira e a segunda metade da ocupação (dividida em 4 períodos). De 9 espécies vegetais utilizadas durante os dois primeiros (~3000-2500 a.C.) se passa para 21 espécies nos dois últimos (2500-1800 a.C.). No terceiro período se reportaram algas marinhas (*Gigartina chamissoi*), abóbora, *pacae*, pimenta e *achira*. Ao final do quarto período (~1900 a.C.), aparecem mais frequentemente feijão, batata doce e milho. A *achira* (*Canna edulis*), embora pouco frequente no registro, aparece sempre queimada e está presente desde sua Fase 16 (~2200 a.C. - Flores 2006: 224).

No Complexo Residencial B2, Vizconde (2004:56), comparou os “contextos especiais” das fases antigas (Fases 1-9) e tardias (Fases 10-17) observando que as lagenárias aumentam em 35.8% e a goiaba em 70.4%, mas aparecem outras espécies no registro (pimenta, abóbora, *pacae*, *pajuro*). Embora sem datação absoluta, estas mudanças foram interpretadas como diferenças de acesso decorrentes de incipientes diferenças de classe, mas também podem ser evidências indiretas de intensificação agrícola. Vizconde (2004: 39) também reporta restos queimados de *achira* para sua Fase 9, mas “desaparece” do inventário nas fases tardias.

A *achira* se apresentou por primeira vez nos Andes em Los Gavilanes no 3ro milênio a.C. (Bonavia 1982:149) e também aparece em Áspero, em La Galgada e em Huaynuná (Feldman 1980, Engel 1967: 265; Smith 1987: 101; Ugent et al. 1984). Raymond (1981: 814) calculou seu rendimento em 3.3×10^6 calorias por hectare, e acreditamos que pode ser considerado um produto dieteticamente importante, pelo menos a partir de 2300 a.C.

Por outro lado, apesar das grandes quantidades de peixes e moluscos registrados, a maior parte de itens domésticos de vários contextos escavados por Shady e seus colaboradores está relacionada com atividades agrícolas como varas de cavar, manos e *metates*. A ausência de ferramentas de pesca, que atestaria a favor de atividades relacionadas à exploração terrestre, é clara em Caral, mas tem sido interpretada sempre a favor de um sistema dependente da pesca e o cultivo de algodão (Shady 2003; Shady et al. 2008:47-52).

Em Caballote, vale médio de Fortaleza, o inventário de coprólitos mostrou macrorrestos e microrrestos de diversos cultivares (Hass et al. 2013: Tabelas S01, S02, S03 e S04). Entre os macrorrestos se reconheceram goiaba (a mais frequente), milho,

abóbora, *aguaymanto*, chenopodiaceas (possivelmente quinua, não sabemos se silvestre ou cultivada), *jíquima* (*Pachirryzus tuberosus*) e sementes de pimenta *Capsicum sp.* Entre os microrrestos, havia fitolitos de feijão e guanabana (*Anona muricata* - cuja antiguidade estava em discussão – Pozorski & Pozorski 1997; Bonavia 1982; Bonavia et al. 2004).

Entre os grãos de pólen se registrou milho, chenopodiaceas, *pacae*, pimenta e maca (*Lepidium sp.* um tubérculo só produzido na serra alta). Entre os amidos reportados estão (nessa ordem de frequência): milho, batata doce, feijão, batata e *arracacha* (*Arracacia xanthorrhiza*), mandioca e oca. Embora a faixa temporal do sítio abranja um longo período (Hass et al. 2013: TSI1), estes achados indicam um foco na agricultura com presença de 6 tubérculos, 3 dos quais têm sido registrados em Caral: *achira*, batata doce e mandioca (embora a presença desta última não esteja clara, sendo que foi reportada no inventário de 2003, mas não aparece no inventário de 2008).

Em Cerro Lampay (vale de Fortaleza), embora os restos botânicos sejam escassos e as espécies industriais dominem o registro (o algodão aparece pouco frequentemente e as lagenárias são muito comuns e numerosas), entre as espécies comestíveis aparecem a goiaba (mais frequente) e a *lúcuma* e são raras abóbora, abacate (que aparece em dois pingentes) e milho (apenas uma espiga cujo contexto de procedência data em ao redor de 2250 cal a.C. - Vega-Centeno 2005: 188, 194). Por último, aparece uma significativa proporção de folhas de monocotiledôneas e de *achira* que como em Caral e Áspero parecem ter sido usadas como envoltórios de alimentos em oferendas (Vega-Centeno 2005: 208; 2007: 163-164).

Nos 10 depósitos de lixo que Vega-Centeno escavou em Cerro Lampay foram identificados 11 espécimes de tubérculos e rizomas (1 de *achira*, 2 espécimes de mandioca e 8 não identificados). O contexto que contém estes tubérculos foi datado em ~2350 cal a.C., o que indicaria que a população de Cerro Lampay consumia pelo menos duas espécies de tubérculos nessa época (Vega-Centeno 2005: 188-189).

Em Huaricanga, vale médio-alto de Fortaleza, Alarcón e Piscitelli (2013) pesquisaram contextos de estruturas cerimoniais usando peneirado fino ($1/4$ e $1/2$ polegada) e flutuação (com cribras de 5mm, 2mm e 1mm), detectando macrorrestos de 14 plantas. No inventário aparecem *pacae*, *achira*, *pallar*, feijão comum, abóbora, cabaça, algodão e abundantes sementes de goiaba. Estes contextos foram datados em 2560 a.C. Na análise dos cropolitos deste sítio, Vergel (2008) resalta a presença de plantas possivelmente domesticadas (principalmente *Cucurbita sp.*, *jíquima*

Pachyrrhizus sp., *Capsicum sp.*, *aguaymanto Physalis sp.*, *Zea mays* e outros grãos de tipo Panicoide) e restos de *Engraulis ringens*, como parte da subsistência a 23 km do mar.

A goiaba aparece em primeiro lugar em todos os setores pesquisados de Caral (Noel 2004; Vizconde 2004; Flores 2006) e sementes de algodão e *pacae* são as seguintes mais frequentes do ranking. Goiaba tem sido reportada em Áspero, Caballote e Cerro Lampay geralmente como grandes quantidades de sementes (Feldman 1980: 175; Vega-Centeno 2005: 188; Hass et al. 2013: ST04). A tendência é geral em toda a região. Em Chupacigarro, em estruturas públicas e domésticas a goiaba constitui 30% das plantas comestíveis e abóbora e cabaças ao redor de 15%. Ainda assim, a *achira*, apesar das dificuldades de conservação alcança 5% (Machacuay 2009: 653-675).

Como se vê, as espécies mais comuns encontradas em Caral (goiaba, algodão e *pacae*) são as de melhor preservação e as partes mais registradas são as sementes, que estas espécies possuem em grande quantidade, pelo que poderia ter aqui uma super-representação. É possível devido a estes mesmos fatores, que a percepção da presença de *lúcuma* e abacate (com sementes maiores e mais fáceis de preservar) também esteja inflacionada. Assim, a presunção de um “boom de pomares” (Smith 1987; Hastorf 2006) como primeiro estágio de intensificação agrícola nas fases finais do Pré-Cerâmico proposto por Smith (1987) e Hastorf (2006) poderia ser apenas um efeito da qualidade de preservação dos itens no registro.

A goiaba¹⁹² cresce perto de lençol freático, e produz entre os meses de janeiro e maio, mas com irrigação pode produzir o ano todo, dando muito fruto (plantações modernas produzem até 40 t/ha). Cada fruto pode ter em média, entre 450 e 600 sementes¹⁹³, dependendo do tamanho. Por outro lado, as abóboras, apesar de conservar-se melhor são apenas as terceiras da lista. O interessante é que apesar da sua difícil preservação, os tubérculos também aparecem. Em Lachay e Iguanil (*lomas* próximas de Bandurria), Engel (1987: 184) identificou bosques de goiaba e diversas espécies de batatas silvestres e tubérculos e rizomas. É provável que as *lomas* de Caral-Purmacana, próximas de Caral, tenham possuído as mesmas espécies ou facilitado sua produção.

¹⁹² A goiaba cresce em solos francos ou argilosos, bem drenados, com pH entre 4.5-8.0 e temperaturas entre 22-26°C a altitudes de até 1800 msnm. A colheita pode ser feita a partir do primeiro ano, mas o rendimento melhora ao terceiro ano (Torres 2002).

¹⁹³ Em experimentos pessoais observamos que um espécime de goiaba de 7 cm de diâmetro pode possuir até 610 sementes, enquanto outros de 6 e 5 cm de diâmetro tinham 435 e 480 sementes respectivamente.

A partir das escavações de El Paraiso (Quilter et al. 1991) e Bandurria (Chu 2011) tem-se afirmado que, embora as plantas formam parte da dieta dos sítios de vale baixo, a economia foi predominantemente marinha. No entanto, há alguns pontos que gostaríamos de discutir.

Nas décadas de 1960 e 1970 vários arqueólogos estadunidenses, realizaram pesquisas em Ancón (na Costa Central a poucos quilômetros ao norte de Lima). Um deles foi Mark Cohen (1978) quem realizou um estudo arqueobotânico em vários assentamentos a partir do Pré-Cerâmico IV. Utilizando só peneirado conseguiu registrar 40 táxons vegetais (13 silvestres, 5 possivelmente domesticados na região, 21 introduzidas de outras latitudes). Para o Pré-Cerâmico VI (Fase Encanto: 3600-2500 a.C.) reportou *achira*, *lúcuma*, *pacae* e abacate, enquanto tubérculos como batata, *jíquima*, batata doce e coca (no sítio El Tanque) só apareceram no Período Inicial (~1800 a.C.) e a mandioca ainda mais tardiamente (só por volta 900 a.C.).

Este quadro é muito similar ao observado em Caral e sítios vizinhos. Embora escassos, aparecem os 4 tubérculos principais. No entanto, apesar de que nenhum destes pesquisadores fez flotação e o peneirado foi feito com malha de ¼ de polegada, o que pode ter atentado contra o registro quantitativo, Cohen concluiu, a partir da sua escassa presença no registro, que os tubérculos não foram dieteticamente importantes e interpretou como de maior importância aqueles cultivares como abóbora, cabaças, goiaba, *pacae*, que como já vimos, também são os de maiores probabilidades de deixar evidências (inclusive a *lúcuma* que ele reconheceu como um item relativamente pouco importante foi classificado como abundante - 1978: 41). Sendo que milho e feijão foram tardios no seu registro e a civilização parecia impossível sem eles, aderindo com a MFAC, concluiu que a base do desenvolvimento era marinha.

À mesma conclusão chegaram Quilter et al. (1991:282) em El Paraíso, argumentando que uma parte substancial da dieta era coletada. Porém, reconheceram, apesar dos 5 km do mar, uma “*flood-plain agriculture*”, como parte de um sistema agrícola “não-alimentar”, salientando que a agricultura de subsistência não foi o motor da complexidade. No seu reporte apenas se apresentaram os resultados de coprólitos e das amostragens de macrorrestos feitas com malha de ¼ de polegada. Os reportes das malhas de ⅛ e 1/16 de polegada nunca foram publicados.

Ao todo Quilter et al. (1991) registraram 30 táxons animais (90% eram peixes e moluscos, entre os que *Mesodesma donacium* domina o inventário) e 19 táxons de plantas (31 espécies) entre as que aparecem *achira*, *jíquima*, *Phaseolus lunatus*,

Physalis sp. e *Solanum sp.* e abóbora (estas duas últimas aparecem em 2 coprólitos), enquanto que 5 coprólitos tinham restos de peixes, sobre tudo *anchoveta*. Em El Paraíso se registrou uma boa quantidade de redes de pesca, lagenárias e algodão. Como é notório, em ambos os casos está implícita a ideia de que uma agricultura sem grãos não poderia suportar o desenvolvimento de grandes populações.

Até em Bandurria, as plantas aparecem em todos os contextos escavados, mas apenas 5 táxons são comestíveis e a maior parte (11 táxons) são plantas industriais (Chu 2011: 236, Tabela 35). A mais abundante é a goiaba (83.57% do total de plantas) em forma de sementes. O algodão aparece como a segunda planta mais comum com 5.09% em forma de semente e fibra, e as lagenárias são menos abundantes. O resto de táxons representa valores muito desprezíveis: pimenta, abóbora, amendoim e *pacae* representam juntos menos de 0.05% do total de plantas recuperadas (Chu 2011: 269). Também se reportam pequenas quantidades de dois tubérculos: *jíquima* e *achira* (Chu 2008: 41). Sendo que não existem ferramentas agrícolas no registro de Bandurria, Chu concluiu que a subsistência era exclusivamente marinha (2011: 77, 211).

As análises isotópicas de Bandurria (Coutts et al. 2011), no entanto, indicam que apesar de uma dieta rica em proteína marinha de baixo nível trófico (neste caso confirmando o predomínio de peixes pequenos como *anchoveta*) também se consumiam muito carboidrato C3 e em alguns casos até proteína C3 (indivíduo S2, que os isótopos de oxigênio confirmaram como oriundo de Bandurria). Aliás, este trabalho também mostrou que o único indivíduo com dados disponíveis de Caral consumia uma maior quantidade de carboidratos C3 que os indivíduos de Bandurria. Apesar de que Coutts et al. (2011) concluíram que estes dados apóiam a MFAC, o que realmente confirmam é que ainda em Bandurria se consumiam muitos carboidratos C3 apesar que aparecem pouco no inventário e que Caral tinha uma dieta mais agrícola do que a mesma Coutts e colaboradores propuseram no seu estudo de 2008.

Pensamos que técnicas de recuperação de microrrestos podem mostrar algumas surpresas em Bandurria. Na hipótese de um clima mais úmido, a instalação de campos de cultivo a menos de uma hora de caminho já garantiria sua presença no cardápio, sem necessidade de caminhar longas jornadas nem ter que trocar. Um só táxon de tubérculos (batata doce, mandioca ou *achira*, por exemplo) poderia ser o sustento energético deste tipo de sítios.

Por outro lado, em Los Gavilanes de Huarmey, o sítio mais bem registrado dos anos 70', Bonavia recuperou, a 500 m do mar, 11 espécies comestíveis cultivadas, 2

espécies comestíveis coletadas, 2 industriais e 20 “miscelâneas”, entre outras evidências de consumo de plantas que sugerem que nem no litoral a dieta estava baseada apenas em peixe (36 espécies) e moluscos (53 espécies - Bonavia 1982; Weir & Bonavia 1985).

Na Época 1 de Los Gavilanes¹⁹⁴ (~6000-3200 a.C.) o inventário de plantas inclui cabaça, *achira*, amendoim, *pacae*, demonstrando que as plantas foram muito precoces no vale de Huarmey, possivelmente por seu fácil acesso ao *Callejón de Huaylas* (Bonavia 1996: 176). Além disso, se registrou pólen de *Typha* e *Scirpus* (totora - que fornecem tubérculos e rizomas silvestres), *Alstroemeria sp.* (uma planta de *lomas* que atesta a favor de um clima mais úmido no 4to milênio) e *Escallonia sp.* (uma árvore própria de maiores altitudes, que alberga um inseto *Cosinga metardaris* cujas larvas são consumidas torradas e que sugeriria transumância e manejo - Weir & Bonavia 1985).

Na Época 2 de Los Gavilanes (3200-2200 a.C.) se registraram, além das que já figuravam no registro, mandioca *Manihot esculenta*, goiaba, feijão, pimenta e milho (que também se reporta pólen em até 27% [6/22] dos coprólitos - Weir & Bonavia 1985), chenopodiáceas, amarantáceas e possivelmente *Arracacia xanthorrhiza*, outra raiz tuberosa. Para Bonavia o primeiro surto de intensificação teria ocorrido na Época 2.

Na Época 3 (2400-1959 a.C.) se adicionam *jíquima*, *pallar*, batata doce, cherimólia. Pólen de milho se reporta em 45% (10/22) dos coprólitos da época sugerindo uma intensificação do seu consumo. O milho de Los Gavilanes é do tipo estourador (*Confite Chavínense* de 8-9 fileiras, *Proto-Confite Morocho* de 11-13 fileiras e *Proto-Kulli*). A esta época pertencem 47 poços de armazenagem revestidos de pedra contendo milho (Bonavia 1982; Weir & Bonavia 1985: 106; Bonavia 2008:165). A análise de 52 coprólitos da Época 2 e Época 3 evidenciou fragmentos de grãos de milho (Bonavía et al. 1982).

Por tanto, no 3ro milênio a.C. há um inventário de tubérculos (e outras plantas com órgãos subterrâneos de armazenamento) bastante robusto no vale baixo de Huarmey e para sua produção ter-se-ia utilizado irrigação por *decrué*, muito simples (Bonavia 1996: 182). Neste vale, no sítio PV 35-6, entre várias espécies comestíveis Bonavia detectou fragmentos (folhas) de coca (*Erythroxylum sp.*) que seria tentativamente a coca mais antiga da região, datada em ao redor de 2800 a.C. (Bonavia et al. 1993: 413-430) e poderia dar sentido a nossos achados de padrão de mastigador de

¹⁹⁴ Segundo Bonavia (1982) Los Gavilanes teria sido um assentamento destinado a armazenar alimentos, com uma ocupação pequena satélite de alguma maior do interior do vale, pelo menos durante as Épocas 2 e 3.

coca em Caral. Porém existem suspeitas de que outras folhas como as de *pacae* ou *achira*, que aparecem profusamente nos contextos rituais da região possam ter sido mastigadas (José Vargas, comunicação pessoal).

Em Huaynuná (13 km ao norte da boca do rio Casma) o registro de animais marinhos é amplo, mas entre as plantas também aparecem abundantes restos de algodão e cabaças e abóbora (*Cucurbita ficifolia* e *C. maxima*) e *lúcuma*. São raras a pimenta, batatas (*Solanum tuberosum*), batata doce e *achira* (Ugent et al. 1982). No sítio Tortugas, no litoral, próximo de Huaynuná tem um registro a predomínio de moluscos de litoral de rocha (Pozorski & Pozorski 1987: 50) e entre as plantas aparecem algodão, mates, *lúcuma*, amendoim, abóbora, pimenta, *pallar*, batata doce, batata e *jíquima*, sendo raras goiaba e abacate (Ugent et al. 1982). Em Las Haldas, os estratos do 3ro milênio basicamente contêm algodão em todas suas formas, cabaça, algas marinhas em escassa proporção, goiaba, feijão e abacate (Lanning 1967; Fung 1972a; Engel 1970; Grieder 1975; Matsuzawa 197; Ugent et al. 1982).

O fato de tubérculos terem sido identificados em sítios litorâneos como Huaynuná (Ugent et al. 1982) atesta a favor de sua presença em outros sítios interioranos da época e possivelmente mais antigos, infelizmente difícil de comprovar pela facilidade com que desaparecem do registro (Clement 2008: 17).

Um último argumento em contra de uma agricultura industrialmente focada em apoio de um sistema baseado na pesca é sua antiguidade. Se o cultivo intencional de espécies anuais como algodão (*Gossypium barbadense*) e lagenárias (*Lagenaria siceraria*) datam de 4400 e 10.000 a.C. (León 2013), vários milênios antes do que se supunha há algumas décadas (Engel 1987; Bonavia 1982), por que seu uso industrial é tão tardio? Aliás, a tecnologia de redes deve ter seus antecedentes na cestaria e a fabricação de redes de carga (Fung 1986: 70) e a pesca com cestas de fibras vegetais pode ter existido antes da introdução do algodão. Argumentar que o algodão foi domesticado especificamente para a fabricação de redes de pesca seria negar estes antecedentes (Bonavia 1996: 182).

Por outro lado, evidências de La Galgada (~ 2400 a.C.) atestariam contra a tese de que ambos os cultivares foram inicialmente cultivados para beneficiar à pesca, pois isso não explicaria sua presença em terras altas, onde teriam sido aproveitadas para confeccionar roupa ou usadas como alimento (Hastorf 1999: 47; Clement 2008: 14). Com efeito, Bonavia (1996) acredita que além de recipientes, as lagenárias teriam sido uma fonte de alimento, o próprio fruto e suas sementes são comestíveis, e teriam

representado uma fonte de fácil acesso nos arredores dos assentamentos. Inclusive o algodão pode ter sido consumido pelo alto conteúdo de açúcar das suas cápsulas verdes (Bonavia 1982: 334; Flores 2006: 279).

A importância do milho na Costa do Peru no 3ro milênio a.C.

Em base aos estudos realizados até agora em Caral e Áspero, Shady tem interpretado uma discreta presença do milho no registro arqueológico, restrito a atividades cerimoniais e pouco importante do ponto de vista econômico (Willey & Moseley 1973; Feldman 1980; Shady 2006a, 2009; Coutts et al. 2008, 2011). Esta é uma postura que Shady e todos os arqueólogos do PEACS têm defendido desde o princípio: “*El maíz, aunque conocido desde 5000 a.C. [...] al parecer no fue parte importante de la dieta alimenticia y su cultivo no demandó mayor atención hasta el Formativo Medio y Tardío.*” (Shady 2003:112).

No entanto, apesar dos escassos espécimes, Shady tem reportado cinco variedades de milho provenientes de Caral e Miraya: Proto-Confite Morocho e Confite Chavínense datados ao redor de 2300-2200 a.C. e outros mais desenvolvidos como Proto-Alazán, Confite Morocho e um predecessor do *Marrón del Cusco* (Shady 2006: 399). O milho achado na Fase 22 do Setor I2 de Caral, foi classificado como *Confite morocho* de 8 fileiras, muito primitivo (Flores 2006:225).

Os contextos sacrificais, associados a estatuetas de barro cozido, não deixam dúvida sobre sua natureza de oferenda. Sua adoção teria sido gradual, mas posterior a 2300 a.C. e se suspeita que sua origem seja a Serra Centro-Sul (Shady 2006:400). Em Áspero o milho era de 5 a 8 cm de longo, 8-18 fileiras derivado de Confite Chavínense monoracial e homogêneo (Grobman et al. 1961: 86).

Porém, há dados que sugerem que foi um alimento relativamente importante nos sítios do interior e incorporado na dieta costeira ao redor de 3000 a.C. e tem sido reportado em Huaynuná, Las Haldas, Culebras, entre outros (Bonavia 1982, Bonavia & Grobman 1999; Bonavia 2009; Grobman et al. 2012). Os contextos de Los Gavilanes contem espécimes de milho das raças Proto-Confite Morocho de 8-9 fileiras, Confite Chavínense de 11 a 13 fileiras, Proto Kculi e híbridos, datados entre 2700-2200 a.C. (Fases 2 e 3 – Bonavia 1982). As formas mais avançadas têm até 16 fileiras e uma média de 4.9 cm de longitude.

Hass e sua equipe têm recuperado fitólitos de milho (*Zea mays*) em mais da metade dos poços teste¹⁹⁵ escavados em Fortaleza e Pativilca (Haas & Creamer 2006; Hass et al. 2013). Dos 400 contextos que continham amostras macro-botânicas seguras deste período, se recuperaram 10 exemplos de milho (3 canas, 1 folha, 2 fragmentos de espigas e 3 grãos). Um grão de milho datado diretamente no sítio Huaricanga deu 2400 cal a.C. (Hass et al. 2013: TS01). Assim, apesar da sua escassa presença, seu registro em múltiplos contextos indicaria que foi uma potencial fonte de carboidratos e não apenas usado em oferendas.

Nas análises de Hass et al. (2013), os microrrestos parecem ser mais abundantes, 48% (61/126) das amostras de solo continham pólen de *Zea mays*, o segundo mais comum depois de *Typha*, com datações associadas entre 2400 a 2090 cal a.C. Os depósitos mais antigos de Caballete (4110 - 4140 cal a.C.) não continham pólen de milho. Análises de microrrestos residuais (amidos e fitólitos) em 14 ferramentas de pedra¹⁹⁶ procedentes da arquitetura residencial e doméstica de Caballete (2540 - 2090 cal a.C.) mostraram que 79% (11/14) apresentavam amido de milho em alguma das suas superfícies e duas delas apresentaram também fitólitos. Outras duas ferramentas continham amidos de batata doce (*Ipomoea batatas*), e 3 continham amido de feijão (*Phaseolus sp.*).

Em coprólitos o amido de milho foi o mais frequente. Dos 34 coprólitos humanos, 68% (23/34) tinham amido de milho, seguido do amido de batata doce em 26% (9/34) das amostras. Amido de milho e batata doce aparecem inclusive em coprólitos de cachorro. Em Huaricanga um coprólito datado ao redor de 2940 cal a.C. continha amido e fitólitos de milho. Os coprólitos também mostraram que a principal fonte de açúcar era a goiaba e a principal fonte de proteínas era a *anchoveta*.

Assim, sendo que o milho se conserva relativamente bem, provavelmente não tenha sido tão importante em Caral, cuja agricultura poderia ter bastado para cultivar tubérculos, mas tal vez não para cultivar milho. No entanto, análises de microrrestos devem ser conduzidas para esclarecer esta questão.

¹⁹⁵ Hass et al. (2013) testaram 13 sítios do interior de Pativilca e Fortaleza (poços teste de 1x2 m; e escavações em Caballete e Huaricanga de Fortaleza), suportados por 126 datações entre 3000 e 1800 a.C.

¹⁹⁶ As ferramentas líticas (de andesito e quartzito) eram cortadores simples, percutores, moedores, facas, furadeiras, detritos de talha e lascas com mínimo retoque. Os instrumentos de moer estão minimamente trabalhados, mas mostravam evidência de golpes e uso em uma ou mais superfícies.

Embora a adoção do milho possa ser considerada uma estratégia de previsão, não há certeza de que o milho estivesse envolvido nelas. As estratégias de prevenção de risco e acumulação de excedentes já eram muito importantes no 3ro milênio. Hass et al. (2005: Figure 3.10), reportaram dois grandes complexos de centenas de armazéns de 4x5 m. no sítio de Upaca no vale de Pativilca, mas as evidências do seu conteúdo não tem sido publicadas.

É provável que em função deste desenvolvimento nas estratégias de previsão, várias plantas tenham mudado seu lugar no ranking entre o 3ro e 2do milênio. Sem duvida isso aconteceu com o milho durante o 1ro milênio a.C (Clement 2008:15). Em Pampa de las Llamas-Moxeke (~1800 - 900 a.C.), sítio interiorano de Casma, se registram abundantes restos de algodão, amendoim, lagenárias, abóbora (*C. maxima*) e *lúcuma*, e outras espécies que variam entre níveis como abacate, pimenta, goiaba, feijão e *pallar*, mas não há milho (Pozorski & Pozorski 1987). O inventário de finais do Formativo do sítio Caylán (800 – 1 a.C.) do vale de Nepeña mostra 22 táxons de plantas, 16 delas alimentícias e 6 industriais. As mais frequentes são milho (74%), amendoim (11%), abacate (6%) sendo o resto de presença infrequente (<1% - Clement 2008: Tabela 4 e Tabela 7).

Os cenários agrícolas da complexificação na Costa Centro-Norte

Entre o padrão da Tradição Arquitetônica da Costa Central e o padrão de Templos em U ou à Tradição Casma (Canziani 1989; Bischof 2009) há uma mudança clara no desenho e, segundo se vê em Sechín Alto, também na escala, mas sobre tudo nos cenários de poder. Os centros de poder migram como parte de um processo que parece ter a ver com o prestígio dos vales como terrenos produtivos e as características das suas zonas de captação, capacidade de carga e tipo de agricultura possível.

Nos vales baixos tal vez se praticava o que Engel (1987:42) chamava de “agricultura incipiente” focada no cultivo do algodão e leguminosas. As populações de Áspero, Las Haldas, Culebras cultivariam com irrigação de avenida, ou seja, uma agricultura de várzea combinada com agricultura de *lomas*¹⁹⁷ com o mar como fonte de proteína.

¹⁹⁷ A agricultura de *lomas* é uma técnica especializada, chamada agricultura seca ou de secano e funciona com a chuva por condensação de neblina. Por cima de uma superfície coberta de herbáceas essas condensações não produziram água, apenas 150 mm num ano normal. Com árvores a média pode chegar a 600 mm. Assim, o problema teria sido plantar espécies sazonais capazes de germinar no momento de

Os vales de rios pequenos e de baixo caudal são mais acessíveis com tecnologia incipiente, com mais tecnologia é melhor um rio de maior caudal. Supe teria sido o centro de poder com a tecnologia agrícola da época (presumivelmente de terrenos subterrâneos, *jaguëyes*, *hoyadas* e *púquios* dependentes do lençol freático superficial que ao não depender das aluviões, precisa fertilização e descanso), até a época de entrada da irrigação de grande escala no cenário, quando os vales de maior descarga viram mais importantes (Engel 1987). Assim, os vales pantanosos teriam sido ao berço da civilização por serem aptos para este tipo de agricultura (Engel 1987: 55, 79-80, 104).

Em Supe e Fortaleza a água é muito escassa entre maio e janeiro, enquanto Pativilca tem grande potencial agrícola por sua descarga permanente, mas até tempos modernos, nos três vales é capital a exploração de águas de poços para uso doméstico, agrícola e até público (ONERN 1972: 4-9). É provável que esta combinação entre disponibilidade de água permanente e lençol freático superficial tenha potencializado a agricultura em alguns vales. Em vales como Casma, Nepeña e Pativilca, de fluxo regular e lençol freático superficial, além do maior potencial agrícola dos solos há uma importante diferença: a possibilidade de construir canais de irrigação. Neste sentido, enquanto em 1972 Supe tinha 52 km, Fortaleza 38 km e Pativilca 184 km de canais de irrigação em serviço, Casma tinha 204 km de canais (ONERN 1972, 1972b; Engel 1987).

Outro fator importante poderia ter influenciado o sucesso e colapso dos sistemas agrícolas do vale de Supe. Supe tem bons solos, mas a escassez da descarga, a superficialidade do lençol freático e os problemas de drenagem teriam incrementado a salinização¹⁹⁸ da terra, um processo muito comum em zonas com clima seco e nível freático elevado e muito problemático em alguns vales da costa do Peru. Supe é um dos

formar-se as primeiras condensações, ajudando-se com água de poço, como ainda fazem os camponeses modernos (Engel 1987:207).

¹⁹⁸ O perigo de salinização do solo depende do nível freático. Num clima seco, a água freática ascende por capilaridade aos horizontes superiores onde se evapora e as sais se acumulam. Este processo é marcado na época de não-rego, produzindo fluxo ascendente de água. Na época de rego, as sais superficiais são lavadas e redistribuídas no fundo do perfil. O processo se repete anos após ano, até inutilizar o solo. Em solos salinos a pressão osmótica é elevada e a absorção de água pelas raízes é menor que em solos normais. Se a disponibilidade de água é limitada, ao ser consumida pelas plantas, as sais ficam acumuladas no solo gradativamente até afetar o cultivo. A salinidade aumenta se a água ainda que saline é escassa (Alva et al. 1976: 20-22). Por tanto, um aumento das condições secas prejudicaria a localização do lençol freático superficial e a qualidade do terreno.

vales com maior quantidade de terra afetada por salinização. Parece factível que este fenômeno esteja envolvido com um empobrecimento paulatino do vale como cenário agrícola (Alva et al. 1976: 20-22).

Uma confluência de fatores climáticos (ENSO de grandes magnitudes, terremotos, assoreamento de baías e formação de dunas, além de um possível esfriamento global) teriam sido fatores que desencadearam a queda de sítios como Caral (Sandweiss et al. 2009; Orloff & Moseley 2012). No vale de Casma parece estar a resposta, de confirmar-se que suas formações complexas mais antigas (Sechín Bajo) se remontam até o 4to milênio (Bischof 2009) poderíamos inferir que Caral perdeu poder por problemas de capacidade de carga e as sociedades complexas da região teriam maior antiguidade da que hoje supomos e estavam espalhadas numa área maior.

Proteína marinha, estratégias de previsão e integração comercial

A semelhança do desgaste dental entre Áspero e Caral depõe a favor de dietas de similar textura que provavelmente remetem a sistemas similares de armazenagem e conservação de alimentos. A armazenagem é a principal estratégia de prevenção do risco, e sua presença concomitante com os indicadores de estresse visíveis em Áspero e Caral estariam indicando que estas populações se desenvolveram sob alguma forma de estresse alimentar.

Em Caral, as vértebras de *anchoveta* (*Engraulis ringens*) e sardinhas (*Sardinops sagax*) e as valvas de *choro zapato* (*Choromytilus chorus*) e *machas* (*Mesodesma donacium*) são os achados mais frequentes de fogueiras e lixeiras domésticas (Shady 1999b, 2003; Béarez & Miranda 2003; Vizconde 2004; Flores 2006) e embora pareça seguro que a proteína predominante é marinha, tem alguns detalhes do registro que podem ser indicativos do nível de estresse sofrido pela população e merecem ser analisados.

Anchovetas e sardinhas são peixes relativamente pequenos (*anchoveta* alcança até 20 cm e pesa menos de 10 g e a sardinha pode ter até 30 cm com pesos médios de até 160 g), que vivem em grandes cardumes na costa pelágica entre 5 e 120 km da orla marinha e sua captura requer botes, redes e trabalho solidário (Chu 2011: 241; IMARPE 2014). Embora estes peixes sejam relativamente deficientes em calorias e óleo sua grande quantidade as converteria num recurso muito apreciado. Para armazená-las, apenas se retira a cabeça e dessecam (León 2013).

Há alguma incerteza sobre seu consumo antes da popularização das redes de algodão, mas se não pescadas, as *anchovetas* encalhadas teriam sido um recurso de fortuna muito valioso, pois solem aproximar-se muito da costa entre outubro e fevereiro e varar nas zonas de maré onde é fácil capturá-las com canastras, mas o fenômeno é ocasional (Quilter & Stocker 1983).

Baseados na proporção de carne, *anchovetas* e sardinhas podem ser consideradas presas de menor ranking frente a maioria dos peixes do inventário. Assim, sendo que são itens dietéticos de segunda ordem num hipotético ranking de presas procuradas, é provável que se adotasse sua captura como mecanismo de maximização do tempo de pesca em função de sua abundância e se adotasse sua armazenagem (seco-salgadas ou como farinha) como estratégia de previsão para épocas de carestia.

Porém, a pesca de *anchovetas* versus a pesca *lisa*, *lornas*, *toyos*, ou a maioria dos peixes de carne branca ou de rocha, que moram perto da costa, demanda algumas dificuldades adicionais. A *anchoveta* se pesca preferencialmente às noites, sobre tudo as de lua cheia¹⁹⁹ e é preciso entrar ao mar uma distância considerável para pescá-la (segundo a latitude, isso depende da distância ao talude e a fossa continental), pois é um peixe pelágico que se aprofunda, migra e se afasta da costa.

É interessante observar que em Caral os outros peixes mais frequentes do inventário são os de mais fácil pesca em Áspero, como a *lorna*, muito abundante na região. Isto tem importantes implicações, por que sugeriria que os excedentes eram destinados ao comércio, enquanto no mesmo sítio se guardam para momentos de necessidade. Em Áspero havia poços de armazenagem que não se reportam em Caral. Assim, isso é compatível com um Modelo Baseado em Estresse. Se as espécies fossem consumidas imediatamente, estaríamos ante um cenário de abundância e pouca necessidade de armazenar e por tanto, ante um Modelo Livre de Estresse.

A partir dos dados do registro parece obvio que *anchovetas* e sardinhas (e tal vez alguns outros peixes do inventário) foram consumidas seco-salgadas e possivelmente seu comércio não requeria presa para evitar decomposição. A distância de Áspero a Caral poderia ter permitido inclusive a pesca e consumo de peixe fresco o mesmo dia. O *rigor mortis* dos peixes varia entre 6 e 8 horas. No entanto, enquanto menor o peixe é

¹⁹⁹ Pescadores tradicionais atraem as espécies com diferentes tons de luz. A lua cheia hipoteticamente atrairia os cardumes de *anchovetas* que saem à superfície atraídas pela luz azul. Há outros peixes que saem à superfície com luz branca, e as lulas saem com luz amarela, por exemplo.

mais friável e menos resistente aos efeitos da decomposição. Tal vez por isso era mais conveniente salgar a *anchoveta* e comercializá-la seca.

Com os moluscos a lógica seria similar, os mais frequentes são *choro zapato* que é um molusco de grandes dimensões coletado por mergulho especializado, e *macha*, um molusco fácil de coletar a mão nos bancos de areia de pouca profundidade, relativamente pequena e fácil de secar-salgar (três dias de exposição aos raios solares sobre a areia), que pode conservar-se por vários meses (Ibarcena et al. 1998).

Nos moluscos a quantidade de carne varia entre 33 e 50% do peso do animal, dependendo do método de preparo. Sem valva e desidratados teria sido possível carregar maior quantidade e menos peso (a pé ou com ajuda de camelídeos). O transporte com valva deve ter incrementado o peso bruto do produto em ~30%. Sendo que sua presença nos inventários foi inferida a partir de restos de valvas, devemos supor que alguns moluscos foram transportados frescos até Caral. A concha é usada para controlar o bom estado do alimento e valvas fechadas são sinal de que o molusco ainda está vivo e fresco. Por último, a concha poderia ser valiosa como fonte de carbonato de cálcio para corrigir solos ácidos, como matéria prima artesanal ou construtiva²⁰⁰ ou como oferenda.

Um molusco vivo (com valva) dura entre umas poucas horas e três dias, dependendo de fatores ambientais. Considerando sua localização a 26 km do mar, em ausência de técnicas de refrigeração, inferimos que moluscos frescos-vivos devem ter sido comercializados entre 6 – 12 horas, tempo que demoraria a coleta e o transporte até Caral. Se era trasladado fresco, poderíamos supor que não se aplicavam formas de comércio demorado, se não imediato e podemos inferir um cenário de abundância e/ou fornecimento constante. Se foram processados por defumado ou seco-salgado (e supomos que uma alta proporção deve tê-lo sido), seu transporte poderia ter sido adiado vários dias ou semanas (Alamo & Valdivieso 1997).

Por outro lado, parece ter havido eventos de “intensificação pesqueira”. Em Caral há um provável incremento de consumo de proteína marinha ao redor de 2300 a.C. Com ressalvas, podemos inferir que este incremento deveu significar um aumento na demanda, um aumento na pesca e uma intensificação do comércio das espécies alvo (Vizconde 2004:56). Em Bandurria as ocupações mais antigas (~2700 a.C.), preferiam

²⁰⁰ Em Chilca, num espaço doméstico (choupana12) se utilizavam conchas ao redor da base das choupanas para evitar a umidade (Fung 1988: 70). Alternativamente, as conchas seriam uma boa fonte de carbonato para corrigir solos ácidos e propiciar o cultivo.

peixes de maior tamanho e fácies de pescar. Sardinhas e *anchoveta*, foram espécies de menor consumo até ~2000 a.C. quando por primeira vez, passam a dominar o inventário (Chu 2011: 248; Coutts et al. 2011).

Em Caral e Bandurria havia diferenças de acesso. Os habitantes das residências mais modestas consumiam *anchoveta*, enquanto as “classes elevadas” tinham maior acesso às espécies mais apreciadas (Flores 2006; Chu 2011). Considerando os indicadores de estresse nutricional estes dados sustentam um Modelo Baseado em Estresse que parece estar mais ligado com aumento populacional e estratificação social que com uma escassez de recursos.

Em sítios mais próximos do mar teria havido preferência por peixes frescos e de maior tamanho, mas não se abre mão das estratégias de previsão. Em Cerro Lampay, localizado ao redor de 11 km do litoral (Vega-Centeno 2005: 187), se registraram 10 espécies de peixes, a maioria pelágicos e bento-pelágicos, pescados com anzóis e alguns com redes. Apenas se registrou um contexto com quantidades significativas de restos de *anchovetas* datado entre 2480 e 2270 cal. a.C. Os moluscos reportados (17 espécies) são basicamente os bivalves *Mesodesma donacium* (que aparece em maior quantidade e em mais depósitos), *Choromytilus chorus* em proporções variáveis, e outras 14 espécies e discreta proporção. Sendo *Sculatus sp.*, o único gastrópode terrestre, o terceiro colocado no registro.

Em resumo, no litoral, ao redor de 3000 a.C. é mais comum o consumo de peixes grandes, posteriormente o consumo de *anchoveta* aumenta gradualmente, e ao redor de 2000 a.C. domina o registro (Flores 2006; Chu 2011). No interior o consumo de espécies marinhas seco-salgadas como “seguro contra risco” parece depender mais da distância (hipoteticamente, sítios mais próximos do mar teriam menos *anchoveta* seca no registro), enquanto que o consumo de moluscos parece associar-se a *macha* e *choros* (frescos ou seco-salgados) em todos os casos.

5.4.7. Padrão de subsistência e complexificação social durante o Formativo Inicial na Costa Centro-Norte do Peru

Confrontando a “fundação marinha da civilização andina”

Na época em que Moseley (1975) postulou sua influente proposta, os dados quantitativos dos inventários eram escassos, pelo que a predominância dos peixes

pequenos como base econômica era mais uma hipótese de trabalho a ser testada. No entanto, a rigor, a hipótese MFAC (*Maritime Foundations of Andean Civilization*) era uma síntese de ideias mais antigas vertidas basicamente por Frédéric Engel (1963, 1966), Rosa Fung (1972b), Edward Lanning (1967) e Thomas Patterson (1971), que nos anos 60' pesquisaram vários sítios pré-cerâmicos da Costa Centro-Norte e da Costa Central.²⁰¹

Sendo que a MFAC era um modelo inédito no debate, recebeu severas críticas (Osborn 1977; Raymond 1981; Wilson 1981). Na época era inconcebível, dada a influência da tese hidráulica de Wittfogel (1957), que uma alta cultura pudesse desenvolver a partir da pesca e coleta de moluscos, aliás, a idéia dominante era que apenas a intensificação agrícola podia promover o desenvolvimento de uma civilização. Desde o principio a teoria se embasou nos dados de Áspero como sítio modelo, mas novos dados de sítios costeiros escavados a partir dos anos 80' vieram a reforçar a posição (Feldman 1980, 1985; Moseley & Feldman 1977; Mosely 1992; 2005; Quilter 1991).

Bonavia (1982, 1998), tem criticado Moseley aduzindo que os propulsores das ideias que o inspiraram, quando destacaram o papel econômico dos recursos marinhos estavam se referindo especificamente às populações costeiras e não pretendiam restar-lhe importância ao papel da agricultura no contexto de desenvolvimento dos Andes como um todo, extremo ao que chegou Moseley ao desdenhar os dados da serra e Andes amazônicos disponíveis na época, assim como as demonstradas relações transversais entre as três regiões andinas²⁰². Neste sentido, Moseley, um dos que melhor entende de sistemas agrícolas antigos por seus trabalhos em Chan-Chan, parece ter ignorado as evidências de Chavín de Huantar ou de Kotosh que já tinham sido explorados (Tello 1931; Izumi & Sono 1963; Lumbreras 1969), e os valiosos aportes de perspectiva agrônômica de Engel (1966).

Desta forma e por motivos que tem mais a ver com a concorrência acadêmica entre escolas norte-americanas, o panorama do processo de gestação da alta cultura andina começou a focar-se na costa como ponto de partida, e as concepções de desenvolvimento multifocais nos Andes (que é uma área relativamente circunscrita), se

²⁰¹ Vale a pena frisar que os estudos da região Ancón-Chillón de Lanning, também forneceram os dados demográficos usados por Cohen (1977, 1978, 2009, 2013) para sustentar seu modelo de pressão demográfica como explicação ao desenvolvimento da agricultura numa área tão árida.

²⁰² O achado de um colar de contas de *ispingo* (*Amburama cearensis*) uma planta certamente amazônica em Bandurria seria o melhor dato para sustentar esta afirmação (Fung 1988: 71).

converteram artificialmente num desenvolvimento de sentido Costa-Andes que parece não ter relação com o avanço das pesquisas na época e que a proposta foi postulada.

Nas revisões de Moseley (1992) se assimilaram novos dados publicados que, segundo os engajados com MFAC vieram “fortalecer” a hipótese, incidindo na importância da *anchoveta* no desenvolvimento dos sistemas de subsistência. Em La Paloma, Benfer (1990) e Reitz (1982, 1988) documentaram um alto consumo de *anchoveta*, mas com ressalvas aos métodos utilizados (Benfer 1990: 306). Em Huaynuná e Tortugas foram reportados “cabeças e restos de peixes pequenos”, que no contexto em discussão provavelmente eram *anchovetas* e sardinhas (Pozorski & Pozorski 1987:15,50), mas em todos estes sítios, devido ao grande volume de restos orgânicos recuperado, os métodos destinados à recuperação de plantas dispensaram as análises micro e flotação focando-se nos macrorrestos.

Após as re-edições, as críticas continuaram. Bonavia (1998:52) afirmava que o argumento de uma economia pré-cerâmica baseada na exploração de pequenas espécies marinhas era inconsistente (com escassos dados quantitativos e duvidosa base qualitativa), contra-argumentando a ausência de *anchoveta* e sardinha em alguns inventários pré-cerâmicos. No entanto, o tempo deu a razão ao Moseley, pois estas “ausências” provavelmente eram efeito dos métodos usados pelos escavadores. Sendo as vértebras de *anchoveta* menores de 4 mm, Pozorski e Pozorski (1977: 44, 45) não as acharam em Alto Salaverry com uma malha de 6 mm, e Walter Alva (1985: 52, 76) não registrou *anchovetas* com malhas de 5 a 10 mm em Salinas de Chao. As reavaliações de El Paraiso de Quilter et al. (1991:279) registraram, com uma malha de 1-2 mm., *anchovetas* que Engel (1967) não tinha conseguido registrar. As pesquisas realizadas em Caral nos anos 90’ confirmaram, se não a capital importância econômica da *anchoveta* como base da civilização, pelo menos sua presença em sítios claramente complexos.

No entanto, a ampla presença de peixes pequenos não significa que a pesca e o intercâmbio tenham sido a forma principal de subsistência em sítios interioranos como Caral. Nossas análises mostram dois perfis de patologia oral totalmente diferentes, que sugerem duas dietas ecologicamente diferenciadas, uma litorânea pouco cariogênica e algo mais abrasiva, amplamente compatível com uma dieta “pescadora”, e outra interiorana mais cariogênica e rica em carboidratos, compatível com uma dieta agrícola relativamente estável através do tempo.

A partir dos descobrimentos de Caral, a teoria de Moseley (2005) teve que ser reformulada. As revisões da MFAC (Moseley 1992, 2005) reconheceram a importância da agricultura no *Pré-Cerâmico Tardio*, mas enfatizando que o cultivo precoce de plantas esteve focado na produção de espécies industriais como algodão e cabacas, destinadas à tecnologia de pesca (como redes e flutuadores), atribuindo menor importância aos cultivares comestíveis e mantendo a ideia original da economia marinha como base da civilização.

Seu argumento foi que as principais evidências arqueobotânicas de Caral eram restos de árvores frutíferas²⁰³, sementes de algodão, abóbora e feijão, que “não requerem muita dedicação”, permitindo à população dar maior ênfase à pesca (Moseley 2005). Por razões que desconhecemos, e como aconteceu com as evidências da fase Encanto (3600-2500 a.C.) de Ancón, Moseley ignora várias espécies presentes no inventário de Caral como batata doce, *achira* ou milho (Shady 2000), que poderiam ter dado sustento calórico a grandes populações. Por último, Moseley, não considerou uma mudança mais gradativa para esta economia marinha no seu caminho à agricultura (da qual já existiam evidências no sítio La Paloma - Benfer 1981; Quilter 1981) e da que as antigas evidências de irrigação de Zaña são um bom exemplo (Dillehay et al. 2005).

Para os defensores da MFAC, que tem desenvolvido programas de pesquisa ao redor do problema, o que agora parece interessar é quais sociedades iniciaram o processo de complexificação, se as litorâneas ou as interioranas. Segundo vários arqueólogos engajados com a teoria marinha, as mesmas populações que ocuparam o litoral (Áspero e Bandurria), se internaram e povoaram e exploraram as terras de vale médio para produzir o algodão necessário para satisfazer a indústria extrativa pesqueira que sustentava o crescimento populacional litorâneo (Moseley 2005; Flores 2006; Shady 2009).

Sandweiss & Quilter (2012) e Chu (2011) alegam que Áspero, Bandurria e vários outros sítios litorâneos de menores dimensões, são umas centúrias mais antigos que os grandes sítios interioranos, um ponto de apoio à reformulação de Moseley. No entanto, quando fazemos o exercício de calibrar as datações e tirar médias ponderadas, este quadro não parece ser tão claro e sítios litorâneos e interioranos são virtualmente

²⁰³ Uma leitura alternativa destas evidências tem sido oferecida no subcapítulo 5.4.6. Atualmente árvores frutíferas continuam sendo manejadas e estão relacionadas à organização de parcelas agrícolas e são preferidas para dar sombra, delimitar os campos e manter a umidade do solo. Os frutos são um benefício colateral.

contemporâneos (Hass et al. 2004; Vega-Centeno 2005; Cramer et al. 2013). Aliás, de menor hierarquia.

A MFAC argumenta hoje que o sistema do vale de Supe seria necessariamente simbiótico (algodão de Caral em troca da proteína de Áspero). Concordamos com que o comércio parece ser, neste cenário de circunscrição, um fator chave do processo de complexificação, mas acreditamos que o desenvolvimento da agricultura jogou um rol de maior importância. A interdependência parece caracterizar este sistema, mas os objetos deste comércio não seriam algodão e lagenárias, se não outros cultivares, e os “escassos” cultivares de Caral, tanto quanto seus “abundantes” frutais e algodão, resultado de um problema de interpretação de um fenômeno estritamente tafonômico.

Aliás, embora a teoria de Moseley não esteja totalmente contestada, em virtude das recuadas datações de Áspero, os dados atuais sugerem que o sistema de especialização de assentamentos e hierarquização é antiquíssimo nos Andes e o componente econômico agrícola foi tão importante quanto o marinho. Ao redor de 20 grandes assentamentos do interior indicariam que a maior parte da população da Costa centro-Norte do 3ro milênio a.C. vivia vale adentro e que estava focada na agricultura, não apenas de algodão. O algodão cresce atualmente no vale de Supe em terrenos majoritariamente localizados em vale baixo-médio devido à sua grande necessidade de água. Inclusive sob condições climáticas mais úmidas seu cultivo teria sido possível apenas em umas poucas áreas. Em 2005 representava 0.41% da produção agrícola de Supe (INRENA 2005).

As cidades da Costa Centro-Norte não têm localizações estratégicas defensivas nem muralhas ou valas e não ha nenhuma evidência de guerra (edifícios depredados) apesar de que os indivíduos parecem ter sofrido severos estresses nutricionais e desigualdade (Barreto, comunicação pessoal; esta pesquisa). Isso insinuaria que a base do poder em Caral foi a ideologia, mas com a poderosa exceção da arquitetura, a existência de um aparato ideológico formalizado (como na iconografia, por exemplo) como estratégia de controle de nível estatal é difícil de sustentar. No momento, esta iconografia (basicamente zoomorfa, de traços estilizados, e provavelmente associada a uma religião animista) ainda é mal compreendida (Shady et al. 2003a,b; Bischof 2009).

No entanto, a figura de um protótipo do Deus dos Báculos (Wiraqocha) incisa numa cabaça escavada em Fortaleza pela equipe de Hass datada em ~2250 a.C. (Mann 2005) seria uma evidência da antiguidade de algumas tradições religiosas e seus nexos com mudanças importantes no modo de produção. A existência de um “deus agricultor”

seria mais uma evidência da importância da agricultura no sistema de subsistência regional.

A proposta de que foi a religiosidade o mecanismo de manipulação parece ser uma convenção entre todos os pesquisadores da região, mas acreditamos que as estratégias específicas deste regime supostamente teocrático estariam mais relacionadas com a previsão necessária à imprevisibilidade do ecossistema e o estresse populacional. Neste contexto são plausíveis os mecanismos de acumulação e agregação de capital político baseados em festins e oferecimentos propostos por Vega-Centeno (2005) e Hass & Creamer (2006).

Inferese que a construção e manutenção da arquitetura monumental tenha sido o resultado da negociação de serviços, bens de subsistência e de prestígio em troca do trabalho de milhares de pessoas. Se estes foram os mecanismos, é obvio que não poderia ter sido o algodão o capital a ser investido nestas atividades integrativas. Que poderia ter oferecido Caral aos seus comensais?

Outro capital importante neste sistema é a força de trabalho, sua propriedade teria gerado os sistemas e mecanismos de exercício do poder visíveis nos Estados tardios. Historicamente, estes sistemas de reciprocidade assimétrica são agrícolas (mas se incluía neles às populações de pescadores como grupos de menor hierarquia) e eram construídos através da criação de compromissos de trabalho em troca de dádivas ou serviços (Rostworowski 2004).

Com base nas evidências construtivas dos setores residenciais de Caral, se tem sugerido a existência de pelo menos três classes sociais gestadas ao redor de 2500 a.C.: uma elite que habita próxima às pirâmides, uma classe média e uma classe inferior aglutinada em setores periféricos (Shady 2004; Flores 2006). Porém, basicamente a única evidência de mudança de status é a arquitetura e suas evidências nas pessoas sociais dos indivíduos são fracas, apenas baseadas na quantidade de oferendas funerárias de pouco valor relativo quando comparadas com as de populações estatais mais tardias²⁰⁴.

²⁰⁴ Os sepultamentos de Caral não mantêm um padrão regular, alguns indivíduos foram achados com oferendas e outros sem elas (Shady 2008:58). Alguns itens de prestígio como *Spondylus*, indicariam acesso diferenciado a alguns bens e possivelmente estratificação social (Shady 2008:52), mas devido ao escasso número de amostras pensamos que é apenas uma possibilidade. Sepultamentos de crianças e infantes com oferendas poderiam ser sinal de status adscrito (Shady 2008:58), mas ao momento, a falta de dados sobre contextos funerários da região dificulta as comparações em Caral.

Por outro lado, embora as pesquisas sobre a arquitetura doméstica do período sejam escassas ao nível regional, entre 3000 e 2500 a.C. há uma clara relação entre o aparecimento das vivendas de planta quadrangular de múltiplos recintos (com áreas próximas de 150 m² albergando famílias extensas - Malpass & Stothert 1992:149) e a inauguração de uma nova estrutura das unidades econômicas básicas, concomitante com a emergência da arquitetura corporativa. Este fenômeno é claro não apenas em Caral, mas também em Culebras (Lanning 1967), Río Seco (Wendt 1964), Bandurria (Chu 2011) e Ásia (Engel 1963).

A natureza destas formações sociais forma parte de um debate mais profundo que escapa aos nossos objetivos, mas se for um Estado ou qualquer forma de organização política hierárquica ou heterárquica, com uma visão mais ampla do fenômeno é evidente que seu desenvolvimento está mais relacionado com a agricultura que com a pesca.

O Estado é uma abstração destinada a defender algum recurso escasso para a manutenção de um determinado grupo que ostenta sua propriedade sobre outros. Se um Estado Prístino existiu, deveu ter emergido para controlar um determinado território ou bem necessariamente valioso como parte do sistema produtivo ou fonte de recursos. Sendo que na Costa Centro-Norte dificilmente este recurso seria o rico mar, o “recurso escasso” presumivelmente é a terra arável. Estimamos que a existência deste suposto Estado devia estar associada a uma atividade importante o suficiente como para gerar a ideia, neste caso a agricultura.

Em todos os modelos (Moseley 1975, 2005; Shady 2003; Hasss & Creamer 2006; Vega-Centeno 2005; Flores 2006; Chu 2011) parece que o motor do processo de complexificação teria sido mediado pela concorrência, apelando aos mecanismos de previsão do risco, complementaridade entre pisos ecológicos, acumulação de excedentes e prestígio através da negociação e, sobretudo, aumento na produção, mas contra a ideia de uma “agricultura industrialmente focada”, acreditamos que se trata de uma “agricultura focada na subsistência”.

Conclusões deste estudo de caso

A dieta do vale de Supe durante o 3ro milênio não foi homogênea, se notam marcadas diferenças entre Caral e Áspero em decorrência da sua ecologia diferente. Trata-se de uma dieta mais compatível com alto consumo de carboidratos em Caral e com características típicas de uma dieta “pescadora” em Áspero. Por outro lado, os perfis de agricultores de Caral Formativo mostram variações em alguns indicadores específicos respeito de Caral AT que parecem ter relação com uma intensificação na produção e consumo de carboidratos, presumivelmente tubérculos, ao redor de 2200 a.C.

A agricultura teria sido de irrigação aproveitando os depósitos de água superficiais do vale e teria estado focada em tubérculos, leguminosas e frutais, fornecendo uma dieta variada e ampla que apela à proteína marinha e outros itens através do intercâmbio. O consumo dos frutos da pesca teria sido uma estratégia adotada pelas populações interioranas para aplacar a pressão populacional decorrente de um desenvolvimento baseado na agricultura, iniciado em épocas anteriores nos vales médios.

Acreditamos que o processo de desenvolvimento e adoção da agricultura, esteve permanentemente sujeito ao risco de esgotamento da capacidade de carga. São notáveis indicadores de estresse nutricional em todas as populações compatíveis com um Modelo Baseado em Estresse. Em Caral e Áspero há desnutrição infantil e infecções parasitárias concomitantes com uma alta densidade populacional, mas não há signos de violência, o que depõe contra eventos de grande estresse e concorrência por alimentos. Isso pode ser interpretado como subsistência suficiente ou a existência de eficientes sistemas ideológicos dissuasivos.

O desenvolvimento das sociedades complexas ter-se-ia baseado na agricultura. Enquanto a agricultura foi apenas de inundação e mananciais, o vale de Supe foi suficiente. Posteriormente, com a necessidade de uma agricultura mais intensiva vales maiores e mais produtivos acumulariam mais poder (Engel 1987). Este processo teria sido modulado pelos fenômenos de empobrecimento da terra e/ou mudança climática associada com uma progressiva dessecação ambiental entre o final do 3ro milênio e meados do 2do milênio a.C. (Sandweiss et al. 2009; Orloff & Moseley 2012; Machtle et al. 2005).

6. Discussão e Conclusões

6.1. Mudanças nos indicadores bioarqueológico-dietéticos e intensificação da agricultura nos Andes Centrais

Segundo consta na introdução, este trabalho foi planejado com o intuito de fornecer subsídios bioarqueológicos à discussão sobre o papel da intensificação agrícola nos processos de complexificação social. Considerando a amplitude do processo histórico Andino, o projeto focou-se no período Formativo dos Andes Centrais, um período de 3000 anos de duração, ao final do qual já se vislumbram sociedades de organização estatal e, portanto, o período em que se gestaram os mais importantes fenômenos de diferenciação social.

As questões a serem respondidas neste trabalho podem ser classificadas basicamente em duas dimensões gerais: Houve mudanças na subsistência dos grupos litorâneos ao longo do tempo? Que relação há entre as mudanças dietéticas e mudanças nos níveis de complexidade social observados no registro arqueológico?

Nos quatro estudos de caso integraram-se os primeiros três níveis de análise paleodietética (indicadores individuais, indicadores intracomunitários e extracomunitários). Este último capítulo integra estas informações num 4to nível de análise, confrontando mudanças biológicas e mudanças contextuais em perspectiva macrorregional e diacrônica.

Sendo as mudanças dietéticas apenas uma parte da dimensão econômica da vida social, e sob o suposto desenvolvimento constante das populações costeiras Andinas para um modo de vida predominantemente agrícola, a esperada mudança nos perfis bioarqueológicos (com piora nos índices de saúde oral, e mudanças nos índices de estresse nutricional e marcadores isotópicos) como consequência do incremento no consumo de carboidratos e inserção em sistemas cada vez mais estratificados, deve ser concomitante às grandes mudanças contextuais que definem a periodização.

Nas próximas páginas compararemos os indicadores bioarqueológicos associados à dieta ao longo do tempo e sugeriremos um modelo de intensificação dos sistemas de produção de alimentos compatível com os padrões identificados aqui.

Indicadores de Patologia Oral

Em geral, as populações Formativas da costa dos Andes Centrais mostram indicadores de patologia oral que parecem piorar através do tempo, com um paulatino aumento da frequência de cárie e AMTL e mudança nos padrões de cárie (com incremento na profundidade das lesões, mudanças nas proporções de cáries oclusais e extra-oclusais e incremento de remanescentes radiculares e lesões periapicais), indicativos de dietas cada vez mais cariogênicas (Fig. 6.1).

Nossos resultados são compatíveis com um intenso consumo de carboidratos de muita antiguidade na costa dos Andes Centrais. A maioria das populações avaliadas aqui parece muito dependente de plantas ricas em açúcares e amidos, inclusive aquelas que por sua localização se supunham mais dependentes de dietas marinhas.

Contrariando a ideia de uma “dieta regionalmente homogênea” (Coutts et al. 2008, 2011), no vale de Supe da Costa Centro-Norte, durante o 3ro milênio a.C., nossa análise sugere dois sistemas de subsistência ecologicamente determinados, que embora compartilham muitos itens numa esfera de contato, têm dietas particulares fáceis de diferenciar através de indicadores de patologia oral.

Enquanto os padrões de Áspero são mais compatíveis com uma dieta de baixo consumo de carboidratos, própria de pescadores, em Caral há elevada frequência de cárie e padrões de lesão muito similares aos de populações agrícolas tardias, indicativos de uma dieta com consumo corriqueiro de carboidratos cariogênicos. Embora os indivíduos não possuam datações diretas, podemos afirmar que a base econômica do poder de Caral estava na agricultura, com uma visível intensificação ao redor de 2200 a.C.

Em contrapartida, as populações mais antigas da Costa Norte estudadas aqui (Puémape Inicial e Puémape Médio), provavelmente assentamentos pesqueiros periféricos aos grandes centros políticos do seu tempo, mostram diferenças mais gradativas. Em quase um milênio as dietas não mudaram substancialmente. Puémape Inicial (datada em 2480-2141 cal a.C. e possivelmente associada ao assentamento de Montegrande, no vale médio do Jequetepeque) exhibe um padrão compatível com o de um pescador que consome carboidratos pouco cariogênicos e pouco processados, mas que de acordo com o inventário botânico pode ser classificado como “pescador-horticultor”, que consome algumas plantas obtidas por troca ou cultivo sazonal.

Em Puémape Médio²⁰⁵ (datado ~1300 a.C.), uma aldeia associada a sítios maiores como Limoncarro ou Purulén no vale baixo do Jequetepeque e sob possível influência de Huaca de los Reyes do vale de Moche (Pozorski 1982; Elera 1994), as mudanças nos padrões de patologia oral são imperceptíveis e se nota apenas um aumento de cáries oclusais que estaria associado a um primeiro evento de intensificação do consumo de carboidratos cariogênicos (possivelmente milho – Elera 1998; Bonavia 2008). Apesar das mudanças na dimensionalidade dos sítios centrais, do incremento demográfico e uma possível transição entre chefias simples e complexas (Moore 2005; Stanish & Haley 2005), em ambas as fases é notável uma relativa estabilidade na dieta através do tempo.

Durante a fase Puémape Salinar (400-200 a.C.) o sítio teria sido uma extensa e densa vila de pescadores aparentemente sujeita a maior pressão populacional, associada a Jatanca (um sítio de segunda categoria do vale baixo de Jequetepeque). Nesta época aparece em Puémape um padrão de patologia oral diferenciado (com aumento de AMTL e mais cáries extra-oclusais, sobretudo cervicais), mais parecido com o padrão patológico dos agricultores tardios, apesar da proximidade ao mar e a suposta especialização de assentamentos no contexto regional, sinalizando uma importante virada na dieta litorânea para produtos mais cariogênicos. Estas mudanças parecem estar associadas com a introdução de novas variedades de milho na Costa Norte, paralelas ao incremento de terrenos de cultivo e canais de irrigação (Billman 1996, 2002; Gagnon 2004; Gagnon et al. 2013).

Ao nível supra-regional, embora a diferenciação ecológica das dietas poderia ter existido desde muito cedo (por exemplo, com populações interioranas como Caral com perfis mais cariogênicos), definitivamente há uma grande diferença entre as dietas litorâneas do Formativo Inicial e Formativo Tardio, época na que as populações de pescadores consumiam cada vez mais carboidratos obtidos de produção autossuficiente (com técnicas agrícolas de inundação, campos afundados ou em leitos aluviais) ou redes de comércio transversais.

²⁰⁵ A datação absoluta desta fase tem sido elusiva, mas a cerâmica do estilo Cupisnique Clássico achada nos contextos de Puémape corresponde ao Formativo Médio (ao redor de 1300 a.C.), uma época de interação muito fluida entre o litoral, vales inter-andinos, região Amazônica, outras latitudes da costa do Peru e inclusive o litoral equatorial (Elera 1994; Shady 1992; Hocqenghem et al. 1993; Garcia 2009).

Fig. 6.1: Gráficos comparativos para alguns indicadores de cárie segundo antiguidade dos sítios: a) Freqüência de cáries e AMTL (sobre alvéolos avaliados); b) Freqüência de cáries oclusais, cáries extra-occlusais (3-6) e remanescentes radiculares (sobre alvéolos avaliados); c) Freqüência de cáries superficiais e profundas (sobre dentes avaliados). A linha vermelha separa populações Formativas das populações do PIT.

Surpreendentemente, na Costa Centro-Sul, a dependência a cultivares parece ser mais precoce (Pernil Alto, ~3500 a.C. - Tomasto 2009) e mantém um viés ecologicamente modulado. Nos sítios da região Paracas (~600-100 a.C.) pesquisados aqui, os padrões de patologia oral sugerem dietas muito cariogênicas apesar de tratar-se de sítios associados tradicionalmente à pesca e próximos de ecossistemas muito mais áridos e difíceis de cultivar.

Em Karwas (~600-450 a.C.), apesar de sua antiguidade e proximidade ao mar, o consumo de carboidratos é mais alto do que se supunha e o padrão de cárie é muito parecido com o dos agricultores tardios. As cáries são profundas, predominantemente extra-oclusais e os índices de cálculo altos. De tratar-se de algum carboidrato grudento como *algarrobo* (ainda preparado de forma que fosse mais cariogênico), o padrão deveria ser similar ao observado em Puémape Inicial ou Puémape Médio, ou inclusive em Áspero, onde sua coleta poderia ter sido mais importante, mas isso não ocorre.

Um pouco mais tarde, na Bahía de Paracas, os indicadores mostram padrões de patologia oral compatíveis com dietas progressivamente mais cariogênicas que devem estar associadas à grande quantidade de cultivares do registro (tubérculos, leguminosas, cucurbitáceas e milho). Em termos cronológicos, entre Paracas Cavernas (450-300 a.C.) e Paracas Necrópolis (300-100 a.C.) há drásticos aumentos de AMTL e remanescentes radiculares, que ante inventários qualitativamente similares, sugerem maior consumo de alguns carboidratos específicos, possivelmente o milho e/ou *chichas* de vários tipos (possivelmente a predomínio de *masato*, uma bebida fermentada de mandioca) e ainda um hipotético incremento do hábito de *coqueo*.

Outras populações da Costa Central²⁰⁶ analisadas por Pechenkina et al. (2007) mostram uma tendência similar. Em Cardal, no Formativo Médio as frequências de cárie atingem ainda um discreto 4.48% e as AMTL 11%, enquanto em Villa El Salvador, durante ao final do Formativo Tardio (~200 a.C.), se reportou 20.2% de cárie e 25% de AMTL. Em Tablada de Lurín (~200 a.C.), embora as frequências de cárie sejam relativamente baixas (5.1%), a frequência de AMTL é atipicamente alta (67%), mostrando o epílogo de processos patológicos muito severos, que definitivamente têm a ver com o processo de intensificação agrícola do milho (Vradenburg 2001; Pechenkina et al. 2007: 98).

²⁰⁶ Trata-se de Cardal, um sítio do vale baixo do rio Lurín na Costa Central, um Templo em U ocupado entre 1500 e 800 a.C. (Burger & Salazar-Burger 1991) e Villa El Salvador e Tablada de Lurín, dois cemitérios próximos, localizados entre os vales de Lurín e Rímac, datados para o final do período Formativo entre 200 a.C. e 100 d.C. (Pechenkina et al. 2007).

Os padrões de cárie são concordantes com os padrões de doença periodontal. Em Caral, no Formativo Inicial, a prevalência de doença periodontal já é bastante alta, mas durante o Formativo Médio e Final, as prevalências de doença periodontal atingem patamares tão ou mais altos que os dos agricultores do *Intermedio Tardío* (Fig. 6.2).

Fig. 6.2: Prevalência de doença periodontal através do tempo.

Embora o cálculo dentário (Fig. 6.3), com índices basicamente moderados e altos (Rodríguez 2003; Pezo 2010b), não seja um indicador muito sensível²⁰⁷ para enxergar tendências através do tempo, com certeza aponta para o incremento no consumo de alimentos ricos em amido nas dietas Andinas costeiras (litorâneas e interioranas) entre Formativo Inicial e Formativo Final.

Possivelmente estudos de microrrestos de cálculo dentário possam identificar amidos de diversos tipos no futuro e esclarecer que tipos de carboidratos específicos consumiam. Por enquanto, o padrão observado é compatível com dietas que incluem carboidratos refinados ou cozidos. Além disso, a doença periodontal nos Andes Centrais

²⁰⁷ Atualmente há uma discussão sobre o papel dos amidos e as proteínas na formação de cálculo. Enquanto a bioantropologia afirma que a quantidade de cálculo é baixa entre caçadores-coletores e alta em grupos agrícolas em decorrência a uma maior ingestão de amidos (Lukacs 1989; Hardy et al. 2009), a teoria odontológica afirma que o cálculo se forma mais facilmente e adquire maior volume num meio oral mais alcalino que não necessariamente é o de um agricultor. No entanto, esta ideia não tem sido comprovada clinicamente (Carranza 1986; Lindhe 1999). Aliás, a doença periodontal, resulta ser um pouco inespecífica devido ao seu caráter multifatorial e idiossincrático, dependente da idade e até de fatores hormonais (Lukacs & Largaespada 2006; Lindhe 1999).

está estreitamente relacionada com outro fator importantíssimo no contexto: o hábito de mastigar folhas de coca ou *coqueo*.

Fig. 6.3: Índice de cálculo dentário através do tempo.

Embora os indicadores primários do hábito de mascar coca (Indirati & Buikstra 2001), sejam mais difíceis de identificar, nossa análise sugere que o hábito pode ser muito antigo²⁰⁸ na região (Fig. 6.4). Indicadores do hábito de *coqueo* se apresentam inclusive em Áspero, onde seu consumo poderia ter sido ocasional e associado ao comércio com zonas mais altas, mas poderia ter sido mais corriqueiro em Caral (numa região mais próxima das zonas produtivas), onde os indicadores mostram valores tão

²⁰⁸ A coca é conhecida nos Andes desde pelo menos a fase Tierra Blanca do vale de Zaña (Nanchoc), e data entre 7800 – 5000 AP, provavelmente como hábito, sendo que está associada à exploração de cal (Dillehay et al. 2007; Dillehay 2011). Sua origem (*Erythroxylum coca* var. *coca*) aparentemente são as bacias de Huánuco e Hualaga, nos Andes Orientais, de onde se espalharia ao resto dos Andes Centrais (Plowman 1984:131-134). Embora as evidências do seu consumo (bolos, cal, *caleros*, palitos) sejam escassas na época, já tinha sido reportada no vale de Huarmey em 2800 a.C. (Bonavia 1982, 1996) e segundo sugere Plowman, era cultivada desde 2500 a.C. (León 2013:293).

altos quanto os observados no PIT. Como hipótese a ser testada, acreditamos que seu consumo pode datar do 3ro milênio, porém, análises de microrrestos de cálculo dentário e estudos com amostras maiores deveram esclarecer este cenário.

Fig. 6.4: Prevalência de indivíduos com indicadores do hábito de mastigar folha de coca nas populações avaliadas.

Se comprovada futuramente a existência do *coqueo* em Caral, poderíamos especular que a folha era usada como estratégia de controle social, provavelmente da mesma forma que nos períodos tardios da pré-história Andina, e teria sido um fator modulador da mentalidade ao redor dos sistemas de complementaridade e reciprocidade. Hipoteticamente, na Costa Centro-Norte, a coca teria sido comerciada com a região de Huánuco ou zonas produtoras tradicionais dos Andes Amazônicos, através de um corredor transversal.

Não temos observado indicadores do hábito de *coqueo* em Puémappe Inicial nem em Puémappe Médio (embora nesta fase a coca apareça no registro funerário local e regional). Na fase Puémappe Salinar, a coca aparece nos contextos e também nos indicadores orais e se apresenta recorrentemente em outros sítios interioranos Salinar e Gallinazo entre 400 a.C.-100 d.C. (Gagnon et al 2013). O hábito de *coqueo* em Paracas também se incrementa por volta da segunda metade do 1ro milênio a.C. Embora alguns artefatos sugiram que se consumia em Karwas, segundo a evidência bioantropológica foi mais popular só a partir da época Cavernas.

Assim, apesar da coca ser muito antiga nos Andes Centrais, as evidências sugerem que começou a ser econômica e politicamente importante a partir do Formativo Final (Pezo 2010b; Gagnon et al. 2013). Durante o *Intermedio Temprano*, a coca já era consumida corriqueiramente e aparece constantemente no registro (León 2013).

No PIT, a coca definitivamente era de amplo uso. Embora os indicadores primários sejam difíceis de enxergar e os secundários e terciários muito inespecíficos (poderiam ser indicadores de dietas muito cariogênicas), se registraram mais casos típicos, confirmando os dados etnohistóricos que relatam a folha de coca ter sido um importante mecanismo dissuasivo ao redor do tributo de trabalho nas economias agrárias comensalistas do período (Espinoza 1987; Rostworowski 2004a; León 2013).

Definitivamente os sítios costeiros tiveram acesso à coca, mas pode ser que na popularização do seu consumo haja um fator ecológico envolvido. Populações interioranas teriam maior acesso, enquanto as populações litorâneas teriam um acesso mais restrito. Apesar de um aparente maior consumo em homens, não há claras diferenças por sexo nas amostras avaliadas, mas provavelmente as classes sociais altas tiveram maior acesso à folha (Pezo & Eggers 2011). É provável que outras folhas (tabaco, *pacae*, *achira*?) tenham tido importância cerimonial e tal vez usadas com o mesmo fim em algumas regiões.

O desgaste dental (Fig. 6.5) flutua entre moderado e alto (Rodríguez 2003; Pezo 2010b) e parece estar mais determinado por métodos de conservação e armazenagem de alimentos próprios de cada região e período. Assim, as dietas costeiras, em decorrência do uso de areia seca como método de conservação, são bem mais abrasivas que as dietas da serra, onde os métodos de armazenagem prescindiam da areia.

Neste sentido, as dietas de Caral e Áspero são muito abrasivas, mas não tanto quanto as de Puémape, onde os métodos de armazenagem são mais “rudimentares” (apenas buracos cobertos com areia). É necessário apontar que em Caral e Áspero, o desgaste poderia estar associado ao consumo de *anchoveta* seca acarretando abrasivos (algo de areia e *caliche*, tal vez).

Entre o 2do e 1ro milênios a.C. os métodos evoluíram do uso de depósitos subterrâneos (revestidos com pedras ou não) cobertos com areia ou camadas de sais de nitrato (no caso da conservação de carne), para o uso de depósitos de pedra ou cerâmica de grandes dimensões ou *kollcas*²⁰⁹. Seu aparecimento teria significado um avanço nas

²⁰⁹ O armazenamento de fibras vegetais, algodão, lã de camélídeo e peles parece ter sido realizado, como é ainda hoje na Costa Norte, em cabaças secas e não em cerâmica por causa da umidade e proliferação de

estratégias de subsistência em zonas tão áridas, facilitando a vida das populações, promovendo o acúmulo de excedentes, e colocado as estratégias de previsão do risco em outro patamar, mais compatível com uma maior demanda populacional e a instabilidade climática da região.

Fig. 6.5: Índice de desgaste dentário através do tempo.

Embora a inclusão nas refeições de partículas abrasivas procedentes de pedras de moagem e da pasta cerâmica possa ter ocorrido, a cerâmica não parece ter influenciado tão significativamente os índices de desgaste quanto os sistemas de armazenagem e processamento. Inclusive em lugares onde as cabaças eram usadas como vasilhame de serviço se nota mais desgaste quando os métodos de armazenamento são mais rústicos.

fungos. No caso da conservação de vegetais, estes depósitos estavam associados a inteligentes formas ecológicas de conservação (métodos de desidratação e dessecado) e associações com plantas com propriedades germicidas (Antúnez de Mayolo 1981:96; Elera 1998; Ringberg 2012; León 2013).

Este desgaste é menor quando se utilizam *kolllcas* (de pedra ou cerâmica) como depósitos, ainda quando a cerâmica é tosca (como em Chachapoyas durante o PIT).

Apesar da existência de diferentes estilos cerâmicos, diferentes fontes de matéria prima, e diferentes tipos de cocção e pasta, em todos os sítios avaliados aqui, a cerâmica prescindia de antiplástico orgânico. Assim, a cerâmica doméstica dos sítios formativos não parece ter tido, com raras exceções, um acabamento fino e foi majoritariamente fabricada por *enrollado* (acordelado), com escasso polido ou alisado. O uso de cabaças para o serviço dos alimentos é corriqueiro em todas as regiões e períodos e seria uma prática cultural persistente nos Andes que influenciaria na ocorrência do desgaste.

Neste sentido, o escasso desgaste de Paracas (o menor desgaste entre mais de 25 populações que tivemos oportunidade de avaliar) parece ser compatível com métodos de conservação mais sofisticados, sua cerâmica de pasta mais fina e mais bem acabada, e o amplo uso de cabaças como vasilhame (ver uma discussão mais profunda deste tópico no Capítulo 5.3).

A introdução da cerâmica por volta de 1800 a.C. parece ter significado um maior avanço nas formas de cozinhar e a invenção de uma culinária mais refinada. O uso de fornos de cerâmica e vasilhas para fervura dos alimentos teria diminuído a dureza e abrasividade da dieta e colateralmente facilitado a eliminação de agentes infecciosos.

As formas cerâmicas precoces (2do milênio a.C.) mais comuns são panelas fechadas (desenhadas para cozinhar qualquer tipo de alimento), garrafas e cântaros, que ainda não parecem guardar relação com o preparo de *chicha* (voltaremos a este assunto mais adiante). Um relativo *boom* de formas cerâmicas ocorre apenas no 1ro milênio a.C., tal vez contemporâneo com a intensificação da agricultura de determinadas espécies. Isso parece claro com a popularização dos *cancheros* (torradeiras de milho), os pratos raladores (presumivelmente para ralar tubérculos fibrosos como *achira* ou mandioca), e as urnas e baldes de grandes dimensões, provavelmente destinados ao preparo de bebidas fermentadas (Tello & Mejía 1979; Pozorski & Pozorski 1987; Ikehara & Shibata 2005; Warner 2010; Chicoine 2011; Ringberg 2012).

As vasilhas, desenhadas para cozinhar refeições de consistência líquida ou semi-sólida, do Formativo Tardio, parecem confirmar as evidências etnohistóricas dos Andes Centrais, que sugerem que a maior parte das refeições das sociedades tardias eram sopas, ensopados e papas de várias plantas (especialmente de feijão, tubérculos e milho) com carnes terrestres e marinhas (Antúnez de Mayolo 1981; Shady 2007).

Nas épocas mais antigas, as formas tradicionais de preparo de refeições incluem assado sobre pedras quentes ou diretamente ao fogo, fornos de terra ou *pachamancas*, e fervura de alimentos através do uso de pedras quentes introduzidas em cabaças com água, conhecida como “sopa de pedra” (Lavalée et al. 1982; Shady 2007; Chu 2011). A maioria das receitas poderia ter seguido cânones que persistem até a atualidade na culinária regional peruana, com preferência na costa pelos alimentos crus (*ceviche*), marinados (*escaveche*) e sopas e refogados misturando tubérculos, feijões, milho e frutos do mar (Antúñez de Mayolo 1981; Shady 2007; León 2013).

Padrões de patologia oral diferenciados

Uma análise de *Conglomerados Hierárquicos* das médias populacionais de 23 indicadores de patologia oral (resultantes dos 13 sítios avaliados) mostra a existência de pelo menos quatro padrões de patologia oral divididos em duas grades categorias: “pescadores” e “agricultores”. A localização de Caral AT e Caral F no conglomerado dos agricultores tardios confirmaria que a agricultura é muito antiga na região (Fig. 6.6).

Dentro do grupo de “pescadores”, Áspero qualificaria, apesar de seu inventário relativamente rico em plantas, como uma população pescadora “estrita” com escasso consumo de carboidratos cariogênicos. Puémape Inicial e Puémape Médio, considerando os inventários dos sítios e as observações discutidas no capítulo 5.2 podem ser qualificados como “pescadores-horticultores” ou pescadores com consumo de carboidratos limitado, porém algo maior que em Áspero.

Karwas aparece separado de todos os grupos, possivelmente por ser uma amostra pouco representativa e deve ser qualificada como *outlier*. No entanto, por seus padrões de cárie (localização e profundidade) podemos afirmar que se trata de gente que consumia muito carboidrato cariogênico.

Um terceiro cluster com Caral, Los Pinos e Paracas Cavernas estaria associado ao consumo de uma dieta que produz muitas cáries extra-oclusais, poucas AMTL e possível padrão de *coqueo*. Por último, um grupo conformado por Puémape Salinar, Paracas Necrópolis e Armatambo poderia estar associado a elevadas frequências de AMTL tal vez associadas com doenças sistêmicas e padrão de cárie relacionado ao consumo de carboidratos especialmente cariogênicos.

As populações serranas tardias de Laguna de los Cóndores compartilham muitas semelhanças e aparecem num ramo separado (provavelmente relacionado com um

padrão que combina maior consumo de tubérculos –que deve ser comprovado mediante isótopos- e *coqueo*).

Fig. 6.6: Análise de Conglomerados Hierárquicos (Método de Vinculação Intergrupos; Medição por Distância Euclídea ao Quadrado SEUCLID; sem padronização); Variáveis (23): *DMI*, *dentes cariados*, *AMTL*, *prevalência de cárie*, *número médio dentes cariados por indivíduo*, *prevalência de AMTL*, *número médio de AMTL*, *prevalência de lesões periapicais*, *número médio de lesões periapicais*, *prevalência de doença periodontal*, *prevalência de hábito de coqueo*, *índice de reabsorção alveolar*, *índice de cálculo dentário*, *índice de desgaste*, *prevalência de hipoplasias*, *prevalência de hipocalcificações*, *cáries de esmalte*, *cáries de dentina*, *cáries pulpares*, *remanescentes radiculares*, *cáries oclusais*, *cáries associadas a desgaste*, *cáries extra-oclusais*.

Quando a amostra foi classificada em três conglomerados (mediante análise de *Conglomerados - K Médias*), as populações de “pescadores” (Áspero, Puémape Inicial e Puémape Médio), aparecem separadas das demais populações (os “agricultores”), e de Karwas. Quando a amostra é dividida em seis conglomerados, as populações de “agricultores” mostram interessantes associações que poderiam estar relacionadas com os diferentes componentes dietéticos, formas de consumo e hábitos particulares.

Ambas as classificações (3 e 6 conglomerados) foram utilizadas numa *Análise Discriminante* realizada com 13 variáveis (os resultados desta análise figuram no Anexo

6), que basicamente confirma o observado na análise de *Conglomerados Hierárquicos*. No gráfico bidimensional desta análise (Fig. 6.7b), Áspero aparece como um grupo independente (*cluster* 1) e Puémape Inicial e Médio como outro grupo muito próximo (*cluster* 4), que juntos perfazem os “pescadores-horticultores” (diferenciados a partir das suas maiores frequências de cáries superficiais, escassos remanescentes radiculares e baixa prevalência de doença periodontal).

Os “agricultores” estão divididos em três grupos. O primeiro (*cluster* 2), é conformado por Caral Arcaico Tardio, Caral Formativo, Paracas Cavernas e Los Pinos (diferenciados a partir de suas altas frequências de remanescentes radiculares, cáries de esmalte, cáries extra-oclusais e prevalência de doença periodontal). O segundo (*cluster* 3), inclui Armatambo e as populações serranas tardias de Laguna de los Cóndores LC-PIT e LC-Inca (diferenciados a partir das cáries extra-oclusais, remanescentes radiculares e cáries de esmalte). Do terceiro (*cluster* 6), fazem parte Puémape Salinar e Paracas Necrópolis (diferenciados a partir das altas frequências de remanescentes radiculares, baixas frequências de cáries superficiais, prevalência de doença periodontal e cáries extra-oclusais). Por último, Karwas (*cluster* 5) se caracteriza por suas cáries extra-oclusais, prevalência de doença periodontal e remanescentes radiculares, qualificando como *outlier* embora sua dieta tenha sido cariogênica.

Na classificação de casos da *Análise Discriminante* (Tabela 6.1), o grupo de Caral AT, Caral F, Paracas Necrópolis e Los Pinos está mais próximo do grupo de Puémape Salinar e Paracas Necrópolis. Puémape Médio poderia encaixar no grupo de Puémape Salinar, e Karwas poderia classificar no grupo de Armatambo. Segundo esta análise, com exceção de Áspero e Puémape Inicial, todos os outros grupos teriam características de agricultores. Puémape Médio seria transicional entre pescadores e agricultores.

A congruência dos indicadores de patologia oral com o observado nos inventários e registro arqueológico nos permite afirmar que a maioria das dietas Formativas avaliadas aqui, inclusive as mais antigas, eram de base agrícola. Os indicadores de patologia oral sugerem que o consumo de carboidratos era relativamente alto em sítios interioranos já durante o 3ro milênio a.C., Formativo Inicial ou Pré-Cerâmico com Algodão (~2500-1800 a.C.). A intensificação do consumo de carboidratos no litoral, seja por troca ou produção autossuficiente, teria ocorrido paulatinamente através do 2do milênio a.C., e uma mudança radical nos padrões de patologia oral se observa na segunda metade do 1ro milênio a.C.

Fig. 6.7: Análise Discriminante (método Wilks $FIN=3.84$ $FOUT=2.71$); Grupos: Resultante de análise de conglomerados de 3 (a) e 6 (b) grupos; Variáveis (13): *DMI, dentes cariados, AMTL, prevalência de doença periodontal, prevalência de hábito de coqueio, índice de desgaste, cáries de esmalte, cáries de dentina, cáries pulpares, remanescentes radiculares, cáries oclusais, cáries associadas a desgaste e cáries extra-oclusais.*

Tabela 6.1: Estatística de classificação de casos da Análise Discriminante

	Grupo maior					Segundo grupo maior			Valores discriminantes			
	Grupo predito	P(D>d G=g)		P(G=g D=d)	DMS ao Centróide	Grupo	P(G=g D=d)	DMS ao Centróide	F1	F2	F3	F4
		p	df									
Áspero AT	1	1.000	4	1.000	.000	4	.000	72.057	18.404	-1.284	-1.843	1,098
Caral AT	2	.481	4	1.000	3.481	6	.000	22.336	1.331	.127	.755	1,447
Caral Formativo	2	.775	4	1.000	1.784	6	.000	26.832	-.480	1.538	-.326	-,337
Puémape Inicial	4	.837	4	1.000	1.444	1	.000	62.295	11.101	-1.857	-.792	-1,645
Puémape Médio	4	.837	4	1.000	1.444	6	.000	56.506	9.479	-.342	-1.273	-,858
Puémape Salinar	6	.631	4	.996	2.578	2	.004	15.236	3.619	2.258	.840	-,452
Karwas	5	1.000	4	1.000	.000	3	.000	463.674	-27.455	1.526	-2.556	-,311
Paracas Cavernas	2	.416	4	1.000	3.927	6	.000	25.052	1.137	1.331	-1.870	-,010
Paracas Necrópolis	6	.631	4	1.000	2.578	2	.000	38.809	4.036	4.966	2.494	-,189
Los Pinos	2	.678	4	1.000	2.317	6	.000	35.067	-.895	.544	.501	1,090
Armatambo	3	.675	4	1.000	2.329	2	.000	55.688	-5.833	-2.474	2.054	-,822
LC-PIT	3	.426	4	1.000	3.853	2	.000	63.314	-6.717	-2.642	.467	1,780
LC-Inca	3	.687	4	1.000	2.265	2	.000	89.965	-7.729	-3.691	1.549	-,791

Análise Discriminante (método Wilks FIN=3.84 FOUT=2.71); Variáveis: *DMI*, dentes cariados, *AMTL*, prevalência de doença periodontal, prevalência de hábito de coqueio, índice de desgaste, cáries de esmalte, cáries de dentina, cáries pulpares, remanescentes radiculares, cáries oclusais, cáries associadas a desgaste, cáries extra-oclusais. DMS: Distância de Mahalanobis ao quadrado; P(D>d | G=g) é a *probabilidade condicional* ou probabilidade de obter uma pontuação como a obtida ou mais extrema dentro do grupo prognosticado. P(G=g|D=d) é a *probabilidade a posteriori*. Tabelas complementares no Anexo 6.

Este padrão final estaria relacionado com a intensificação no consumo de milho, possível consumo de *chicha*, assim como a popularização do hábito de *coqueo*. Trajetórias similares usando indicadores de patologia oral têm sido relatadas para a Costa Central (Pechenkina et al. 2007; Vrandenburg 2001), a bacia de Palpa (Tomasto 2009) e o vale de Moche na Costa Norte (Gagnon 2004).

Indicadores de Estresse Nutricional

Teoricamente, o estresse nutricional, como parte do estresse adaptativo ao que estão sujeitas as populações, está associado ao aumento demográfico, aglomeração e pobres condições de salubridade (Cohen & Armelagos 1984; Martin & Goodman 2002). Na costa dos Andes Centrais pré-históricos, em geral, a saúde parece piorar com a adoção e intensificação da agricultura (Benfer 1990; Blom et al. 2005; Pechenkina et al. 2007). Entretanto, os indicadores de estresse nutricional dos 13 sítios estudados, são intermitentes e sem padrão definido e não demonstram conclusivamente a premissa, provavelmente pelo maior acesso à proteína marinha no caso do litoral.

Embora sejam nossa única ferramenta de aproximação às condições nutricionais do passado, os indicadores de estresse nutricional, devido à sua inespecificidade, são difíceis de interpretar. As hipoplasias de esmalte têm muita relação com o tratamento diferenciado que se dá aos indivíduos durante a infância e a estatura com fatores genéticos (Larsen 1997). Por outro lado, hiperostose porótica e cribra orbitália, apesar de ter sido amplamente discutidas como efeito de monocultura de milho e carências nutricionais associadas a dietas agrícolas (El Najar 1976; Stuart-Macadam 1989), merecem ser mais bem avaliadas do ponto de vista etiológico, pois poderiam estar associadas com anemias decorrentes de processos infecciosos (Blom et al. 2005; Pechenkina et al. 2007; Pezo & Eggers 2013).

Por último, a evidência negativa (ausência desta) e o Paradoxo Osteológico²¹⁰ (Wood et al. 1992) complicam ainda mais a interpretação destes indicadores em

²¹⁰ Wood et al. (1992) criticaram as bases metodológicas das análises quantitativas de patologias em populações de cemitérios devido a problemas inerentes ao caráter do registro arqueológico. As altas frequências de lesões que teriam levado Cohen & Armelagos (1984) a inferir um declínio na saúde decorrente da introdução da agricultura, representam apenas mudanças nas doenças que causam lesões esqueléticas, enquanto que outras mais determinantes para a saúde e mortalidade (como infecções gastrointestinais e respiratórias) que não deixariam sinais nos ossos, foram desconsideradas ou desvalorizadas nas análises. Aliás, seguindo esta linha de pensamento, os cemitérios não necessariamente são bons exemplos das populações vivas que representam, porque a fragilidade diferencial e a mortalidade seletiva dos indivíduos podem ter afetado a representatividade da amostra. Assim, para Wood et al. (1992) é impossível fazer conclusões sobre patologias numa população a partir dos indivíduos de um cemitério. Por outro lado, Ortner (1981), aponta que as patologias se formam lentamente nos ossos, e

amostras caracteristicamente pequenas e fragmentárias como as disponíveis para períodos tão antigos quanto o Formativo peruano.

Num dos poucos trabalhos que aborda o estresse nutricional em perspectiva diacrônica nos Andes Centrais, Pechenkina et al. (2007:98) registraram cribra orbitália, hiperostose porótica, hipoplasias de esmalte e estatura de várias populações pré-históricas da Costa Central com o intuito de avaliar os efeitos adaptativos do aumento demográfico ao longo do tempo.

Em La Paloma (4000-2500 a.C.), com uma economia pesqueira e consumo “secundário” de tubérculos (begônia, *achira*, *jíquima* e mandioca) e leguminosas, os indicadores eram relativamente bons exceto pela existência de altos índices de infecção sistêmica (treponematose tipo *yaws*). A anemia, atribuída a uma alta carga parasitária própria de dietas marinhas (infestação por *Diphillobotrium pacificum*), aumentou de 12% nos níveis mais antigos (nível 200) para 36% nos níveis mais recentes (nível 400), mas ao contrário do esperado, a estatura aumentou. Inferiu-se que a proteína marinha teve um efeito positivo na saúde dos pescadores e que, apesar das incongruências, a agricultura se desenvolveu num cenário livre de estresse (sem pressão populacional), presumivelmente nas *lomas* (Benfer 1990).

Durante o Pré-Cerâmico com Algodão (2500-1800 a.C.) e Período Inicial (1800-800 a.C.) há aumento populacional associado à aparição de novas formas de governo centralizadas, de subsistência marinha e cada vez mais dependente de plantas de alta produtividade (batatas e milho). Entretanto, os indicadores de pressão populacional não são claros. As hipoplasias de esmalte (reportadas como frequências em dentes anteriores observados, e não como prevalência) se incrementam com intermitências (La Paloma=6%; Ásia=36%; Cardal=16%) até o final do Formativo, quando se registram índices maiores (Tablada de Lurín=47%; Villa El Salvador=42%).

Cribra orbitália e hiperostose porótica também aumentam com o tempo (Cardal=32%; Tablada de Lurín=68%; Villa El Salvador=46%) e são sempre mais frequentes em indivíduos subadultos. Porém, há algumas contradições. Ao contrario do esperado, considerando o aumento populacional e a intensificação do consumo de milho, a estatura média aumenta quase 10 cm entre os indivíduos de Cardal e os dos

que um esqueleto com uma patologia notável deve ter resistido muito mais tempo a uma doença que aquele que não mostra lesões, que por sua vez, provavelmente morreu subitamente vítima da mesma doença.

sitos Formativos Tardios de Villa El Salvador e Tablada de Lurín (Pechenkina et al. 2007:108).

Pechenkina et al. (2007) concluem que os indicadores de estresse aumentaram com um primeiro surto de intensificação da agricultura, mas não parece haver um incremento adicional com o segundo surto associado à introdução do milho. Assim, o milho, apesar dos seus efeitos nocivos sobre a saúde oral, aparentemente não teve influência como fator de desnutrição. Porém, em Tablada de Lurín, onde se observa mais anemia, a dieta estava baseada em milho e peixe.

Blom et al. (2005) avaliaram cribra orbitária e hiperostose porótica em 1465 indivíduos de vários sítios da costa peruana desde o *Intermedio Temprano* até o *Intermedio Tardío* (1-1532 d.C.), observando que crianças menores de 10 anos foram os mais expostos aos agentes etiológicos, sobretudo na Costa Central e Costa Centro-Sul onde a prevalência atinge quase 90%, enquanto apenas entre 16 e 35% dos indivíduos adultos estava afetado (mais afetados na costa Centro-Sul na região Paracas). Estes autores atribuíram as lesões à anemia ferropênica de etiologia parasitária ou infecciosa em dietas misturando milho e peixe (presumivelmente devido à conjugação dos fitatos e parasitas, e sob uma hipotética carência de vitamina C).

Em nossas amostras, a afirmação de que os sítios litorâneos tinham melhor estado nutricional apesar de que os centros de poder estavam no interior e seguramente floresciam com agricultura, se confirma com ressalvas para Áspero e Caral. A anemia afeta quase metade dos indivíduos de Áspero e em Caral as condições são ainda piores, especialmente na parcela “menos privilegiada” (Barreto 2010:7). No entanto, na segunda fase de Caral os indivíduos sofriam menos anemia.

Considerando alguns elementos do inventário dietético (peixes e moluscos, goiaba, pimenta), as possibilidades de que esta anemia endêmica nas fases mais antigas se deva a fatores estritamente dietéticos parece pouco plausível. Por enquanto seria bom não desconsiderar prováveis fatores tóxicos associados ao consumo de leguminosas e grãos (fitatos, saponinas, lectinas e inibidores de proteases) como prováveis fatores etiológicos ou moduladores (León 2013; Cordain 2014).

A julgar pelas prevalências de hipoplasias de esmalte dentário, a maioria dos indivíduos de Áspero sofreu estresse nutricional na infância. Em Caral, a prevalência deste marcador nutricional infantil é ainda maior confirmando uma piora nas condições de saúde e nutrição através do tempo, inclusive com aumento de doenças infecciosas. Altas taxas de mortalidade infantil têm sido reportadas para esta época (Barreto,

comunicação pessoal; Chu 2011: 198). Por outro lado, a presença de fatores de estresse produtores de anemia e desnutrição nestas populações deve ter modulado o crescimento populacional nos assentamentos cada vez mais densos e insalubres.

Em Puémape Inicial, cribra orbitália e hiperostose porótica são endêmicas e afetam aproximadamente 50% dos indivíduos, sem distinções para sexo ou idade. Estes indicadores diminuem em Puémape Médio (~30%), até atingir uma parcela mínima em Puémape Salinar (~3%). Apesar dos marcadores de estresse funcional indicar cargas de trabalho superiores paralelas à diminuição de quase 10 cm da estatura entre Puémape Inicial e Puémape Salinar, as prevalências de hipoplasias persistem afetando um terço das populações (~35% - Pezo 2010a).

A diminuição da estatura entre as fases mais antigas e Salinar poderia estar relacionada com a natureza “mais pesqueira” da dieta antiga ou com uma substituição populacional na época Salinar, coincidente com as possíveis intrusões de populações mais nortenhas ou serranas na Costa Norte, reportadas por outras pesquisas (Pezo & Eggers 2013; Gagnon et al. 2013).

Em Puémape, as fases antigas têm melhor estado nutricional (maior estatura) e qualidade de vida (menos estresse funcional), porém, mais anemia. Em Puémape Salinar as condições de vida eram péssimas, com doenças infecciosas crônicas, alta prevalência de hipoplasias, elevados indicadores de estresse funcional e de violência interpessoal (Pezo 2010b; Pezo & Eggers 2013). Todos os indicadores de estresse nutricional e funcional mostram que a população Puémape Salinar era uma população bastante pobre e submetida a grandes cargas de trabalho e confirma a deterioração das condições de vida para o final do 1º milênio a.C. na Costa Norte (Gagnon et al. 2006; Pezo 2010b).

Em Paracas ocorre o contrário: a estatura aumenta e há uma melhora no estado de saúde de Paracas Cavernas para Paracas Necrópolis (Juliana Gómez, comunicação pessoal), devido a um relativo aumento no consumo de proteína marinha e um maior cuidado com os subadultos, evidente através da análise isotópica. Tanto cribras e hiperostose, como hipoplasias diminuem. Apesar de uma hipotética maior densidade populacional em Paracas Necrópolis, uma dieta marinha possivelmente mais bem processada teria melhorado os indicadores nutricionais e teria amenizado a carga parasítica. Em contrapartida, se percebe maior estresse nos sítios interioranos como Chongos (Dietz 2010).

De uma perspectiva geral, na Costa Centro-Sul, os indicadores sustentam um Modelo Baseado em Estresse durante o 1º milênio a.C. com incremento da violência e

condições variáveis de nutrição mediadas pela ecologia dos assentamentos e a grande aridez da ambiente.

Nos casos estudados ao longo deste trabalho, a causa da cribra orbitália e hiperosteose porótica não parece ser nutricional. Atualmente há um relativo consenso entre os autores em atribuir os indicadores de anemia à práticas sanitárias deficientes relacionadas com aumento demográfico. Assim, potenciais explicações são dietas com alta carga parasítica ou agentes infecciosos associados com fatores ecológicos (ambientes mais úmidos, mais quentes, mais floresta nos fundos de vale - Blom et al 2005; Pechenkina et al. 2007; Pezo & Eggers 2013).

As anemias megaloblásticas²¹¹ e hemolíticas, ambas plausíveis como causas de cribra e hiperostose (Cotran et al. 2000; Walker et al. 2009), podem estar associadas a parasitas intestinais²¹² associados à pesca ou práticas agrícolas, que têm sido isolados em coprólitos Arcaicos e Formativos da costa do Pacífico (Bonavia et al. 1982; Weir & Bonavia 1985; Blom et al. 2005; Gárate et al. 2011; Barandiarán et al. 2013).

Os densos assentamentos Formativos teriam estado expostos a acúmulo de lixo, inadequado manejo de dejetos e contaminação das águas de irrigação e consumo. As doenças entéricas agudas, próprias de assentamentos sem saneamento básico podem ter sido corriqueiras (Weir & Bonavia 1985; Stuart-Macadam 1989; Costa et al. 2000; Barandiarán et al. 2013). Tampouco devemos desconsiderar a importância dos ectoparasitas (*Sarcoptes dermatofagoides*, *Pediculus capiti*, *Glyciphagus* sp. e *Sarcoptes scabiei*, entre outros), em populações aglomeradas (Weiss 1984:44; Guerra & Sánchez 1990; Barandiarán et al. 2013) como potenciais agentes de quadros anêmicos e transmissores de doenças infecciosas.

Ibarcena et al. (1998:20) mostraram que aproximadamente 30-60% da *macha* fresca pescada artesanalmente nas praias da costa sul do Peru estava contaminada com bactérias enteropatogénicas como *Salmonella*, *Shigella* e *E. coli*, e que estas cargas bacteriológicas variavam segundo o local. No vale de Supe, na zona de Caral, as análises bacteriológicas de vários poços de água de consumo mostraram altos níveis de

²¹¹ Para uma discussão mais extensa deste tema ver a secção 5.1 e o artigo de Walker et al. 2009.

²¹² Parasitas intestinais endêmicos da costa do Pacífico detectados em coprólitos compreendem: *Giardia lamblia*, *Enterobius vermicularis*, *Ascaris lumbricoides*, *Diphyllobothrium* sp., *Heterodera* sp., *Taenia* sp. *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Giardia lamblia* e *Blastocystis hominis*, *Strongyloides stercoralis* e *Toxocara canis* (Bonavia et al. 1982; Weir & Bonavia 1985; Gárate et al. 2011; Barandiarán et al. 2013). *Trichuris trichura* e *Diphyllobothrium pacificum* são mias comuns sul do Peru e *Ascaris lumbricóides* e *Enterobius vermicularis* ao norte (Blom et al. 2005).

contaminação com coliformes fecais (INRENA 2005). Os fatores que condicionaram estes fenômenos hoje poderiam também ter existido no passado.

Por outro lado, se a introdução da cerâmica possibilitou novas formas de preparar os alimentos (cozido e fervido) e a eventual eliminação de boa parte de enteroparasitas e suas sequelas, deveríamos observar menos cribra e hiperostose em populações cerâmicas, no entanto, o fenômeno não se observa sempre, provavelmente porque o costume de consumir alguns alimentos crus (sobre tudo peixe) se manteve.

Alternativamente, e como hipótese a ser testada no futuro, acreditamos que doenças infecciosas causadas por bactérias, vírus ou protozoários e transmitidas por vetores possam estar envolvidas nas altas taxas de cribra e hiperostose porótica na costa peruana pré-histórica. Nos sítios litorâneos mais antigos (Áspero, Puémape Inicial e Puémape Médio), onde cribra orbitária e hiperostose porótica são muito frequentes e endêmicas, uma escassa antropização da paisagem, com presença de oásis e pântanos que facilitariam a proliferação de vetores (mosquitos, pernilongos e outros dípteros hematófagos), pode ser uma causa tão plausível quanto uma dieta de alta carga parasítica.

Contudo, condições climáticas diferentes às atuais poderiam estar associadas a ecologias favoráveis a estas agressões (agentes e vetores). Há no registro dos sítios da Bahía de Paracas vestígios de plantas medicinais de *puna* (~4000 msnm) chamadas *Konoka* e *Sosawi*, que segundo Toríbio Mejía eram utilizadas para combater febres palúdicas (Sotelo 2012: 47), que ainda eram corriqueiras na década de 1940 nos vales da costa peruana (Cueto 1997). Entretanto, sua profundidade histórica é desconhecida.

Neste sentido, um hipotético agente ou fator etiológico associado ao ambiente deveria ser endêmico de zonas de baixa altitude (até hoje muito rica em vetores). Feita uma observação das altitudes dos assentamentos mencionados nos parágrafos anteriores (os analisados aqui e sítios avaliados por Pechenkina et al. 2007) vemos que todos estão à beira do mar ou nos vales baixos ou médios, próximos de *lomas* e a menos de 150 msnm (só Caral está a 380 msnm). Cribra e hiperostose também têm sido reportados nos vales temperados interandinos, mas são menos frequentes em altitudes maiores (Tung 2003; Gadison 2015).

Outro fator que deve ter significado uma ameaça para estas populações são as infecções sistêmicas. Em La Paloma e Cardal foram atribuídas a treponematose tipo *yaws* (Pechenkina et al. 2008), que também tem sido reportada em Puémape para o final do Formativo junto com tuberculose (Pezo 2010a). A tuberculose foi reportada em

Chongos (Allison et al. 1973; Dietz 2010) e também existia na Bahía de Paracas (Tello 1959; Tomasto 2013; Juliana Gómez, comunicação pessoal).

Ao ser contrastadas com os padrões de assentamento, as infecções sistêmicas são mais frequentes em sítios aglomerados e foram um considerável fator de risco para as populações andinas ao longo do tempo, associado à malnutrição (Pechenkina et al. 2008; Pezo 2010a). É difícil postular um modelo sobre sua difusão, mas as evidências de treponematose e tuberculose parecem datar do período Arcaico e se tornam mais frequentes durante o Formativo (Barreto, comunicação pessoal) e períodos posteriores (Verano 1994; Williams 2005). Contudo, é lógico supor que outras infecções comuns (gastrointestinais, respiratórias e cutâneas) tenham significado uma maior ameaça.

Na nossa análise temporal do estresse infantil (Fig. 6.8) podemos observar que a maioria de populações tem prevalências de hipoplasias entre 35 e 80%. Estas altas prevalências indicariam processos de desnutrição infantil (uma inespecífica carência proteica e calórica ou exposição a fatores infecciosos debilitantes) ao longo dos milênios. Por exemplo, Caral Formativo já exhibe prevalências tão altas quanto as de populações tardias da Costa Central.

Fig. 6.8: Prevalência de hipoplasias de esmalte nas populações litorâneas ao longo do tempo.

Neste sentido, é importante assinalar que as sociedades, dependendo das suas diferentes formas de governo, interesses e estratificação social, dão maior ênfase ao bem

estar de determinada classe ou grupo social. Estados dominantes e Impérios podem investir mais na força de trabalho efetiva (adultos e adolescentes mais bem alimentados), onde grupos marginais (as crianças e os anciões) sofrem mais estresse nutricional, enquanto há claras vantagens de acesso à proteína animal para as elites (Larsen 1997; Cucina & Tiesler 2003). Por exemplo, nas populações tardias da Costa Central (Armatambo, Los Pinos), os índices de hipoplasias são maiores que em suas contemporâneas serranas (Chachapoya). Segundo a etnohistória, *Señoríos* da Costa Central eram mais opressivos e tirânicos. Será que se dava pouca importância às crianças ou simplesmente é um reflexo de dietas mais saudáveis na serra?

Embora o desmame poderia estar envolvido, desconhecemos em grande medida como eram as primeiras dietas sólidas em cada sítio. Entretanto, é possível sugerir, em base aos estudos isotópicos e alguns indicadores orais, que algumas crianças do Formativo consumiam muita proteína marinha (Puémape Salinar, Paracas Necrópolis) e só em alguns casos isolados (Karwas), ingeriam mais carboidrato na idade do desmame. A tendência parece reverter em períodos mais tardios (Los Pinos) onde as dietas infantis são mais ricas em carboidratos (Turner et al. 2010, 2013).

Por último, embora este estudo não aborde aspectos paleodemográficos, observa-se durante o Formativo, sobretudo nas populações hipoteticamente mais aglomeradas (Caral, Puémape Salinar), um aumento da mortalidade infantil que pode ser reflexo de altas taxas de crescimento (Benfer 1990; Pezo 2010a). Além disso, a expectativa de vida aumentou no percurso de cinco milênios, com populações cada vez mais velhas em períodos pré-hispânicos tardios. Enquanto em Puémape Inicial é aproximadamente 35-40 anos, em Puémape Salinar e períodos posteriores há indivíduos que ultrapassam os 50 anos (Pezo 2010a).

Do ponto de vista dos indicadores e estresse, o desenvolvimento da costa dos Andes Centrais é um Modelo Baseado em Estresse. As populações teriam estado constantemente sujeitas a agressões ambientais inespecíficas e desnutrição infantil. Ambas parecem estar associadas a dietas marinhas de alta carga parasítica e fatores culturais particulares e teriam sido um “custo de oportunidade” da aglomeração populacional. Provavelmente a hipótese da piora da saúde com a intensificação da agricultura tenha algumas exceções e seja corroborável apenas em populações que cumprem com o requisito do escasso consumo proteico, restrições socioeconômicas de origem diversa e problemas de saneamento básico (Cohen & Armelagos 1984; Cohen & Crane-Cramer 2007).

As assinaturas isotópicas ao longo do tempo nos Andes Centrais

Na costa dos Andes Centrais, o método isotópico permite diferenciar o milho²¹³ (planta C4) da maioria das plantas comestíveis andinas (que pertencem à categoria C3). Se por um lado isso pressupõe uma vantagem, por outro, a preferência pelo consumo de um determinado tipo de planta C3 é difícil de discriminar²¹⁴.

Além disso, há outros problemas. Em sítios onde inventários de microrrestos indicam consumo de milho, sua contribuição ao colágeno aparece diluída em meio a uma grande quantidade de plantas C3 por razões inerentes ao alcance do método (Piperno & Pearsall 1998:427; Piperno et al. 2000). Segundo alguns autores, apenas o consumo direto de milho (>10% da proporção de proteína da dieta total) poderia ter um impacto isotópico visível em colágeno e apatita (Tykot 2000; Canal 2006). Aliás, a superposição de dietas C4 com dietas “marinhas” apenas permite ser discriminada através das assinaturas de nitrogênio. Por último, sempre persistirá o problema do onivorismo humano e suas dificuldades (ver Anexo 1 para uma discussão mais detalhada do tema).

Em nossas amostras, sobretudo nas mais antigas, esta tentativa de classificação poderia parecer inconclusiva, considerando que tanto caçadores-coletores quanto agricultores de plantas C3 (tubérculos, leguminosas e árvores frutíferas) poderiam apresentar perfis isotópicos similares. Porém, a partir do conjunto dos indicadores de patologia oral, assinaturas isotópicas e inventários arqueobotânicos deve ser possível delinear o tipo de carboidrato consumido.

Teoricamente dietas baseadas em tubérculos deveriam ter assinaturas isotópicas C3, produzir mais cálculo dentário, menor desgaste e ser muito cariogênicas se os carboidratos eram consumidos gelatinizados ou cozidos. Embora dietas baseadas em

²¹³ A certeza de que se trate de milho radica em que apesar das plantas C4 serem abundantes nas paisagens andinas, as de potencial importância direta na dieta humana são apenas o milho e a *kiwicha*, um cereal altoandino estrito. Assim, outras espécies C4 endêmicas de *lomas*, gramíneas de pântanos e *cyperaceae* (não a *tatora* que é C3) apareceriam nas assinaturas isotópicas só como efeito do consumo de alguns animais destes ecossistemas (Williams & Katzenberg 2008; Cadwallader et al. 2012; Szpak et al. 2013). Neste sentido, carnes que merecem ser consideradas potenciais fontes de viés C4 são caramujos terrestres (que vivem a expensas de cactos que são plantas CAM), lagartixas do deserto, pássaros, cervídeos silvestres e outros endêmicos das *lomas* (Cadwallader et al. 2012; Szpak et al. 2013). Por outro lado, nas populações de pescadores sempre persistirá o problema do possível consumo de algas, cujos valores são muito abrangentes e difíceis de reconhecer nas assinaturas isotópicas ($\delta^{13}\text{C}$ entre -26 e -10‰ com média de -13.5‰ e $\delta^{15}\text{N}$ entre 0 e 8‰ - Chisholm 1989).

²¹⁴ As espécies alimentares andinas do tipo C3 são abundantes, incluindo leguminosas, tubérculos (cultivados e silvestres de *lomas*), *tatora*, cereais como quinoa e tarwi e anuais como cabaça, abóbora, goiaba, algarrobo, pimenta e frutas. A única planta CAM comumente consumida nos Andes seria a *tuna* (fruto do cacto *Opuntia* sp. - León 2013).

leguminosas também tenham assinaturas C3, elas seriam discrimináveis da dieta baseada em tubérculos por apresentar baixas marcas de nitrogênio e menor cariogenicidade relativa. Por outro lado, uma dieta baseada em árvores frutíferas deve associar-se a assinaturas C3, acumular escasso cálculo e, dependendo da espécie e quantidade de açúcar do fruto, seria moderadamente cariogênica (Lubell 1994; Williams 2005; Bernal et al. 2007).

Feitas estas considerações e apelando aos dados disponíveis na bibliografia, a distribuição dos valores médios de carbono e nitrogênio de populações Andinas (Fig. 6.9) mostra que as dietas Formativas aqui estudadas combinam vegetais e proteína marinha, sendo as populações mais antigas as que consomem mais plantas C3 e as mais tardias mais plantas C4 (milho). Também se observa um componente ecológico que sugere que a intensificação do consumo de milho ocorreu mais precocemente em sítios costeiros do interior (Virú 11, Virú 59).

Fig. 6.9: Distribuição dos valores médios $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ e $\delta^{15}\text{N}$ de populações dos Andes Centrais (este estudo; Ericson et al. 1989; Tomczak 2003; Williams 2005; Tykot et al. 2006; Finucane 2007; Kellner & Schoeninger 2008; Coutts et al 2008, 2011; Slovak & Paytan 2011; Turner et al. 2012). PM está marcado como *outlier*.

A avaliação das médias populacionais de nitrogênio²¹⁵ em relação ao tempo mostra interessantes evoluções (Fig. 6.10). Tudo indica que o consumo de proteínas está modulado pela distância ao mar e a ecologia do sítio (proteína marinha ou terrestre) e pela disponibilidade de determinados recursos em cada período (mamíferos marinhos, moluscos, peixes menores, peixes predadores ou mamíferos terrestres).

Fig. 6.10: Distribuição de $\delta^{15}\text{N}$ ao longo do tempo. Os campos demarcados mostram os valores dos consumidores (há diferença de ~3‰ entre a fonte proteica e o consumidor).

Este gráfico corrobora que Caral AT (3ro milênio a.C.) consome grande quantidade de proteína marinha (embora os indicadores de patologia oral mostrem que consumiam muitos carboidratos), provavelmente *anchoveta*, decorrente de um fluido

²¹⁵ Quanto ao $\delta^{15}\text{N}$, consumidores de mamíferos marinhos podem ser classificados acima de 20‰, consumidores de peixes entre 15‰ e 20‰ e mariscadores entre 12 e 15‰. Valores entre 12 e 8‰ sugerem consumo de proteína terrestre e valores ainda menores podem indicar escasso ou nulo consumo de proteína animal. Como as leguminosas estão associadas simbioticamente a bactérias fixadoras de nitrogênio e não assimilam nitrogênio da atmosfera, seus valores de nitrogênio são, por definição, muito próximos de zero. Consequentemente, populações consumidoras de feijão têm valores de nitrogênio muito baixos (DeNiro & Hastorf 1985; Ericson et al. 1989; Schwarcz & Shoeninger 1991; Williams et al. 2005; White et al. 2009; Sambueza & Fallabela 2010). Porém, Szpak et al (2014) têm determinado que os valores de nitrogênio das plantas podem enriquecer consideravelmente ao ser fertilizadas com *guano* (dejetos de aves marinhas), atingindo até 19.2‰ para feijão e 24.5‰ para abóbora.

sistema de comércio. Também indica que o consumo de proteína marinha pode ter sido marginal em outros sítios interioranos como Mina Perdida (2do milênio a.C. relativamente perto da costa), ou na bacia de Nasca (Cahuachi e Nasca 1-600 d.C.). Sítios Formativos da serra como Pacopampa (900-600 a.C.) parecem ter uma dieta escassa em proteína. É notável a escassa quantidade de proteína que consomem os sub-adultos de Karwas e Puémape Salinar (casos avaliados a partir de dentes), quase no limite inferior do consumo de proteína marinha apesar da sua proximidade ao mar.

Examinando o comportamento dos isótopos de carbono obtidos a partir da apatita (que representa a dieta como um todo) através do tempo (Fig. 6.11), se observam quatro grupos de dietas: 1) o primeiro, a predominância de C3 (leguminosas, tubérculos e cucurbitáceas) e uma proporção de milho <30%, que corresponde às dietas do Formativo Inicial, Temprano e Médio; 2) o segundo, um grupo transicional com consumo crescente de C4 e menos C3, correspondente às populações datadas entre 500 a.C. e os primeiros séculos da nossa era; 3) um terceiro grupo, com dietas baseadas em mais plantas C4 e menos C3, correspondentes a populações majoritariamente tardias; e 4) um grupo de populações do *Intermedio Tardío* do vale de Osmore da Costa Sul, que aparentemente continuaram baseando sua dieta em plantas C3.

Infelizmente, devido à falta de dados de carbono de colágeno os dados de Áspero e Caral são inconclusivos. Porém, a apatita mostra que a dieta estava baseada em proteína marinha e vegetais C3. Com valores de carbono de apatita ao redor de -12.0‰ se infere que o milho era minimamente consumido em ambos os sítios (Coutts et al. 2008; este estudo Cap. 5.4).

Na Costa Norte, as populações Cupisnique de Puémape avaliadas aqui floresceram com uma combinação de plantas C3, proteína marinha e proteína terrestre. Análises de coprólitos e isótopos de vários sítios do vale do Virú mostraram uma combinação de milho e plantas C3 (batata, feijão, amendoim e *algarrobo*) peixe e moluscos para a fase Puerto Moorin (equivalente à fase Salinar do Virú, datada em 400-1 a.C.), que poderia ter sido similar à dieta de Puémape Salinar (~25% de C4 na dieta) e deve explicar as cáries cervicais e interproximais que caracterizam seu padrão. Na fase Gallinazo do Virú, ao final do 1º milênio a.C. as assinaturas isotópicas de carbono de apatita sugerem que o milho conformava mais de 50% da dieta²¹⁶ (Ericson et al. 1989:91). Definitivamente foi nesta época que o milho se tornou hegemônico na região.

²¹⁶ No vale do Virú há uma intensificação da produção e consumo de milho entre as fases Puerto Moorin (400-100 a.C.) e Gallinazo (100 a.C.-100 d.C.), que parece coincidir com uma relativa preferência por

Fig. 6.11: Distribuição de $\delta^{13}\text{C}$ Apatita, ao longo do tempo.

Na Costa Central, em Mina Perdida (1400-1100 a.C.), sítio associado à Tradição Arquitetônica dos Templos em U, com um perfil isotópico similar ao de Pacopampa, o consumo de tubérculos teria sido altíssimo e estaria associado à sua localização próxima de *lomas*. Estas preferências mudam para o final do Formativo. O caso de Tablada de Lurín (200 a.C-100 d.C.) sugeriria, por seus valores muito enriquecidos de carbono, que o milho era base da sua economia (Tykot et al. 2006).

Na Costa Centro-Sul, em Paracas, o processo de intensificação do milho parece ter sido mais demorado apesar da sua proximidade com a zona de Ayacucho onde o cultivo era predominante pelo menos desde 800 a.C. (Finucane 2009). Durante as fases Karwas e Paracas Cavernas a dieta parece estar composta majoritariamente por plantas C3, que no contexto dos inventários e dos indicadores de patologia oral devem corresponder a tubérculos (*mandioca*, *jíquima*, *achira*, entre outros) e uma crescente participação do milho (entre 28 e 32%). Esta mesma dieta, com uma maior proporção de elementos cariogênicos, mais milho (33%) e um aumento na ingestão de proteína

carne de caméldeo e menos proteína marinha no cardápio (Ericson et al. 1989:94-99). Estes hábitos “diferenciados” poderiam sugerir uma origem não-costeira das populações Salinar, o que concorda com a interpretação de que se trata de imigrantes vindos da serra ou de algum lugar desconhecido mais ao norte.

marinha se observa em Paracas Necrópolis. Em Chongos, no interior do vale de Pisco, a dieta consiste de uma combinação de produtos agrícolas, com acesso ocasional à proteína marinha e milho sazonal (Bergfield 2007; Dietz 2009; Tykot et al 2011).

Fig. 6.12: Distribuição bivariada de Kellner e Schoeninger (2007) de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$, vs. $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$, para mostrar os componentes proteicos e energéticos da dieta. CO: Cerro Oreja

Estas tendências regionais distintas entre si são confirmadas ao confrontar os componentes energéticos e proteicos da dieta (médias de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ vs. $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ - Fig. 6.12). No gráfico bivariado de Kellner & Schoeninger (2007), basicamente há dois grupos: 1) o das populações Formativas (com exceção de Chiribaya Alta e El Yaral²¹⁷), em que as dietas eram baseadas em grande proporção plantas C3, C4 <30% e proteína marinha em concordância com sua proximidade ao mar; e 2) outro de populações mais tardias em que o milho parece ser o alimento mais importante.

²¹⁷ Nos sítios Chiribaya (1000-1450 d.C.) do vale de Osmore, os sítios litorâneos como Chiribaya Alta mostram predomínio de recursos marinhos e plantas C3 e C4, enquanto a maiores altitudes (El Yaral) se consumiam plantas C3 e C4 e camelídeos (Tomczak 2003). O estudo isotópico comparativo de cabelo dos indivíduos de sítios litorâneos (Chiribaya Alta, agricultores-pescadores) e interioranos (El Yaral, agricultores) mostrou drásticas mudanças sazonais em alguns indivíduos (Knudson et al. 2007). Uma análise de patologia oral comparando as ocupações sob controle Wari-Tiwanaku versus as ocupações Chiribaya mostrou que estas dietas eram bastante cariogênicas e estavam baseadas em combinações de tubérculos e milho (mais consumido na fase Tiwanaku) e consumo de coca, com padrões de cárie abundantes em lesões extra-oclusais (Godoy 2005).

Na figura 6.12, as populações que se concentram entre as duas linhas teriam tido dietas complexas combinando proteínas C3 e C4 (observando-se as preferências pela distância a uma determinada linha de regressão e aos extremos). Segundo este gráfico, se Paracas Cavernas e Paracas Necrópolis tinham ~30% de milho na dieta e Puémape Salinar ao redor de 20%, Caral poderia ter tido menos de 5% de milho na dieta.

A análise de *Conglomerados Hierárquicos* de 4 variáveis ($\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\Delta\text{Cap-Ccol}$) de 17 populações com dados completos mostra agrupamentos interessantes (Fig. 6.13).

Fig. 6.13: Análise de Conglomerados Hierárquicos (Método de Vinculação Intergrupos; Medição por Distância Euclídea ao Quadrado SEUCLID; sem padronização); Variáveis: $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\Delta\text{Cap-Ccol}$.

Além de Puémape Médio, que se comporta como *outlier* devido aos seus questionáveis valores de nitrogênio, e Pacopampa, cuja dieta serrana seria rica em tubérculos C3 e baixa em proteína, há dois grandes grupos: consumidores preferentes de plantas C3 e consumidores preferentes de milho. No cluster inferior estariam os consumidores de mais de 70% de milho na dieta. No cluster superior, há um primeiro subgrupo que consome milho em ~30% e/ou muita proteína marinha (caso de

Bandurria). Um segundo subgrupo com ~20% de milho e menos proteína marinha (Puémape Salinar, Karwas) e por outro lado, Caral AT e Puémape Inicial, que estariam consumindo ainda menos milho, mais C3 e maiores quantidades de proteína marinha.

Todas as análises apresentadas aqui demonstrariam que as sociedades construtoras da mais impressionante arquitetura monumental do 3ro e 2do milênio a.C. floresceram baseadas em plantas C3. No caso específico de Caral, a combinação de dados de patologia oral, inventários de macrorrestos e indicadores isotópicos confirmam sua base agrícola. No entanto, amostras maiores e correspondentes a cemitérios deveriam corroborar esta conclusão.

As populações Formativas antigas teriam baseado sua subsistência em tubérculos (*achira*, batata-doce), leguminosas (feijão, *pallar*, algarrobo?), anuais (abóbora) e frutas. Neste sentido, esta preferência por plantas C3 estaria relacionada com a hegemonia das formações sociais de Caral, muito provavelmente com as do vale de Casma e a dos Templos em U da Costa Central do 2do milênio a.C. Nos sítios de Cardal, Manchay Bajo (datados entre 2000-200 a.C.) e Mina Perdida (2000-900 a.C.), do vale de Lurín, Costa Central, se consome proteína marinha e algo de milho entre vários outros vegetais C3 (Tykot et al. 2006).

A dieta teria sofrido uma paulatina mudança entre o início do 1ro milênio a.C. e os primeiros séculos antes da nossa Era com a intensificação do milho ainda como alimento sazonal e não-permanente. Nossos dados permitem concluir que mais ou menos entre 20 e 30% da dieta estava constituída por milho ao final do Formativo.

Este cenário pode ser estendido regionalmente. Burger e Van der Merwe (1990) estimaram que o milho fornecia menos de 20% do carbono do colágeno em Chavín e Huaricoto (sítios cerimoniais localizados acima de 2700 msnm), e inferiram que o restante da dieta corresponderia ao consumo de plantas C3 como quinua e batata, e carne de camelídeos e porquinho da índia²¹⁸.

Em Chavín, no Formativo Médio-Tardio (850-450 a.C.), estas populações teriam consumido só ao redor de 18% de milho (com valores de $\delta^{13}\text{C}$ de -18‰), o que sugere que Chavín, apesar da sua influência ideológica nos Andes, não estaria relacionado com

²¹⁸ Embora escassos, os valores referenciais de fauna indicam que os animais domésticos tinham dietas moduladas por preferências humanas. Porquinho da índia *cuy* e camelídeos, sobre tudo nos períodos tardios da costa, seriam C4 devido ao consumo de forragem ou grãos de milho, enquanto nas zonas altoandinas seriam C3 (Burger & Van der Merwe 1990). Incluso os cachorros, que tinham dietas similares às humanas desde o 3ro milênio a.C., poderiam ter assinaturas C4 (Hass et al. 2013), mas este assunto precisa maior documentação.

a intensificação do milho²¹⁹. Em Huaricoto, na fase tardia (460-200 a.C.), com menos de 20% o milho ainda era um cultivo menor e não mais importante que as plantas C3. Aliás, há um conservadorismo na dieta desde a fase pré-cerâmica (~2200 a.C. - Burger & Van der Merwe 1990: 91). Isso insinuaria que tampouco o Callejón de Huaylas foi um foco de produção e/ou consumo de milho importante durante o Formativo Final, apesar de que nessa região se gestaram muitas variedades (Grobman et al. 1961; Bonavia 2008)

Além de Pacopampa, a preferência por plantas C3 é visível em outros sítios da Serra Norte. Em Huacaloma (1500-50 a.C.), o inventário de plantas C3 inclui quinoa, feijão, e cinco tubérculos: batata, batata-doce, mandioca, *olluco* e *mashua*. Em Kuntur Wasi (800-1 a.C.), nesta mesma região, os perfis de consumo de plantas C3 se mantêm aproximadamente similares ao longo do tempo. Infere-se que na Serra Norte o milho também tenha sido um cultivar secundário provavelmente até início da nossa Era (Seki & Yoneda 2006), diferente da Serra Sul, onde sua hegemonia parece ser mais antiga (Finucane 2009) e poderia ter a ver com os processos de intensificação agrícola da Costa Central e Costa Sul.

Considerações sobre a intensificação agrícola na costa dos Andes Centrais

Se o milho não foi tão importante nas épocas mais antigas, a cariogenicidade destas dietas, apesar de sua localização litorânea, deve decorrer necessariamente do consumo de outros carboidratos do registro como tubérculos, leguminosas, anuais e árvores frutíferas.

Apesar dos problemas de preservação, a maioria das evidências sugere que os tubérculos, domesticados no Holoceno Médio, eram componentes dietéticos de primeira ordem para as sociedades andinas do 3ro e 2do milênios a.C. (Engel 1966, 1987; Raymond 1981; Zechenter 1988; León 2013).

A *achira* ou biri (*Canna edulis*, um rizoma), parece ter tido um papel fundamental no início da intensificação agrícola da costa peruana. Ela era provavelmente manejada desde 5000 a.C. e aparece domesticada em vários sítios do 3ro milênio como Huaca Prieta (2819 a.C.), Caral, Los Gavilanes, El Paraiso, Casma,

²¹⁹ Segundo Burger & Van der Merwe (1990), as populações rurais modernas do Peru apenas reportam ~2% da sua energia e ~6% da sua proteína da carne proveniente de animais terrestres domesticados (camelídeos e *cuy*). Se o consumo de carne foi sempre assim de baixo, qualquer valor de carbono por debaixo - 21.50 ‰ poderia ser atribuído ao milho (Burger & Van der Merwe 1990: 90).

Ancón, etc. (León 2013). Até poucos anos atrás continuava a ser cultivada na costa do Peru em áreas apreciáveis, em *house-gardens*, inclusive nos oásis desérticos da região de Ica²²⁰ (Ugent et al. 1984).

A *achira* é plantada entre setembro e outubro e se colhe após 8-10 meses, entre maio e junho, mas a coleta pode ser adiada. É uma das plantas que produz maior rendimento de amido por unidade de superfície, rendendo até 20 t/ha com tecnologia moderna, mas seu rendimento em altitudes menores de 1000 msnm não ultrapassa 2.5 t/ha. Os rizomas são doces, mas muito fibrosos e teriam exigido moagem ou ralado prévio, seguido de decantação para obter um amido de grandes dimensões. Suas folhas também são consumidas e usadas para envolver alimentos. É considerada um cultivar rústico e protege os solos contra a erosão. Na costa peruana teria necessitado de irrigação obrigatoriamente (Torres 2002; Caicedo et al. 2003; León 2013).

A *arracacha* ou mandioquinha (*Arracacia xanthorrhiza*, uma raiz tuberosa)²²¹ foi reportada em Los Gavilanes em 3200 a.C. e era muito corriqueira em sociedades Paracas e Nasca. Esta raiz tem propriedades medicinais, elevada concentração de vitamina C e capacidade de armazenamento de até 7 anos. Se planta em março e se colhe após 10 ou 12 meses, pode ser cultivada em consórcio com milho, feijão, *pallar*, abóbora, pimenta e árvores de *pacae*. Pode render até 8 t/ha com tecnologia moderna. Seus requerimentos de água teriam exigido irrigação (Torres 2002; León 2013).

A batata (*Solanum tuberosum*, um tubérculo) foi reportada em Chilca, Ancón, Buena Vista, Casma, El Paraiso e aparece domesticada em Huaynuná ao redor de 2700 a.C., mas seus antecedentes datam do Holoceno Inicial. Seu consumo parece ter sido mais comum na Costa Central e Centro-Norte. Se planta entre outubro e novembro e se colhe em maio ou junho²²². Os rendimentos na serra são de até 9 t/ha, mas na costa,

²²⁰ A *achira* requer temperatura entre 21-23 °C, mas pode suportar climas mais frios e cálidos e resiste secas. Cultiva-se entre 0-2700 msnm. Requer solos úmidos, franco-arenosos, franco-limosos, bem drenados, com pH entre 4.5-7.5 e precipitações de 1000-1200 mm bem distribuídos. Precisa mais água os primeiros 6 meses mas não resiste encharcamentos prolongados (Torres 2002; Caicedo et al. 2003).

²²¹ A *arracacha* cresce entre 200-3600 msnm e requer temperaturas entre 14-24°C com precipitações de 800-1200 mm. Se planta em solos arenosos, franco-arenosos, profundos e bem drenados com pH de 5-7. (UNALM 2015). A maior altitude o ciclo vegetativo se prolonga. A *arracacha* tem 15 vezes mais cálcio que a batata (Torres 2002; León 2013).

²²² O período vegetativo da batata é em média de 5-6 meses. Precisa de solos francos e arenosos, pH entre 5 e 6.5, e cresce entre 200-4500 msnm com temperaturas entre 15-19°C. Precisa de boa luminosidade, várias capinas para evitar que os tubérculos sejam expostos à luz e se forme a toxina solanina, mas é resistente ao frio (Torres 2002; León 2013).

dependendo da tecnologia utilizada, pode render até 20 t/ha. Requer entre 6000 e 10.000 m³ de água por campanha (Ugent et al. 1982a; Bonavia 1982; León 2013:152).

A batata-doce (*Ipomoea batatas*, uma raiz) se consumia em Huaynuná, Caral, Casma e Buena Vista no 3ro milênio a.C. (Ugent et al. 1982a; Bonavia 1982; Shady 2003; Ugent & Ochoa 2006; León 2013). É uma planta perene, mas cultivada como anual, é considerada rústica, pois cresce em solos pobres e degradados. Cresce bem em áreas marginais ou de topografia acidentada, em solos arenosos e requer entre 6000 e 10.000 m³ de água por campanha. Se planta em setembro e outubro e após 6 meses rende várias colheitas durante o ano todo. O momento de colheita é definido pelo tamanho ou peso das raízes e pode ser antecipada ou retardada (a partir de 90 dias, mas em geral, entre 120 e 150 dias) dependendo da necessidade²²³. Como monocultura pode produzir na atualidade entre 10 a 30 t/ha (BAP s/d; Da Silva et al. 2009).

Embora não seja cultivada em consórcio com plantas de pequeno porte, a batata-doce pode ser associada a plantas de porte alto (pomares), pois suporta sombreamento parcial. A rotação de culturas é indispensável cada dois ou três anos e recomenda-se rotação com milho para evitar pragas e doenças. Não deve ser plantada em seguida a uma leguminosa, porque o excesso de nitrogênio provoca grande desenvolvimento vegetativo e pouca produção de batatas (Da Silva et al. 2009). Por suas características, esta teria sido a planta que provavelmente embasou o desenvolvimento costeiro inicial.

A *jíquima* ou jacatupé (*Pachyrhizus tuberosus*, uma fabácea) era manejada desde 7000 a.C. e estava domesticada ao redor de 5500 a.C. Foi reportada em Los Gavilanes, Caral, nos estratos pré-cerâmicos tardios de Las Haldas, El Paraíso, e era cultivada pelos Moche, Paracas, Nasca e Chiribaya, mas hoje está virtualmente extinta (León 2013). Planta-se em novembro e se colhe 8-10 meses depois entre junho e julho. Sua raiz pode chegar a pesar até 1 kg e pode comer-se crua e tem propriedades antibióticas, cresce em clima temperado entre 0-2600 msnm e compartilha os mesmos espaços que a mandioca e a batata (pode fazer consórcio). A *jíquima* teria sido um cultivar muito importante, sobretudo na Costa Sul (Torres 2002; León 2013).

²²³ A batata-doce tem um sistema radicular profundo (75 a 90 cm) e ramificado que lhe possibilita explorar maior volume de solo e absorver mais água que a maioria das hortaliças. Cresce em regiões de clima tropical e alta luminosidade, com temperaturas entre 12-28°C e precipitações de 750 a 1000 mm, (500 mm são necessários durante a fase de crescimento e exige mais água na fase de formação das batatas). Plantada em época de chuvas, a irrigação é desnecessária. O pH ideal é ligeiramente ácido (5.2-6.8) e solos arenosos facilitam o crescimento lateral das raízes e sua colheita (BAP s/d; Da Silva et al. 2009).

A mandioca (*Manihot sp.*, uma raiz) ingressou nos Andes ao redor de 6800 a.C. em Zaña, fase Las Pircas (*M. sculenta*), com técnicas de cultivo similares às observadas hoje na Amazônia, mas aparentemente só se intensificou no 2º milênio a.C. (Ugent et al. 1986; Piperno et al. 2008). Tem sido reportada em Casma, Los Gavilanes, Buena Vista e Nepeña, no período Cupisnique de Huaca Prieta de Chicama e em Chavín de Huantar (onde aparece no obelisco Tello 1000-800 a.C.), Ica e Paracas (onde parece ter sido especialmente importante), Nasca e Moche (León 2013).

A mandioca é uma planta rústica e pouco exigente no cultivo, muito tolerante à seca e facilmente adaptável às mais variadas condições de clima e solo²²⁴. A colheita ocorre entre 10-20 meses e pode ser adiada caso seja necessário. Cada planta pode produzir entre 5-10 raízes com pesos de até 2 kg. Em monocultura moderna a mandioca amarga (*M. sculenta*) rende entre 25 a 35 t/ha e a mandioca doce (*M. utilíssima*) de 15 a 20 t/ha. A rotação pode ser feita com milho ou algodão. Em consórcio pode ser associada a feijão, amendoim ou perenes (Torres 2002; Da Silva et al. 2009).

Embora *Manihot esculenta* tenha sido reportada em Zaña, Los Gavilanes, Cerro Lampay, entre outros sítios do 3º milênio (Bonvaia 1982; Vega-Centeno 2005). Uns poucos espécimes inteiros recuperados em sítios pré-cerâmicos de Casma (datados desde 1800 a.C.) indicam que era uma mandioca de 7 cm ou menos, correspondente a uma ou várias classes de mandioca doce (não se encontraram implementos que remetam ao preparo de farinha, nem restos da mandioca amarga que sem processamento pode ser venenosa por seu conteúdo de ácido cianídrico – León 2013: 98). Sua presença parece estar estreitamente relacionada com o preparo de *masato* (bebida fermentada de mandioca - Ikehara & Shibata 2008; León 2013).

Feijões e *pallares*, domesticados durante o Holoceno Inicial, eram corriqueiros no 3º milênio a.C. Provavelmente eram consumidos assados verdes como recurso sazonal em épocas pré-cerâmicas e cozidos, como grãos secos, só em épocas tardias. O

²²⁴ A mandioca é uma planta arbustiva perene que cresce entre 0-2300 msnm (é mais produtiva entre 600 e 800 msnm), com temperaturas entre 20 e 27°C (temperaturas < 15° C retardam atividade vegetativa) e em torno de 12 horas de luz /dia (dias com períodos luminosos mais longos favorecem o crescimento da parte aérea e períodos mais curtos promovem o crescimento das raízes de reserva e reduzem o desenvolvimento dos ramos). Precisa de 1000 - 1500 mm de precipitações e entre 6000 e 10.000 m³ de água por campanha. A deficiência de água após os primeiros cinco meses de cultivo, quando as plantas já formaram suas raízes de reserva, não causa maiores reduções na produção. No entanto, é extremamente necessária nos primeiros 15 dias, para o brotamento das manivas. A mandioca precisa solos profundos e soltos, idealmente arenosos ou de textura média, bem drenados com pH é de 5.5 a 7 (em geral é pouco afetada pela acidez do solo). A época de plantio é no começo da estação chuvosa. Os terrenos de baixada, planos e sujeitos a encharcamentos periódicos, são inadequados para o cultivo com risco de pequeno desenvolvimento das plantas e apodrecimento das raízes (Da Silva et al. 2009).

ingresso da cerâmica teria sido um poderoso estímulo para seu consumo e produção (León 2013). Atualmente o feijão²²⁵, por ser um cultivar de ciclo vegetativo curto e pouco competitivo, é o preferido nos consórcios culturais com pomares em formação, nos consórcios triplos feijão-milho-algodão e feijão-milho-abóbora, e inclusive em consórcio com batata e mandioca.

Sua produtividade é quase permanente, pois se planta na temporada úmida (setembro, outubro e novembro), preferentemente na temporada seca (janeiro, fevereiro e março) e no inverno (maio, junho e início de julho) com irrigação. Dependendo das condições de cultivo, *pallares* e feijões rendem de 1 a 2 t/ha e requerem idealmente entre 4500 e 5500 m³ de água por campanha (BAP s/d; Torres 2002; Da Silva et al. 2009). Na costa peruana, em ausência de precipitações, precisam de várias etapas de rego.

As abóboras²²⁶ (*Cucurbita sp.*) aparecem na fase El Palto de Nanchoc durante o Holoceno Inicial, mas estariam domesticadas pelo menos desde 5000 a.C. e suas variedades aparecem em diferentes épocas nos Andes. São herbáceas trepadoras de caule longo, de ciclo vegetativo de 90-120 dias, é pouco exigente em nutrientes e se plantam em consorcio com milho e feijão. As sementes se consomem torradas e também são comestíveis seus pedúnculos e frutos imaturos. Exige entre 6000 e 10000 m³ de água por campanha (BAP s/d; Torres 2002; León 2013:292).

O amendoim (*Arachis hypogea*, uma leguminosa), aparece na fase Las Pircas em Nanchoc (9800-7800 AP) e parece ter sido muito importante na Costa Norte e na Costa Sul. Sua intensificação está estreitamente associada com a do milho. O amendoim se planta entre julho e agosto e se colhe entre abril e junho²²⁷. Tem duas variedades: uma

²²⁵ O feijão é uma espécie de ciclo curto de 80 a 100 dias. Cresce em solos de textura variável (entre arenosa leve e argilosa pesada, incluindo solos turfosos), mas é sensível à acidez e improdutivo em solos mal drenados. Exige temperaturas entre 18° a 24°C e um mínimo de 300 mm de precipitação sem necessidade de irrigação. O feijão responde bem à aplicação de matéria orgânica ao solo, assim, as melhores culturas para anteceder-lo são aquelas que deixam no terreno grande quantidade de massa vegetal, como o milho. O feijão é favorecido quando plantado de uma a duas semanas antes do milho ou plantando as trepadeiras de feijão pouco antes da colheita para crescer na palhada do milho em pé. Este “feijão da seca” se comporta como cultivo de substituição, apresentando melhor produção que o plantio de estação úmida (Da Silva et al. 2009).

²²⁶ As abóboras crescem em solos bem drenados, ácidos com pH entre 6.0-6.8 e altitude entre 0-2600 msnm a temperaturas entre 18-30°C, não tolera geladas. Requer uma média de 6000 m³ de água para desenvolver (BAP s/d; Torres 2002: 682).

²²⁷ O amendoim desenvolve com temperaturas entre 20-30°C e não suporta baixas temperaturas, são ideais de clima seco. Precisa pelo menos umas horas de sol por dia. Cresce em solo bem drenado, leve, solto, rico em matéria orgânica com pH entre 5.5-6.5 e livre de sais (Torres 2002).

de 120 dias e outra de 160 dias, mas sua colheita pode ser adiada até 6 meses, quando as folhas ficam amareladas. Suas vagens desenvolvem e maduram baixo da terra, mas precisa solos bem drenados arenosos e franco-arenosos e sempre úmidos, pelo que na costa do Peru teria precisado irrigação, porém, não resiste encharcamento. É uma planta que pode esgotar o solo e deve ser rotada cada 3-4 anos, sendo a monocultura improcedente. Esta planta é a leguminosa com maior proporção de gordura e proteína, se come torrada ou crua quando a bainha está succulenta, também se usa no preparo de *chicha*. Com tecnologia moderna rende até 6 t/ha (Torres 2002; León 2013).

O algodão peruano (*Gossypium barbadense*), cujo antecedente mais antigo data de Nanchoc no 5º milênio a.C., aparece em todos os sítios da região ao redor de 2500 a.C. Em Huaca Prieta, de Chicama se reportou sementes peludas nos níveis pré-cerâmicos, e sementes lisas, cuja fibra é mais fácil de remover, nos níveis cerâmicos, com uma clara tendência ao incremento de tamanho da semente e fibra durante o 3º milênio a.C. (Bird et al. 1985: 234; León 2013). Cresce entre 0-1000 msnm em terrenos planos, francos, bem drenados, com pH entre 6.5 e 7.0 e temperaturas entre 27-30 °C, sem flutuações. Rende entre 7 e 20 quintais métricos/ha (ao redor de 46 kg por quintal) e precisa ao redor 6000-10.000 m³ de água por campanha (BAP s/d).

A vantagem do algodão peruano é sua boa adaptação às altas concentrações de salinidade dos solos costeiros, onde pode sobreviver até cinco anos sem irrigação graças a seu fino e abrangente sistema radicular, além disso, resiste às altas concentrações de Boro dos solos costeiros (desenvolve com até 900 ppm, sendo a toxicidade limite para a agricultura de 4 ppm - Chu 2011). Tem gorduras e aceites e uma amêndoa ou semente comestível. Não se descarta a possibilidade da sua intensificação inicial focando nas suas cápsulas verdes como fonte de açúcar (Torres 2002; León 2013).

Examinando as características dos cultivares e o registro arqueobotânico se infere que os hábitos culturais estavam focados em consórcios de dois ou três cultivares (entre a ampla gama de tubérculos, leguminosas, anuais e árvores, incluindo as variedades antigas de milho), com permanente rotação e descanso dos solos. A inclusão de leguminosas (associadas a bactérias fixadoras de nitrogênio) para melhorar as condições do solo deve ter sido uma estratégia corriqueira para manter a produtividade nas plantações. Para alguns cultivares a irrigação, embora simples, deve ter sido compulsória e a construção e manutenção desta infraestrutura por grupos corporativos, uma consequência previsível.

Considerando que os fatores que condicionam as necessidades de água são o tipo de solo e a evapo-transpiração, o cultivo de inícios do Formativo deve ter apelado a uma série de estratégias de produção dependentes das características das plantas, dos terrenos agrícolas e a disponibilidade de água. Houve na costa andina pelo menos três sistemas agrícolas: a) cultivo por inundação (represar rios e inundar os campos de cultivo); b) terrenos afundados; c) irrigação de diferente escala²²⁸ (Parsons & Psuty 1975:54). Outras estratégias paralelas teriam sido o aproveitamento sazonal do terreno aluvial nos deltas e terrenos baixos próximos do mar nas épocas secas, e a construção de terraços em *lomas* que se umedeciam com a neblina (Engel 1987).

A “agricultura de inundação” consiste em verter as águas excedentes da época de cheia sobre os terrenos abandonados de vales ou partes baixas do deserto, de forma que alaguem as superfícies a serem semeadas após breve período de evaporação. Em áreas com este tipo de preparo se cultivava feijão, abóbora, cabaça, *pallar* e milho, em vários lugares da costa peruana até poucos anos atrás (Sabogal-Wiesse 1974).

Os campos afundados (*hoyadas* ou *wachaques*) eram instalados em planícies aluviais, relevos topográficos baixos, em *backmarsh* ou na linha de praia, próximos de canais de irrigação, cujas filtrações alimentavam o lençol freático. Segundo Soldi (1982: 53-55), nestes sistemas era possível cultivar milho, mandioca, feijão, goiaba, *pacae*, *algarrobo*, e *lúcuma*. Parsons e Psuty (1975) acharam pólen de milho, solanáceas, leguminosas, juncos e *totoras* nas *hoyadas* de Chilca.

Em geral, se trata de escavações retangulares de 10-40 m de largura por 30-100 m de comprimento, com profundidades entre 1-2 m baixo o nível do chão, geralmente rodeadas por bordas de 3-7 m feitas com os sedimentos retirados. Era costume “aterrar” ou substituir o fundo com sedimentos aluviais para melhorar o rendimento (Parsons & Psuty 1975). Porém, as *hoyadas* enfrentavam três problemas: a) salinidade por capilaridade com consequente empobrecimento do solo; b) flutuações do nível do lençol freático; e c) maior suscetibilidade à invasão de dunas por ser baixos (Soldi 1982).

Sistemas de *hoyadas* têm sido detectados na Costa Norte em Chicama, Moche, Virú, Nepeña e Santa, e na Costa Sul em Ásia, Chilca, Ica e Pisco e foram reportados

²²⁸ Larco (2001: 256) menciona várias técnicas de rego utilizados na época Moche: sulcos retos, *melgas* ou poças de inundação para produzir algodão e caixões em lugares planos, terraços, sulcos sinuosos, dependendo do relevo e inclinação do terreno. Willey (1953) identificou estas técnicas no vale de Virú e para épocas Gallinazo e épocas mais tardias. Risco (2013) tem estudado de forma profunda as *melgas* e sulcos serpentiformes de Huanchaco datados entre 1200-1300 d.C. Mediante estes sistemas os Chimú integraram grandes extensões de terra à produção.

em sítios do 3ro e 2do milênio como Huaca Prieta, Huaca Negra, El Paraiso, Las Haldas, Áspero, Sechín, Rio Seco e Garagay (Parsons & Psuty 1975:64; Risco 2013). A maioria se localiza na desembocadura dos vales a menos de 3 km da costa, mas em Ica, há *hoyadas* do século XIX a 30 km da costa (Parsons & Psuty 1975:53,66; Soldi 1982).

A intensificação do milho²²⁹ (presente na região entre 6to e 5to milênios a.C.) teria longos antecedentes no cultivo de leguminosas, tubérculos e anuais. Parece lógico supor que na tradição do seu cultivo esteja envolvido o cultivo de feijão, o consórcio milho-feijão-abóbora e inclusive o amendoim, cuja intensificação é paralela à do milho, sobretudo na Costa Norte na época Gallinazo (León 2013; Vennet-Rogers 2014). No litoral dos Andes Centrais o milho pode ter sido plantado sazonalmente na época úmida, individualmente ou em consórcio, como uma planta de mediano rendimento destinada a melhorar a produtividade global do empreendimento ou como cultura rotacional, inclusive para proteger plantas perenes logo após seu plantio.

Tradicionalmente o agricultor costeiro tem um calendário agrícola com duas estações: a “estação úmida” entre dezembro e março (com temperatura média de 21.1°C e 4.5 mm de precipitação), em que os rios que descem dos Andes são mais caudalosos por causa das descargas pluviais na serra; e a “estação seca” de abril a novembro (com temperatura média de 16.9°C e 14.8 mm de precipitação), quando não chove nas alturas, mas a costa é mais úmida e florescem as *lomas* (Wust 1997; Makowski 2002; Williams 2005).

Nos vales costeiros com rios de curso permanente é possível obter duas safras anuais de milho, batata doce e feijão. Tubérculos como batatas são preferentemente plantados ao início da estação úmida (dezembro) e colhidos em junho. A primeira plantação de milho e suas plantas associadas, feijão e abóbora, ocorre em setembro e a colheita é ao final de abril ou início de maio. A segunda safra se planta em agosto e se colhe em janeiro, mas seu sucesso depende da disponibilidade de água pelo que seus rendimentos podem ser menores. Esta segunda safra de milho poderia ter fornecido suporte por aproximadamente 5 meses, desde sua colheita em janeiro até a nova colheita

²²⁹ O milho é uma planta tropical anual, de ciclo curto (90 e 200 dias entre plantio e colheita), que exige temperatura entre 25° e 30°C e uma precipitação mínima de 350-500 mm (com maiores exigências nas fases de emergência, florescimento e formação do grão) e muita luminosidade. Ele é cultivado em solos bem drenados (arenosos e argilosos com pH entre 5.5 e 7.5) dando duas safras por ano: a primeira se planta entre outubro a dezembro e a segunda entre janeiro e março. Seu requerimento de água no Peru varia entre 4000 e 15.000 m³ por plantio, dependendo da região e variedade. O rendimento varia entre 1.4 a 1.6 t/ha de grão e 5 e 8 t/ha em plantio puro. A rotação da cultura se faz com leguminosas e adubos verdes (BAP s/d; Torres 2002; Da Silva et al. 2009).

de milho/feijão/abóbora de abril e a colheita de tubérculos de junho complementando um calendário de suficiência dietética (Williams & Katzenberg 2012:53).

Assim, entre abril e novembro teriam comido tubérculos e milho, ainda aproveitando uma primeira frutificação de plantas perenes entre janeiro e maio e uma segunda entre setembro e dezembro (Pearsall 1992). Duas colheitas de feijão (março e outubro) e duas de mandioca (dependendo da época de plantio) poderiam ter complementado o cardápio onde seu cultivo era possível. A pesca e coleta marinha teriam sido permanentes, mais produtivas no inverno (entre abril e agosto) para espécies de águas frias, e no verão para algumas espécies específicas como *macha* e *palabritas* - *Donax obesulus* e peixes como linguados ou corvinas que preferem sedimentos estuarinos (Ibarcena et al. 1998; IMARPE 2014).

Em geral, durante o período Formativo notam-se algumas preferências regionais por determinados cultivares. Nos sítios da Costa Central predominam os tubérculos batata doce, *achira*, mandioca, batata, e milho. Na Costa Norte há mais plantas anuais, leguminosas e milho, com uma relativa ausência de tubérculos nos assentamentos litorâneos (*achira*, *jíquima* e *arracacha* não aparecem nos registros). Na Costa Centro-Sul os produtos preferidos eram mandioca, *jíquima*, milho e amendoim.

A mudança nas preferências produtivas datada para a segunda metade do 1º milênio a.C. teria acarretado algumas transformações nos hábitos dos lavradores costeiros e no calendário agrícola. Hipoteticamente, na Costa Norte e Costa Central, o cultivo de tubérculos e leguminosas, associado a um milho estourador sazonal, evoluiria para um sistema de duas safras de milho amiláceo (além das plantas em consórcio), sacrificando apenas a produtividade sazonal de alguns tubérculos. Na Costa Centro-Sul, nesta época se manteria a hegemonia dos tubérculos e leguminosas e se cultivaria milho-feijão-cabaça sazonalmente, e o processo de substituição destes cultivares por milho teria sido mais demorado.

Podemos especular que aquelas populações com menos de 30% de milho na dieta ainda estejam por debaixo das duas safras de milho anuais e sob o “sistema antigo”, baseado em tubérculos e leguminosas, que exigiria uma dieta mais variável em termos de exploração de diferentes ecossistemas em algumas épocas do ano (provavelmente entre abril e outubro, que é mais úmida no litoral). Hipoteticamente, este sistema seria característico dos vales mais áridos sem rios de curso permanente, com cultivares rústicos e sistemas de irrigação mais dependentes do lençol freático e agricultura de aluvião.

Contra a ideia de uma agricultura intensiva apenas a partir de 2000 a.C. (Piperno & Pearsall 1998; Moseley 1975, 1992; Staller 2003; Hastorf 2006; Tykot 2006; Iriarte 2009; Piperno 2011a), as evidências de canais de irrigação associadas à arquitetura corporativa sugerem que no 3ro milênio a.C. os processos de intensificação de alguns cultivos já estava encaminhado. Acreditamos que a presença de irrigação desde muito cedo poderia implicar a existência de sistemas agrícolas corporativos e uma “agricultura” em termos estritos.

Considerações sobre a intensificação do milho na costa dos Andes Centrais

Por que o milho teria substituído a preferência pelos tubérculos, sendo relativamente menos produtivo e mais laborioso de cultivar? Supondo uma pressão populacional crescente como fator promotor de sua intensificação, é lógico assumir que apenas um tipo de milho economicamente viável em termos de labor investida, terra necessária e vantagem sobre outros cultivares, propiciaria uma economia “milho-dependente”. Portanto, a substituição deve ter ocorrido só quando as variedades proporcionavam maior rendimento.

O fato de investir num cultivar como milho já é por si só um mecanismo de previsão do risco, e a possibilidade de usar o milho como reserva e moeda o teriam levado ao topo do ranking. O milho é fácil de transportar e armazenar, é pouco perecível e pode ser consumido verde ou maduro, inclusive durante as viagens e o trabalho. Embora seja mais suscetível aos insetos *barrenadores* (que comem folhas), o milho pode ser considerado uma planta de baixo risco. Já os tubérculos, embora consideradas plantas mais rústicas, são muito mais sensíveis a fungos e umidade (BAP s/d; Torres 2002).

Por outro lado, o milho teria sido mais importante apenas a partir do desenvolvimento de sistemas de irrigação que teriam possibilitado duas safras. Seus requerimentos de água são superiores aos de tubérculos e leguminosas, e as demandas do milho amiláceo são maiores que as dos milhos córneos. No entanto, por causa da sua adaptação a determinadas condições climáticas, milhos de altitudes baixas requerem menos água que os de maiores altitudes (BAP s/d; Torres 2002). Assim, seu cultivo a grande escala teria sido possível em vales com rios de descarga permanente ou maior disponibilidade de solos aluviais e microclimas mais adequados ao seu cultivo.

Os dados disponíveis indicam que o clima foi ficando cada vez mais úmido por volta de 4000 a.C., após uma longa seca. Esta “umectação” da costa peruana poderia coincidir com a época de intensificação de tubérculos, que poderiam ter sido cultivados em *lomas* com grandes vantagens, mas a partir de 800 a.C. a costa foi ficando mais árida, e de fato houve um relativo aquecimento entre 300 a.C. e 300 d.C. que parece estar diretamente associado com a intensificação do milho. Não se sabe quanto influenciou isso no regime de precipitações dos vales altos e na disponibilidade de água na costa, mas deve ter tido algum efeito sobre a subsistência dos vizinhos altoandinos.

Que fatores teriam condicionado a demora na intensificação do milho? Sua persistência apenas como produto sazonal não parece estar relacionada com a falta de infraestrutura de armazenagem. Depósitos revestidos de pedra e cobertos de areia de grande capacidade (ao todo 461 toneladas numa área de 1.7 ha) destinados a guardar milho, aparentemente a exclusividade, já existiam em 3000 a.C. em Los Gavilanes, e sugerem que este não foi um fator modulador do seu consumo (Bonavia 1982, 2008). Aliás, na ausência de armazéns, o milho pode ser simplesmente pendurado à intempérie para secar, como se costuma até hoje.

Seu escasso valor nutricional tampouco parece ter sido um fator que atrasou sua intensificação, este apenas tem sido confirmado em monocultura e sua combinação com feijão e peixe teria amortecido a deficiência proteica, aliás, torrado contém 22% de proteína e combinado com cal (CaO) produz liberação de niacina fornecendo cálcio, (León 2013:164). Por outro lado, não devemos desconsiderar a possibilidade de reticência à sua adoção em função de identidades ou interesses criados ao redor de outros cultivares (Hastorf 2006).

A discussão sobre sua antiguidade e importância econômica tem sido acirrada (Grobman et al. 1961; Bird & Bird 1980; Bonavia 1982; Bird 1990; Bonavia & Grobman 1999; Shady 2006; Bonavia 2008; León 2013), mas não há um consenso sobre quão importante foi o milho na dieta nos inícios da civilização andina.

Em Caral a dieta é bastante cariogênica desde ao redor de 2500 a.C., mas segundo a evidência isotópica o milho não parece ter sido muito importante como alimento ou bebida e os poucos espécimes recuperados (embora variados) datam entre 2300 e 1800 a.C.²³⁰ (Shady 2006a:399). Embora isso pudesse ter a ver com ausência de

²³⁰ No entanto, apesar dos escassos espécimes (15 espigas, e outras poucas peças), em Caral e Miraya há cinco variedades de milho ainda córneo, pequeno e primitivo (Shady 2006: 399; Flores 2006:225). Bonavia (2008:183) tem discutido estes achados e afirma que há apenas as três variedades clássicas da

evidências, sendo que há reporte de artefatos líticos associados à moagem, Shady (2006a) tem remarcado que o milho aparece “escassamente” no registro e que o grão aparece em contextos rituais.

Mas qual seria o sentido da sua presença nos ritos? Se fosse apenas um alimento de baixo ranking que aparece pouco nos contextos sua presença em contextos rituais seria discutível. A segunda alternativa é que se trate de uma planta de prestígio de consumo ocasional (tal vez importada). O vale de Supe está na vizinhança da região do Callejón de Huaylas que segundo Bonavia (2008: 209, 302) foi uma área de difusão nos Andes Centrais, mas não sabemos desde que época.

Será que era usado para preparar bebida? Na época ainda não há tecnologia cerâmica adequada para o preparo de *chicha* nos moldes atuais, o que não nega a possibilidade do seu consumo em outros tipos de bebida fermentada ou como fonte de açúcar (Smalley & Blake 2003). Com altos indicadores de patologia oral e um interesse aparentemente limitado nos grãos, ambas as hipóteses são plausíveis para Caral. Porém, sua verificação por evidência direta é problemática.

Como fonte de açúcar direta, seria lógico esperar a prática de mascado da cana, mas é difícil achar os bolos mastigados (descritos na Meso-América, mas não nos Andes, o que sugeriria um foco diferente mais apontado para os grãos no Peru - Piperno & Pearsall 1998:161). Tampouco têm sido evidenciados os talos cortados periodicamente, nem microrrestos de canas de milho em cálculo dental e muito menos a tecnologia para preparar estas bebidas alcoólicas a base de caldo de cana. Aliás, Alexander Grobman (citado por Bonavia 2008:287) estima que a quantidade de suco das canas dos milhos do 3ro milênio teria sido mínima. De existir, pode ter sido uma bebida precursora da *chicha*, seguramente fermentada por insalivado.

Os achados de microrrestos de Fortaleza e Pativilca (Haas & Creamer 2006; Hass et al. 2013) sugerem que apesar da sua escassa presença, o milho foi uma potencial fonte de carboidratos e não apenas usado em contextos cerimoniais. Intuitivamente, é possível que o milho tenha sido importante em alguns sítios e não em outros.

Segundo Burger e Van der Merwe (1990:92), as impressões do milho na cerâmica de Kotosh e Chavín de Huantar poderiam explicar sua ligação com a vida ritual desde o 2do milênio a.C., interpretando que essas vasilhas estavam desenhadas

época Proto-Confite Morocho, Confite Chavínense e Proto-Kulli. O milho de Caral foi achado associado a oferendas que incluíam figuras de barro cozido e restos de peixes e moluscos e material botânico.

para servir *chicha* em festas e cerimônias. No entanto, não há evidências muito robustas da fabricação de *chicha* (oficinas ou formas cerâmicas) nem dados isotópicos que confirmem um grande consumo de milho nestes lugares.

Embora já existissem até cinco variedades de milho na época Cupisnique, sua influência na Costa Norte só parece mais clara a partir da época Salinar. Mas aparentemente foram as populações Gallinazo (100 a.C.-100 d.C.) que popularizaram seu cultivo (Erickson et al. 1989; Pezo 2010a; Gagnon et al. 2013; Vennet-Rogers 2014). As variedades da época Cupisnique eram de menores dimensões, córneas e menos produtivas frente às novas variedades amiláceas²³¹ encontradas nas épocas Salinar e sobre tudo Gallinazo (Bonavia 2008; Warner 2010; ver secção 5.2).

A hibridação e seleção do milho para incrementar a produção é um fator já ressaltado por vários autores (Grobman et al. 1961; Bird & Bird 1980; Ericson et al. 1989; Bonavia & Grobman 1999; Bonavia 2008). No vale de Virú a fase Puerto Moorin (equivalente a Salinar) reporta um milho de alto número de fileiras, que virtualmente desaparece na época Gallinazo (caracterizada pela presença de milho de poucas fileiras). Na época Moche há um milho com maior número de fileiras e espigas maiores²³².

Os milhos Salinar e Gallinazo poderiam estar associados ao Chococeno da Colômbia, Proto Mochero (ambos têm hibridação tripsacóide) e Confite Puntigudo (híbrido de Proto-Confite Morocho e Confite Chavínense, desenvolvido entre 3000 e 2000 AP, antecessor do milho Pagaladroga que predomina hoje no norte do Peru junto com a variedade Alazán - Grobman et al. 1961:342). Todas estas seriam variedades descendentes de outras mais antigas derivadas de Confite Chavínense que viajaram para o norte da América do Sul e voltaram (Grobman et al 1961: 339-340).

²³¹ A evidência mais clara de milho amiláceo se reportou em Los Gavilanes como o *tostador Huaylino*, um híbrido de grãos de maior tamanho vindo do Callejón de Huaylas, derivado do Confite Chavínense. Também foram observados um Proto-Alazán em Huaca Prieta, outro seria o de Puémape e possivelmente alguns de Caral (Bonavia 2008:183, 302; Shady 2006; Grobman et al. 2012).

²³² Na Costa Norte milhos precoces tem ao redor de 10 fileiras em Huaca Prieta por volta de 2500 a.C., com espigas <5 cm (Grobman et al. 1961: 86). No entanto, em escavações mais recentes descobriu-se um milho Proto-Alazán, que sugere que os milhos amiláceos são muito antigos (Grobman et al. 2012). Aparentemente os milhos nortenhos não mudaram muito entre o milho do Virú, que é de 12 fileiras, e os milhos Mochicas que são apenas algo maiores, mas na época Chimú predomina um Proto-Alazán (amiláceo) de 10 fileiras com um grão de 8 mm. Assim independentemente de outras características e do aumento de tamanho do grão, os milhos nortenhos sempre tiveram ao redor de 10 fileiras. No norte se nota maior influência do Proto-confite Morocho, vindo da serra norte e da bacia do Maranhão (Grobman et al. 1961: 86-89). Os milhos serranos tinham maior número de fileiras o Proto-Ancashino tinha 16 fileiras e o Proto-Pagaladroga tinha 14 fileiras (Grobman et al. 1961).

Assim, o panorama de hibridações parece ter sido muito complexo. A interação entre milhos de poucas (costeiros) e muitas fileiras (serranos) teria condicionado a evolução do milho peruano (muito rápida segundo Bird e mais parcimoniosa e antiga segundo Bonavia e Grobman). No processo se nota um incremento no comprimento e diâmetro da espiga e tamanho dos grãos, mudanças no arranjo das fileiras de irregular para enfileirada, incremento da variabilidade e desenvolvimento de novas raças (Grobman et al. 1961; Bonavia 2008).

Na Costa Norte a intensificação do milho parece ter sido mais intensa e há 6 variedades no *Intermedio Temprano*. Na Costa Central aparentemente há mais resistência à sua diversificação e só se apresenta o Proto-Chaparreño ao início da nossa Era, sendo as influências de milhos serranos, mais tardias (provavelmente só do Horizonte Médio). Na Costa Centro-Sul, ao final do Formativo há duas variedades, uma da Costa Central e outra nortenha (Grobman et al 1961:116), tal vez introduzida através de contatos com os Cupisnique. Os milhos de Cerrillos, Ocucaje-Ica e Paracas têm sido interpretados como hibridações²³³ e se nota alguma evolução para milhos amiláceos na fase Paracas Necrópolis. Segundo Grobman et al. (1961:75-85), estes complexos de milho teriam vindo da serra de Ayacucho junto com a coca durante a época Paracas Cavernas. Este dado é congruente com nossos achados.

Em geral, os milhos amiláceos mais antigos são majoritariamente serranos (derivados de Proto-Chullpi, outro descendente de Confite Chavínense) e os primeiros híbridos teriam aparecido na costa sul na segunda metade do 1º milênio a.C. Assim, é bem provável que formas serranas de consumir milho como *chicha*, *cancha* e *mote* estejam envolvidas nestes processos de diversificação (Grobman et al 1961: 118).

A introdução destas novas variedades de milho parece ter estreita relação com os fenômenos demográficos observados na época, provavelmente invasões serranas ou nortenhas associadas com a irrupção da cerâmica do *Horizonte Blanco sobre Rojo* durante o Epi-Formativo (400–1 a.C.). Este horizonte inclui grupos como Vicus, Salinar e Gallinazo na Costa Norte; Tablada de Lurín, Villa El Salvador e Huachipa-Jicamarca

²³³ O milho de Cerrillos (800-600 a.C.), denominado Confite Iqueño (derivado de Confite Chavínense e precursor das raças costeiras tardias como Mochero e Chaparreño) mede 1.40 m de altura e tem espigas de 12 cm em média com entre 12-24 fileiras. Além deste tipo, há outros milhos de espigas mais longas derivadas de Proto Kulli e Proto-confite Morocho (com entre 12-24 fileiras, grãos estriados, de tipo *pop corn*). O milho da Bahía de Paracas tem espigas entre 7.6 e 14 cm de longitude, com 12 a 18 fileiras e grãos de 4-6 mm que lembram o Confite Iqueño e outras têm características do Proto-confite Morocho, Proto-Alazán, Pagaladroga e Chullpi amiláceo pequeno (Grobman et al. 1961: 75-85).

na Costa Central; e San Blas e San Juan Pata na Serra Central. Inclusive Paracas pode ser considerado parte destes desenvolvimentos transicionais (Morales 1993:327; Kaulicke 1992).

Na Costa Norte há evidência de migrações que teriam relação com a pressão demográfica associada a uma queda na produtividade das áreas alto-andinas vizinhas e a “recolonização” da costa por volta de 300 a.C. após abandono do “*Blanco Costeño*”, (Kato 1993; Elera 1993). Além disso, na época parece ter sido comum a concorrência por melhores terras de cultivo e localizações estratégicas de mediana altitude (Mujica 1985; Kaulicke 1992; Billman 1996, 2002; Ringberg 2012; Fariss 2012; Gagnon et al. 2013).

Em Tablada de Lurín, sítio da Costa Central associado à cerâmica Miramar, os sepultamentos são pobres e se consome milho em grande proporção. Em Villa El Salvador, a poucos quilômetros, dois grupos fenotipicamente distintos e com diferentes economias e dietas, coexistem (Pechenkina et al. 2007; Vrandenburg 2001). A cerâmica de Villa El Salvador sugere um processo de interação entre Costa Central e Costa Sul muito intenso. Em Huachipa-Jicamarca há cerâmica de influência Paracas-Topará e componentes Salinar e Cochachongos e San Juan Pata da Serra Central (Silva 1982). Os grandes centros administrativos e cerimoniais da Costa Central estão abandonados e são reutilizados como cemitérios (Delgado 2007). Na Serra Central há um grande desenvolvimento do pastoralismo e agricultura nesta época (Morales 1993: 330).

Enquanto isso, na Costa Centro-Sul começam a se desenvolver os centros urbanos com um incremento de prestígio e influencia regional, mas há um clima de conflito interétnico (com assentamentos aglutinados e defensivos e maior prevalência de traumatismos) na época Paracas Cavernas e os movimentos populacionais alcançam grandes proporções na época Paracas Necrópolis, com a hipotética invasão Topará e levam migratórias Paracas para a área de Nasca (Silverman 1991; DeLeonardis 1997; Peters 2000; Vaughn & VanGijseghem 2008).

Após este surto de intensificação, o milho parece ter seguido trajetórias regionalmente diferentes. Na Costa Centro-Sul, durante a época Nasca (1-700 d.C.), o milho é de consumo igualitário entre sexos e classes sociais e tal vez sob a forma de *chicha*, mas ainda é um cultivar entre muitos outros, e sua participação na dieta (<50%) não muda muito nas populações sob controle Wari (700-1000 d.C. - Kellner & Schoeninger 2008). Na Costa Norte o cenário parece ser algo diferente. Na época Moche (200-800 d.C.) o milho é mais de 70% da dieta e sua presença é muito

característica até a época Chimú (1000 e 1475 d.C. - Ericson et al. 1989; Cárdenas et al. 1997; Berthard et al. 2008).

Na Costa Central, por sua vez, o milho foi um recurso capital para o florescimento da cultura Lima (1-600 d.C. - Flores 2005:80), e era o recurso principal dos Ychsma e todos os senhorios vizinhos durante o PIT (Rostworowski 2004). Porém, os outros cultivares nunca foram abandonados. Estudos isotópicos de indivíduos de Puruchuco-Huaquerones (1000-1532 d.C.), no vale baixo do Rímac a 15 km do mar, mostraram variações cíclicas no consumo de milho e tubérculos, sob uma agricultura tão eficiente que aparentemente não havia necessidade de armazenar alimentos para épocas de necessidade (Williams 2005; Williams & Katzenberg 2007).

Houve um último surto de intensificação do milho no período Inca (1475-1532 d.C.), devido às pressões imperiais, às vezes substituindo complexos de plantas C3 mais antigos, como uma estratégia de acumulação de poder (DeNiro & Hastorf 1985; Hastorf 2000; Finucane et al. 2006). Esta hegemonia ter-se-ia prolongado inclusive até a época Colonial, direcionando as preferências e hábitos de agricultores andinos até tempos modernos (Finucane 2007; León 2013).

Definitivamente a causa do sucesso do milho como cultivar parece estar estreitamente relacionado com a institucionalização de economias comensalistas e sistemas de complementaridade. Neste sentido, as evidências indicam que sua intensificação está relacionada com a produção de *chicha*, que era usada pelas elites para articular suas redes de poder. Talvez, se antigamente a *chicha* de milho era de uso ritual ou mais limitado em favor de bebidas fermentadas de outras plantas (mandioca, batata doce, *arracacha*, amendoim ou *molle*), sua “secularização” ou maior uso como estratégia política, poderia ter gerado mais pressões para aumentar a produtividade do milho (Hayden 1992; Smalley & Black 2003; Ikehara & Shibata 2008; Chicoine 2011).

Parece plausível supor que este tenha sido um fator associado com a intensificação de outros cultivares como mandioca. A técnica tradicional de preparo de *masato* inclui o mastigado prévio da mandioca cozida e sua fermentação sob os efeitos de enzimas orais e lactobacilos. A *chicha* de milho (muito cariogênica por sua alta concentração de açúcar e maltodextrinas) inclui vários eventos de maltado, fervura e fermentação pelo que exige a participação de cerâmica especial e grandes quantidades de combustível, mas originalmente deve ter sido fermentada por insalivação (León

20013:543). É provável que tenham sido duas tradições coexistentes²³⁴ ou inclusive concorrentes, mas se infere que a primeira tenha sido precedente em termos cronológicos (Ikehara & Shibata 2008:144; Chicoine 2011; León 2013:179).

Em geral, com exceção de Kotosh Wairajirca (1800-1400 a.C.) onde há vasilhas de até 77 litros de capacidade, durante o Formativo Inicial e Médio não se observam muitas evidências cerâmicas que indiquem o preparo de *chicha* em grande escala. Entre as formas cerâmicas do 2do milênio a.C. abundam as garrafas e panelas sem colo (cujas dimensões indicam que eram de uso doméstico e destinadas a qualquer tipo de preparo). As urnas, cântaros e baldes de grandes dimensões se difundem só a partir do Formativo Final (Elera 1998; Pezzia 1968; Ikehara & Shibata 2008). A falta de carvão nas suas bases e a presença de amidos nos fundos indica que foram usadas para fermentar bebidas alcoólicas (Hayashida 2008).

Os arqueólogos do Projeto Virú, também associaram a mudança nas dimensões da cerâmica ao ingresso do milho em cena. As bocas das panelas progridem de 30 cm de diâmetro em Salinar, para mais de 100 cm na época Gallinazo e estão enterradas como *kollcas* similares às de Paracas (Strong & Evans 1952: 9,98). Evidências apontando a uma mudança em favor de um aumento de oferecimentos e banquetes com grandes quantidades de bebida e comida têm sido observadas em Jatanca (Warner 2010) e Cerro León (Ringberg et al. 2012) para a transição Salinar-Gallinazo (500-100 a.C.).

Na região Paracas a cerâmica de consumo de *chicha* aparece no sítio Cerrillos na época de influencia Chavín, mas as evidências de preparo são esquivas (Wallace 1962; Pezzia 1968; Splitstoser 2009). Nos sítios da Península de Paracas as *kollcas* de cerâmica poderiam ter sido usadas para armazenar alimentos ou bebidas alcoólicas, mas só uma análise do fundo destes recipientes pode esclarecer esta questão. No entanto, nesta região a mandioca era mais popular e deve ter-se preferido o *masato*.

Em sítios do *Intermedio Temprano* há vasilhas com capacidade entre 150-800 litros em vários sítios e no sítio de Cerro Azul do *Intermedio Tardío* há vasilhas de até 2000 litros (León 2013: 553). Assim, o investimento para realizar festas e oferecimentos de *chicha* de milho deve ter sido bastante oneroso, mas a produção do grão não teria sido um fator limitante. Etnograficamente, a proporção de milho para manter o

²³⁴ Em Cerro Blanco (Nepeña) Ikehara e Shibata têm identificado no fundo de vasilhas amido de *Manihot esculenta*, *Solanum* sp. e *Zea mays*, como matérias primas para o preparo de bebidas fermentadas. Em 9 fragmentos, o milho aparece apenas em dois durante a fase tardia da ocupação (Ikehara & Shibata 2008:144)

fornecimento de *chicha* ativo é aproximadamente um terço do total da terra necessária para manter uma família (30% de excedente) e não atenta contra a produção destinada à subsistência (Jennings 2005).

A produção doméstica de *chicha* parece ter sido corriqueira e seu consumo tem sido calculado etnograficamente em pelo menos 3-5 litros diários por pessoa²³⁵ (Antúnez de Mayolo 1981; Jennings 2005). O principal problema da sua produção em grande escala teria sido a logística (recrutamento do pessoal especializado, a necessidade de cerâmica para o preparo e a coleta de muito combustível), que por sua vez, teria gerado uma cadeia economia robusta (Jennings 2005; Hayashida 2008).

A *chicha*, dependendo das pressões estabelecidas para sua produção e consumo (que parecem ter sido altíssimas, pelo menos durante o PIT), também poderia estar envolvida na depredação sistemática do recurso combustível, neste caso os bosques de *algarrobo*, cuja desapareição teria acentuado a aridização do território aparentemente entre 500 a.C. e 1500 d.C. fazendo-a irrecuperável (Engel 1987; Beresford-Jones 2011).

Em conclusão, os dados dos Andes Centrais corroboram amplamente a ideia de que o milho, embora presente a partir do 5to milênio a.C. em vários sítios da região (Bonavia 2008; Grobman et al. 1961, 2012), provavelmente não virou um cultivar importante pelo menos até a segunda metade do primeiro milênio a.C. com a introdução de novas variedades amiláceas e a expansão dos campos de cultivo (Grobman et al. 1961; Billman 2002; Bonavia 2008). Até então, o milho teria sido um componente dietético provavelmente sazonal e de importância relativa numa dieta que apelava a outros itens como tubérculos e leguminosas que, por sua vez, embasaram a complexidade inicial. Na costa do Peru, a intensificação do milho coincide com as mudanças sociopolíticas associadas à institucionalização dos Estados Seculares.

Evolução do consumo de proteína na costa dos Andes Centrais durante o Formativo

Durante todo o processo de desenvolvimento da costa andina, pesca e coleta marinha desempenharam um papel importantíssimo na vida cotidiana. Fontes de proteína marinha “chaves” para o desenvolvimento da civilização andina foram as *anchovetas*, sardinhas, *lornas* e alguns *chondrichthyes* entre os peixes, e *choros*, *machas* e *chanques* entre os moluscos. Estas espécies aparecem invariavelmente em todos os

²³⁵ Antúnez de Mayolo (1981) tem ressaltado a importância dietética da *chicha* de milho. O processo de fermentação teria facilitado a assimilação de nutrientes atuando como um probiótico. Usado na cozinha teria desintoxicado alimentos e reduzido o tempo de cozimento.

inventários do 3ro e 2do milênio a.C. e a partir daí na maioria dos inventários dos sítios costeiros andinos até a época Inca, com padrões de alternância na preferência e disponibilidade.

Devemos adicionar a este “inventário capital” os caramujos de terra (*Scutatus sp.* e outros da família *Bulimulidae*) e algumas espécies de lagartixas como *Dicrodon sp.*, conspícuos nos inventários de todas as épocas em quantidades variáveis. Outros animais silvestres teriam sido presas ocasionais de acordo com sua disponibilidade ecológica (Galvez et al. 1994, 1998; León 2013). Estas proteínas teriam configurado dietas de amplo espectro desde muito cedo e aparentemente são mais conservadoras na Costa Norte (Stakelbeck 2008; Dillehay 2011; Rosen 2011a,b).

Enquanto em assentamentos pesqueiros Arcaicos como La Paloma ou Formativos precoces como Puémape Inicial, há um claro predomínio de mamíferos marinhos (consumidos desde as ocupações iniciais) sobre peixes e moluscos. Durante o Formativo, há maior especialização em moluscos e peixes. No entanto, em alguns sítios próximos de ambientes de rochas a exploração de mamíferos marinhos não cessou até finais do Formativo e inclusive períodos mais tardios (Vennet-Rogers 2014; León 2013).

Entre os peixes a *anchoveta* é a mais consumida, havendo uma primeira intensificação do seu consumo entre 5000 e 3500 a.C. (Quilter et al. 1991; Benfer 1999; Elera 1998; Béarez et al. 2003; Flores 2006; León 2013). No litoral, o consumo de *anchoveta* aumentou com a introdução das redes de algodão no 3ro milênio a.C., até tornar-se hegemônico sobre outros peixes mais saborosos e carnudos, e nunca foi abandonado como mecanismo de segurança alimentar.

Entre os moluscos, espécies que podem ser interpretadas como de “alto ranking” como *Choro zapato* (pelo seu tamanho) e *macha* (pela sua capacidade de armazenamento) foram explorados intensivamente no Formativo Inicial (Bird et al. 1985; Elera 1998; Shady 2003; Chu 2011), notando-se um paulatino esgotamento do recurso. Em todos os sítios interioranos Cupisnique (1500-800 a.C.) se identifica recorrentemente: *Semele corrugata*, *Choromytilus chorus*, *Donax obesulus*, *Semimytilus algosus*, *Polynices uber*, todos eles moluscos grandes ou passíveis de serem seco-salgados e transportados. Isso sugere um direcionamento ao uso de estratégias de prevenção de risco na região (armazenagem e intercâmbio) e confirma a existência de antigas redes comerciais litoral-interior (Larco 1941; Elera et al. 1992; Elera 1998; Stakelbeck 2008; Warner 2010).

No Formativo Tardio, a maioria das espécies de moluscos é de zona *intertidal* (entre marés), sugerindo uma preferência por espécies mais abundantes e fáceis de coletar, tornando-se as espécies maiores mais raras nos inventários. Assim, a coleta de moluscos virou uma estratégia dirigida às presas de menor ranking, talvez como complementação dietética, e poderia ter sido realizada por homens, mulheres e crianças (prescindindo dos mergulhadores especialistas), enquanto aumentava a preferência por animais terrestres como camelídeos e *cuy*s.

Por outro lado, é interessante notar, que desde o Formativo Inicial e à medida que a estratificação social ocorre, os grupos de status superior (associados com unidades domésticas maiores e de melhor material) preferem peixes maiores, mais carnudos e saborosos (com preferência por sardinhas quando apenas peixes menores estão disponíveis), e mais charque e carne de *llama* quando disponíveis. Nos grupos de menor status consume-se sempre mais *anchoveta*, sendo outras carnes apenas ocasionais. Este “acesso diferenciado à proteína” também se observa nas sociedades estratificadas tardias e pode ser interpretado como um traço da diferenciação social (Marcus et al. 1999; Flores 2006; Chu 2011; Engel 1987; León 2013).

Aliás, devemos levar em consideração a localização dos sítios pesqueiros em relação às fontes de sal. Sítios como Karwas, Bahía de Paracas, Los Pinos de Huacho, entre outros analisados neste trabalho, estão próximos de salinas, ou como em La Paloma, assentados sobre solos salinos onde não teriam precisado muito esforço para secar e armazenar peixe. Este panorama, de forma indireta, confirmaria o foco em sistemas de previsão (Benfer 1999; Tello & Mejía 1979; Engel 1987).

Com exceção dos poços de armazenagem de Los Gavilanes (que parecem ter sido destinados exclusivamente a guardar milho), em todos os sítios litorâneos os poços estão associados a recursos marinhos. Em La Paloma 500 poços depõem a favor de hábitos de acúmulo de excedentes (*anchoveta* e farinha de *anchoveta*) para encarar episódios de pressão populacional. Em Áspero, os poços também parecem ter sido destinados a guardar excedentes marinhos, e no norte do Peru estão associados a moluscos, algas e carne de mamíferos marinhos e alguns vegetais (Engel 1987; Bird et al. 1985; Elera 1998).

É possível que cervídeos (os maiores mamíferos terrestres comestíveis da região) tenham sido consumidos ao longo do tempo de forma ocasional e que a intensificação da criação de animais domésticos se tenha focado nos camelídeos e *cuy*s

de forma constante a partir de 5000 a.C., com um notável incremento ao final do Formativo (Pozorski 1979; Vennet-Rogers 2014; León 2013).

O consumo de camelídeos deve ter sido relativamente limitado durante o Formativo, devido a sua maior importância no transporte (Pozorski 1979; Marcus et al. 1999; Vennet-Rogers 2014). Já a criação de porquinhos da índia²³⁶ pode ser considerada outra estratégia de previsão. Embora não sejam tão prolíficos, sua taxa reprodutiva ainda é alta sem gerar muitas responsabilidades e se trata de um alimento de altíssima qualidade consumido até hoje (León 2013).

A maior disponibilidade de proteína teria deixado em melhor posição às populações de pescadores frente à desnutrição e o estresse nutricional, enquanto a situação nutricional das populações interioranas teria sido mais precária. Porém, isso não significa que os assentamentos pesqueiros tenham a hegemonia. Neste sentido, apesar da disponibilidade de proteína, o processo de complexificação parece estar condicionado por outros fatores, como uma economia diferente (agrícola) ou fatores não-econômicos (ideologia).

Por último, o consumo corriqueiro de peixe e frutos do mar, sob condições de armazenagem e preparo deficientes teriam significado um permanente risco à saúde dos indivíduos, acarretando parasitoses e infecções bacterianas gastrointestinais. Este teria sido o “custo de oportunidade” das dietas marinhas para as populações andinas.

Dieta e complexificação social durante o Período Formativo: a trajetória do processo

Independentemente de tratar-se de formações sociais complexas estatais ou não-estatais, durante o período Formativo o processo de desenvolvimento da agricultura teria atravessado duas etapas:

1. Uma etapa de cultivo intensivo de tubérculos e leguminosas, em campos cultivados com irrigação de tecnologia simples e/ou águas freáticas, com proteína marinha e terrestre procedentes de intercâmbio ou exploração local;
2. Uma etapa de cultivo mais intensivo de milho (o que de forma alguma significa o abandono dos cultivos prévios), com as mesmas fontes complementares de

²³⁶ O porquinho da índia mede ao redor de 25 cm e pesa entre 500g e 1kg e vivem entre 3 e 4 anos e sua vida reprodutiva dura ao redor de 2 anos. A etapa fértil começa aos 6-7 meses e podem ter 5 ninhadas por ano de duas ou três crias, com gestações que duram em média 68 dias. A vantagem é que entram imediatamente em cio *post partum*. São animais muito sensíveis ao frio e às infecções por *Salmonella* por isso não toleram bem a aglomeração. Em casos de emergência alimentar são coprófagos. Precisam de vitamina C para viver e o milho teria sido uma boa fonte de forragem e desta vitamina. O *cuy* é hospedeiro da *Fasciola hepática* e pode contaminar alimentos humanos e transmitir a doença (BAP s/d, Torres 2002).

proteína, entre as quais se destaca um aumento relativo do consumo de animais domésticos terrestres.

Têm estas mudanças alguma correspondência como o nível de desenvolvimento das estruturas políticas destas sociedades? A totalidade do registro indica que as formações complexas mais antigas (provavelmente de nível não-estatal) embasaram seu desenvolvimento no cultivo de tubérculos e leguminosas, enquanto o milho parece corresponder ao domínio das formações complexas mais tardias (provavelmente de nível estatal). Enquanto a complexificação inicial ter-se-ia concentrado em plantas de alto rendimento calórico de relativa rusticidade e facilidade de cultura, a complexificação mais tardia se concentra em plantas mais fáceis de negociar, sem abandonar as antigas práticas e jamais renunciando ao sustento proteico marinho e silvestre.

Por outro lado, a factibilidade da prática agrícola teria sido o motivo do sucesso ou queda dos grandes complexos urbano-cerimoniais. Entre a Tradição Arquitetônica da Costa Nor-Central e a Tradição Casma (imediatamente ao norte) ou os Templos em U da Costa Central há claras mudanças no desenho e, segundo se vê em Sechín Alto (Casma), também na escala, mas, sobretudo, no cenário (Morales 1993; Canziani 1989). Os centros de poder migram como parte de um processo que parece ter a ver com o prestígio dos vales como terrenos produtivos (obviamente associado à qualidade da terra e controle das fontes de água, e independente do permanente suporte marinho) que deve ter relação com formas diferentes de fazer agricultura.

Vales como o de Supe, apesar de apresentarem bons solos e lençol freático superficial, com um rio de menor descarga e alto risco de salinidade, teriam sido os centros de poder com uma tecnologia agrícola “incipiente” (presumivelmente *jaguëyes*, *hoyadas* e *púquios* dependentes do nível freático), mas não teriam conseguido suprir as demandas populacionais (sobre tudo considerando possíveis mudanças geomorfológicas) e teriam perdido prestígio e poder, ficando relegados como centros secundários ou marginais. Provavelmente Pativilca, Casma e Nepeña, formem parte da mesma categoria de vales que Supe e Fortaleza, mas o fato de terem rios com maior descarga teria possibilitado sua supervivência como centros de poder por mais tempo.

Com a introdução da irrigação de grande escala os vales com rios de descarga permanente se tornariam mais importantes (Engel 1987). Vales como Jequetepeque, Moche, Chillón, Rimac, Lurín, os centros de poder do 2do e 1ro milênios a.C., são vales

de lençol freático superficial, fluxo permanente e, principalmente, com maior quantidade de terra adequada para irrigação (ONERN 1969, 1971a, 1971b, 1972, 1973). Estes vales, com maior capacidade agrícola, mas também com maior inclinação e dificuldades para acondicionar a terra, teriam demandando maior trabalho, tecnologia e organização corporativa (Willey 1953; Engel 1987; Canziani & Del Águila 1994; Billman 2002; Risco 2013).

Mudanças climáticas e eventos tectônicos que modificaram a geomorfologia do litoral teriam modulado estes processos. Nos Andes Centrais, ao redor de 3800 a.C. o nível do mar se estabiliza e ocorre o “retorno” de *El Niño*, acompanhado de uma diminuição da temperatura superficial do mar pela migração da corrente fria do Peru dos 12° para sua atual posição de 5° de latitude sul (Richardson & Sandweiss 2008: 67). Entre 3800 e 1000 a.C. *El Niño* era menos frequente que na atualidade e só após 1000 a.C. atingiria seu ritmo moderno (León 2013: 70). Segundo Sandweiss et al. (2007: 42) este “retorno” estaria associado ao aparecimento da construção monumental na Costa Centro-Norte, mas também com seu fim.

Num primeiro momento, sedimentos transportados pela concomitância de eventos tectônicos e fenômenos ENSO foram depositados em forma de barreiras marinhas por efeito da corrente peruana provocando o gradual assoreamento das baías, gerando a formação de lagoas costeiras. Estas áreas teriam sido muito produtivas, com deltas e terrenos aluviais que podiam ser cultivados sem irrigação e próximos da melhor pesca²³⁷ (Raymond 1981). Com efeito, a maioria dos sítios costeiros datados entre 4000-2000 a.C. estão próximos de lagoas fósseis e paleo-baías como também de leitos de rios secos e pântanos, como se observa em Los Gavilanes, Áspero e Bandurria na Costa Centro-Norte e Otuma ao sul (Feldman 1980; Bonavia 1982; Engel 1966, 1987).

Num segundo momento deste processo teria ocorrido a formação de dunas que o vento transportaria para os campos de cultivo dos vales baixos e médios, tornando-os improdutivos e provocando o abandono de muitos sítios monumentais. De fato, ao redor de 1600 a.C. vários sítios importantes da Costa Centro-Norte foram abandonados, entre eles Áspero, Los Gavilanes e Caral (Sandweiss et al 2009; Orloff & Moseley 2012).

²³⁷ Neste sentido, as hipóteses que ressaltam fatores como *uplift* geológico, elevação do nível do mar ou aumento de precipitações, que favoreceriam a elevação do lençol freático e mudanças nos padrões de fluxo e drenagem das águas subterrâneas, também explicam convincentemente estes padrões de assentamento (Engel 1966; 1973; Feldman 1980; Bonavia 1982, 1996).

Os fenômenos ENSO de grande intensidade teriam sido uma ameaça permanente capaz de provocar o abandono dos sítios em qualquer época devido aos seus efeitos nocivos sobre a infraestrutura agrícola. Em Casma há evidências de um evento ENSO de dimensões dramáticas por volta de 1750 a.C. e outras evidências de aluviões destrutivas têm sido reportadas em Áspero e também em Caral (Sandweiss et al 2009; Bischof 2009). O ENSO teria sido uma ameaça mais determinante, sobretudo no 1º milênio a.C., quando aparentemente foi mais intenso (Rein et al. 2005; Salaverry 2007; ver Introdução).

Por outro lado, é plausível que o sucesso das populações costeiras Formativas como sociedades agrícolas esteja relacionado com um clima mais úmido no passado (Eithel et al. 2005; Netherly 2011; Warner 2010) que tornaria os ambientes costeiros mais férteis e produtivos durante o Formativo Inicial e Médio. A região de Palpa, atualmente uma das mais áridas do Peru (<40 mm/a de precipitação), mostra que durante o 3º e 2º milênios a.C. as precipitações estiveram sempre acima de 200 mm/a, e só a partir de 800 a.C. começou um período de aridização que ao início da nossa Era ainda mostrava valores de precipitação superiores a 100 mm. Embora não seja prudente extrapolar esses dados para toda a área da Costa do Pacífico, parece lógico supor que outras zonas do DCP tenham sido ainda mais úmidas (Eithel et al. 2005; Salaverry 2008; Beresford-Jones et al. 2011; Schitteck et al. 2014).

O sucesso das populações Formativas mais antigas da costa já tinha sido atribuído à sua proximidade das *lomas*, que sob condições mais úmidas teriam sido abundantes (Lanning 1960; Engel 1987). Segundo Antúnez de Mayolo (1986) os campos de cultivo de *lomas* teriam sido abandonados quando as descargas pluviais diminuíram por debaixo de 280 mm/a (o mínimo requerido para cultivar tubérculos e leguminosas nestas zonas).

Segundo Engel (1987:183-223), a depredação de *lomas* e bosques costeiros ao longo dos séculos provocou uma queda na umidade do ar perto do chão que reduziu a vegetação, acelerando a aridização da costa peruana. Assim, ainda sem mudanças climáticas drásticas produzidas por fenômenos globais, a intervenção humana pode ter alterado o ambiente, promovendo a desertificação da região. Outros problemas teriam sido a super-exploração e a salinização das áreas cultiváveis (Beresford-Jones 2009).

Durante o Formativo, a costa do Pacífico, por sua aridez incremental e incerteza ambiental (ocorrência de cataclismos e instabilidade climática), teria estado exposta a permanentes constrangimentos econômicos e o processo de desenvolvimento da

agricultura pode ser classificado como um Modelo Baseado em Estresse ainda na presença dos produtos marinhos.

Esta incerteza teria sido a fonte de inspiração das elites emergentes para articular um discurso capaz de incentivar a produção corporativa. O contexto sugere que as elites emergentes da costa peruana embasaram seu poder²³⁸ em duas dimensões: econômica e ideológica. Assim, por trás do aumento da produção e inovação tecnológica, estariam as profundas noções de religiosidade do mundo andino (Onuki 1993).

Sendo que por enquanto não há evidências robustas de uma base de poder físico ou militar, a presença dos sítios maiores do 3ro milênio nas proximidades da melhor terra cultivável e mais fácil de irrigar sugere que a base do seu poder econômico derivava do controle de recursos agrícolas estratégicos (sejam alimentos ou algodão), e num poder ideológico que ainda não foi bem compreendido. Em Caral há monólitos, templos, altares sagrados, queima de oferendas, estandartes e estatuetas de argila, correspondentes a uma tradição religiosa de iconografia muito estilizada, com um panteão menos amedrontador quanto o de épocas posteriores (Shady 2003:133; Bischof 2009). Na classificação de Moore (2005), Caral ainda seria uma *chefia simples*.

A sofisticação arquitetônica e iconográfica do 2do milênio argumenta a favor de um modelo manipulador de ordem teocrática e estratégias coesivas um pouco mais afuniladas. Por outro lado, a construção monumental é de escala impressionante e já podem ser inferidas diferenças sociais profundas. Segundo a classificação de Moore (2005), ainda se trata de *chefias complexas*.

Estas estratégias e discursos, seguramente cada vez mais duvidosas como mecanismos de legitimação de autoridade e com menos adeptos, teriam necessitado de uma cenografia e efeitos especiais cada vez mais primorosos, como é evidente em Chavín (1200-500 a.C.), ponto máximo do “cerimonialismo mediático” (Burger 1992; Rick 2005). Na época Chavín se nota a consolidação de um sistema ideológico expansivo com um só tipo de centro cerimonial (o Templo em U) e a difusão panandina do culto ao felino (Burger 1988; Morales 1993). Porém, não devemos perder de

²³⁸ Teoricamente, a *base do poder* em sociedades complexas precoces pode derivar do controle de três classes de recursos: econômicos (controle da produção e procura por recursos de subsistência), físicos (controle militar) e ideológicos (controle da informação sobre o acesso ao plano supranatural). A *base do poder* seriam aqueles recursos que um detentor de poder pode explorar para ganhar a obediência e adesão de um indivíduo ou população. A forma como este *detentor de poder* usa esta base de poder constitui os *médios de exercer o poder*, estes podem ser negociação, contrato ou ameaça de sanções. O *escopo do poder* são os “tipos de respostas” que ele é capaz de requerer da população. Finalmente, a *extensão do poder* é o tamanho da população sujeita às demandas do detentor (Hass et al. 2005: 42).

vista que o ícone do Deus dos Báculos, presente em Pativilca e Chicama no 3ro milênio a.C. e em Casma no 2do, perdura nesta iconografia (Bird et al. 1985; Mann 2005; Fuchs 2009).

Após Chavín o poder secular toma o comando, a violência se generaliza, os poderes laicos se fortalecem, a pressão populacional aumenta e a agricultura muda de foco. Na primeira metade do 1ro milênio a.C. durante o Formativo Tardio, aparecem os sinais de riqueza secular (sepultamentos com indivíduos adornados com peças de ouro – Elera 1986, 1993; Onuki 1993). Considerando que os sacerdotes poderiam ter formado parte de uma aliança com lideranças seculares na que foram cedendo poder paulatinamente, a evolução de um governante do tipo “xamã-iniciado” para outro do tipo “senhor-guerreiro” reflete uma mudança drástica nas formas de exercer o poder. Esta mudança parte de uma esfera mais ideológico-dissuasiva para uma em que o poder físico-coercitivo é mais importante (Carneiro 1970).

Possivelmente Salinar, Gallinazo, Paracas, Topará e outras sociedades contemporâneas do Epi-Formativo (400-1 a.C.), sejam o primórdio de uma nova forma de governo: o Estado Secular. Nesta época é notável na Costa Norte o incremento das áreas produtivas e sistemas de irrigação, dos espaços domésticos aglutinados em lugares altos como sinais de conflito regional, dos cenários rituais privados e casas de elite, assim como sepultamentos com sinais de diferenciação social e econômica. Os grandes templos como Huaca de los Reyes cedem lugar a centros cerimoniais com sistemas iconográficos menos elaborados para finais do Formativo (Billman 1996, 2002). Na época Moche a majestade construtiva e iconográfica voltará a ser uma característica, mas a estratificação social é mais notável.

A Costa Centro-Sul, mostra um processo diferente. A escassez de sítios centrais (e monumentais) sugere uma escassa centralização política até ao redor do 1ro milênio (relativamente atrasada em comparação aos processos da Costa Norte e Costa Central do 3ro e 2do milênios). Porém, embora os sinais de monumentalidade sejam menos antigos e não tenham o aprimoramento mediático dos centros cerimoniais das outras regiões (Wallace 1992; DeLeonardis 1997, Silverman 1991), estão acompanhados de geoglifos e planejamento espacial que denota a construção de paisagens culturais altamente ritualizados ao redor do calendário agrícola (Stanish et al. 2014). No vale de Chíncha, terrenos agrícolas e eficientes sistemas de irrigação experimentam um ostensivo incremento entre Paracas Cavernas e Paracas Necrópolis (aproximadamente

entre 400-200 a.C. - Canzinaí & Del Águila 1994) e há efervescentes movimentos populacionais inter-vale (Silverman 1991; VanGijsegheem 2006).

Segundo Vaughn (2005), diferente dos vales férteis do Norte e Centro, as elites de regiões marginais como Ica, Paracas e Nasca patrocinaram a produção e circulação de cerâmica e têxteis com iconografia sagrada de temática agrícola como forma de sustentar um poder coercitivo e econômico relativamente limitado, num contexto de crescimento demográfico (Morales 1993; Makowski 2005).

Ao longo do Formativo, as mudanças nas formas de governo (inferidas através do volume da arquitetura e organização dos assentamentos) parecem ter sido concomitantes às mudanças na organização das unidades domésticas com lógicas associações com a organização das unidades produtivas e as atividades de subsistência.

Uma primeira mudança radical no desenho dos espaços domésticos se observa entre 3500 e 2500 a.C. Moradias de planta circular-oval (semi-subterrâneas ou de superfície) com áreas menores de 11 m² que albergariam entre 3 e 5 pessoas (uma primeira unidade familiar nuclear), evoluem para moradias de formato ortogonal de maiores dimensões e múltiplos recintos (estruturas de até 120 m² em Caral) que albergariam até 20 pessoas (uma unidade familiar extensa), que além de sugerir um notável aumento demográfico, apontam para uma nova organização das unidades produtivas (Wendt 1964; Engel 1957, 1987; Malpass & Stothert 1992; Chu 2006, 2011).

Enquanto as estruturas domésticas mais antigas indicariam um baixo nível de corporativismo em que cada unidade pode ser considerada autossuficiente, a mudança para estruturas maiores e sua concomitância com arquitetura monumental pode ser indicador de grupos organizados ao redor de produção corporativa e maior integração econômica (Chu 2006). A partir deste cenário, as estruturas ortogonais predominam no registro e apenas se nota, durante o resto do Formativo (*Temprano*, *Médio* e *Tardio*) uma expansão da área construída e especialização de funções. As diferenças estão sobre tudo nos emprazamentos dos assentamentos respeito dos recursos, mas o padrão aglutinado e defensivo como evidência de pressão populacional prolifera só a partir do Epi-Formativo (Willey 1953; Canziani 1989; Morales 1993; Billman 1996).

Enquanto apenas uma família poderia ter dado conta do necessário para sua sobrevivência com uma agricultura de *house-gardens*, pomares ou *hoyadas*, para construir canais de irrigação e viabilizar uma agricultura de larga escala teriam sido necessárias várias famílias. Assim, o trabalho cooperativo ao redor das atividades agrícolas (construção de sistemas de irrigação e *faenas* agrícolas), deve preceder a

arquitetura monumental. É muito provável que os trabalhos corporativos tenham sido parte do sistema de reciprocidade similar ao *ayne*, com uns ajudando a cultivar as parcelas dos outros em troca de alimento, bens de valor ou retribuição em trabalho. Isso, ainda por cima, teria dinamizado o desenvolvimento do corporativismo.

Teoricamente, sistemas agrícolas associados a determinados tipos de plantas poderiam refletir estruturas corporativas. No entanto, a diferença entre vege-cultura (cultivo de anuais e tubérculos) e semente-cultura (milho, leguminosas e cucurbitáceas) não parece ser significativa para explicar a relação entre complexificação social e intensificação agrícola nos Andes, sendo que ambas foram usadas em paralelo desde tempos muito antigos. Aliás, enquanto tubérculos e cucurbitáceas podem ser plantados em *house-gardens* ou terrenos comunitários (inclusive em relevos acidentados ou íngremes), não deixam de precisar de água e constante cuidado contra umidade e pragas. Já o milho precisa de um clima mais cálido, irrigação, mas não necessariamente maior planejamento nem cuidado (por exemplo, a batata demanda duas capinas durante a cultura e o milho apenas uma).

O que parece claro durante o Formativo é que enquanto o cultivo de tubérculos, cucurbitáceas e milho (mistura de vege-cultura e semente-cultura) é paralelo ao apogeu de sistemas de governo teocráticos (onde a ideologia está mais ligada com a incerteza ambiental), a intensificação do milho (predomínio de semente-cultura) é paralela à transição entre governos teocráticos e governos de tipo secular (onde a incerteza parece mais controlada socialmente e a religião menos necessária). Tal vez a principal diferença entre tubérculos e milho se associe a formas distintas de tributar e/ou liquidar.

Os mecanismos utilizados pelas elites (incipientes e tardias) para travar suas redes de dependência e fortalecer seu poder econômico e status giravam em torno da liquidação de excedentes na forma de dádivas ou festins. Vários autores têm sugerido a ocorrência de festins em que se oferecia comida, bebida, ritos e intenso contato social em troca de trabalho “voluntário” em favor dos anfitriões. Dependendo da categoria do sítio o intuito teria sido ganhar mais poder ou sustentar uma posição relativamente débil no contexto regional (Ikehara & Shibata 2008; Vega-Centeno 2007; Chicoine 2011).

Assim, estratégias para obter prestígio através de tubérculos (perecível em um tempo relativamente curto e difícil de acumular sem sistemas de conservação adequados) implicariam a necessidade de rápida liquidação (intercâmbio ou oferecimento). Em contrapartida, milho e leguminosas (reservadas como grãos), são

mais fáceis de acumular. Sua liquidação demorada teria permitido o acúmulo de riqueza econômica negociável.

É possível que estas estratégias tenham promovido a intensificação agrícola em épocas de fragmentação política, o que explicaria os processos associados ao milho e a coca durante o Epi-Formativo, e provavelmente o de tubérculos durante o cenário (heterárquico ou não) da complexificação inicial.

A efervescência de eventos construtivos recorrentes acompanhados de festins como forma de liquidar excedentes que Vega-Centeno (2005) tem interpretado como uma estratégia das elites de renovar um prestígio relativamente limitado e fraco pode ser simplesmente a necessidade de liquidar mais rapidamente produtos perecíveis com o objetivo de ganhar prestígio e acumular poder sem desaproveitar a oportunidade. Aliás, a arquitetura, além de funcionar como símbolo de status intra e intercomunitário, seria um eficiente marcador territorial do cenário produtivo (Morales 1993:298).

De onde obtinha este anfitrião os recursos para organizar estas festas? Alguém entregava para ele os alimentos como tributo ou era o dono da produção? Provavelmente o tipo de arquitetura possa esclarecer as formas de colaboração e/ou tributo e indiretamente as características do corporativismo em diferentes fases de complexificação.

Teoricamente as estruturas onde se dá valor à visibilidade, possuem espaços cerimoniais que albergam toda a população, com espaços rituais que poderiam ter albergado aos chefes das unidades domésticas junto com a liderança organizadora. Neste caso, os rituais promoveriam igualdade nas funções e retribuições e provavelmente o banquete seria de participação coletiva, com aportes diretos das unidades domésticas (Stanish & Haley 2005).

Numa fase avançada deste processo, os líderes se apoderariam dos espaços públicos, organizariam o trabalho comunal e se apropriariam das funções de estocar e redistribuir os excedentes, acumulando riqueza material e poder. Os depósitos “comunais” de Casma²³⁹ ou dos Templos em U podem corresponder a esta fase (Stanish & Haley 2005; Bischof 2009).

²³⁹ Em vários sítios do vale de Casma há estruturas com grandes recintos quadrangulares que teriam sido destinados ao armazenamento de viveres e objetos de luxo, com mecanismos de barreira para restringir a entrada, datados pelo menos desde o 2do milênio (Pozorski & Pozorski 1991: 345; Bischof 2009: 24). Algo mais tarde em Huambacho (1ro milênio a.C.), os armazéns têm áreas entre 3 e 27 m², mas aparecem raramente, o que tem sido interpretado como de uso sazonal episódico mais do que de grade escala ou de armazenamento permanente. Por tanto sugerem indiretamente uma periodicidade na produção e sazonalidade no consumo (Chicoine 2011; 442).

Estruturas mais delimitadas como praças e pátios (acessíveis a determinados grupos segundo sua afinidade com o organizador) estariam relacionadas com reuniões integrativas (festas ou banquetes) oferecidas por um anfitrião ou patrocinador (que as sustenta individualmente ou através de uma rede hierarquizada de aportes tributados a ele), para liquidar a produção com os próprios tributários ou forasteiros. Esta dinâmica parece corresponder a períodos mais tardios dos Andes (800-400 a.C.) e teria sido uma estratégia para gerar poder num ambiente de concorrência entre lideranças (facções) locais ou regionais (Stanish & Haley 2005; Moore 2005; Chicoine 2011).

Em resumo, a institucionalização de sistemas cooperativos para incrementar excedentes e diferentes estratégias de acúmulo de poder politicamente pautadas, teriam gerado a emergência de agentes redistribuidores e as primeiras diferenças baseadas na posse da riqueza. A perpetuação destas diferenças através da negociação entre indivíduos e grupos teria levado ao aparecimento de classes sociais, regulamentada por formas de direito associadas à apropriação dos meios ideológicos e do espaço público, que se superpõem à esfera econômica.

A integração inter-regional é outro fator modulador-chave deste processo. Redes de troca teriam sido veículos através dos quais cultivares, tecnologias e formas de governar se espalharam pela área. Os contatos comerciais foram permanentes nos Andes através dos aproximadamente 300 km que separam o litoral dos Andes amazônicos em sentido transversal em qualquer latitude. Sem abraçar o difusionismo, consideramos que a paisagem Andina não necessariamente foi uma barreira, mas muito pelo contrário, um território articulador bem conhecido pelos seus habitantes (Dollfus 1980). Nos Andes, a complementaridade teria substituído a mobilidade como estratégia de redução de risco.

Todos os modelos publicados até o momento têm ressaltado a importância da institucionalização de redes de comércio, em que os sítios mais bem localizados (cruze de caminhos) e com atividades mais diversificadas (mercados) ter-se-iam beneficiado, criando-se as condições para a formação de estruturas políticas complexas (Engel 1966, 1987; Patterson 1971; Shady 2003:112). Inclusive os sistemas de prevenção do risco, como armazéns, parecem estar destinados não apenas a prevenir necessidades futuras, mas a sistemas de intercâmbio.

As evidências de intercâmbio são uma constante entre pescadores e interioranos e validam a hipótese de um sistema econômico integrado desde o período Arcaico até a época Imperial Inca (Benfer 1990, 1999; Elera 1997; Shady 1992, 2003; Marcus et al. 1999). A nível regional, estas redes teriam sido destinadas a embasar uma posição de

poder entre vizinhos e controlar termos de intercâmbio, e a nível local para embasar poder intracomunitário através de negociações entre indivíduos e unidades familiares.

Desde o Formativo Inicial existem redes de intercambio supra-regionais (bens exóticos e de luxo) e supra-locais (alimentos e matéria prima utilitária) que implicam a existência de excedentes (Elera 1997; Hocqenghem et al. 1993; Shady 1992, 2003; Herrera 2011), mas a criação de sociedades comerciais envolve a existência de demandas prévias por determinados itens (de luxo ou de subsistência), a disponibilidade do elemento (especialização) e a institucionalização de relações custo/benefício (Moore 2005).

Sendo que as evidências de contato longitudinal e transversal datam do Holoceno Inicial (Engel 1966; Stakelbeck 2008), o fenômeno de intensificação das relações transversais como mecanismo de acúmulo de poder teria adquirido uma escala importante apenas a um determinado nível de especialização econômica (em sociedades pesqueiras, agrícolas e pastoris - Herrera 2011). Embora na costa peruana esse patamar poderia datar do 3ro milênio a.C., é mais obvio no 2do milênio a.C.

Neste sentido, os eventos tectônicos e climáticos corriqueiros da região teriam funcionado como um estímulo para desenvolvimento de estratégias de prevenção de risco e afunilamento da organização corporativa, promovendo a construção de aparelhos de armazenamento e redistribuição e a intensificação de redes de complementaridade intra e inter-regional concomitante à complexificação e como forma de gerar poder frente a comunidades vizinhas (Bonavia 1982; Vega-Centeno 2005; Shady & Cáceda 2008; Bischof 2009; Chicoine 2011).

Com que cenário hipotético são compatíveis os dados bioarqueológicos da costa dos Andes Centrais? Quais são os fatores causais da complexificação? Nossa análise aponta para uma conjunção de fatores que se conjugam em diferente medida através do tempo modulando trajetórias mais ou menos variáveis regionalmente, que seguramente se relacionam com sua ecologia particular e eventos históricos (Fig. 6.14).

Com constantes períodos de reorganização sócio-política, o modelo que melhor se encaixa com o cenário andino é um modelo “em espiral”. Neste modelo o crescimento populacional periódico (com pressão populacional) é acompanhado por períodos intermitentes de intensificação agrícola (mudanças tecnológicas para melhorar a produtividade de novos ou velhos cultivares), alternando com períodos de relativa segurança onde mecanismos ideológicos ou históricos produzem estímulos que acentuam a complexificação, até um novo ciclo começar.

Neste caso, enquanto a complexidade se incrementa invariavelmente, os perfis de patologia oral pioram (dietas cada vez mais cariogênicas), indicadores isotópicos confirmam mudanças no foco da agricultura para cultivares de maior capacidade de armazenagem, mas os de estresse nutricional e outros sinais de intensificação agrícola são intermitentes ao longo do tempo e apontam para o uso de estratégias complementares ecologicamente mediadas.

As bases da complexificação social parecem ser tão ideológicas quanto econômicas. A incerteza ambiental (associada à pressão populacional) teria sido convertida num discurso ideológico que levou à complexificação inicial, uma estratégia utilizada por alguns indivíduos para promover a maior produtividade das unidades familiares ainda na época das dietas amplas. Esta ideologia teria gerado uma primeira etapa de intensificação agrícola focada em tubérculos, outras plantas C3 e paralela à especialização na pesca. Isso teria desembocado numa segunda etapa de equilíbrio na que se teriam gerado as *chefias complexas*.

Embora seja inegável que a economia marinha teve um papel importantíssimo na vida cotidiana e nos processos de sedentarização e crescimento demográfico da costa dos Andes Centrais, como temos argumentado ao longo destas páginas, nas suas bases econômicas a complexificação social parece estar no terreno da agricultura, com mudanças ocorrendo num período aproximado de 2500 anos e cujos antecedentes poderiam remontar-se até o 4to milênio a.C. (Shady 2008; Bischof 2009; Hass et al. 2013).

Fig. 6.14: Cronologia de alguns dos indicadores associados à trajetória do processo de complexificação social na Costa dos Andes Centrais.

6.2. Conclusões

1. A complexificação social na costa dos Andes Centrais foi um processo particular em que se conjugaram vários fatores cruciais: a circunscrição ambiental, o cenário de complementaridade ecológica, a ampla disponibilidade de recursos marinhos, imponderáveis históricos e um poderoso componente ideológico, gerado possivelmente a partir de um cenário de permanente imprevisibilidade climática alternado com esporádicas épocas de bonança. Há uma relação muito estreita entre os eventos de intensificação da agricultura e as grandes mudanças contextuais da periodização.
2. Na costa dos Andes Centrais, todas as formações teocráticas com arquitetura monumental do 3ro e 2do milênios a.C. parecem ter florescido sustentadas sobre a agricultura de tubérculos, leguminosas, árvores frutíferas e milho em menor quantidade (abaixo de 20%). As dietas dos sítios litorâneos e interioranos são qualitativamente similares (por conta das redes de comércio), com diferenças quantitativas ecologicamente mediadas (maior consumo de carboidratos no interior e mais peixe no litoral). Padrões de patologia oral, indicadores de estresse nutricional e indicadores isotópicos regionais mostram dietas baseadas em carboidratos nos sítios interioranos desde o 3ro milênio a.C. e incremento no consumo de açúcares e amidos nos sítios litorâneos desde pelo menos a metade do 2do milênio a.C. Os indicadores isotópicos mostram uma grande dependência de plantas C3, proteína marinha e um considerável consumo de proteína terrestre.
3. Há uma mudança qualitativa nas dietas litorâneas entre 500-1 a.C. quando o milho passa de um cultivar de segunda categoria, a ser o principal produto de subsistência a nível regional. Este processo parece ser mais antigo e gradual na Costa Centro-Sul (provavelmente desde antes de 500 a.C. e sem o milho chegar a ser hegemônico), e muito mais revolucionário na Costa Norte (entre 400-100 a.C.) e, provavelmente, na Costa Central (~200-1 a.C.). Os indicadores de patologia oral deste período mostram drásticas mudanças na localização das lesões compatíveis com dietas altamente cariogênicas, ricas em açúcares solúveis, amidos e a introdução de hábitos como mastigado de folha de coca e consumo de bebidas fermentadas, similares aos apresentados por populações agricultoras do *Intermedio Tardío*. Os indicadores isotópicos indicam, por sua vez, combinações de dietas C3 e C4 em que o milho vai ganhando cada vez mais importância

até posicionar-se como principal cultivar ao início da nossa Era. Esta mudança está associada com a passagem de um governo do tipo dissuasivo-teocrático para outro do tipo coercitivo-secular.

4. O processo de intensificação da agricultura nos Andes Centrais teria apelado a inteligentes técnicas agrícolas (incluindo o antigo uso de irrigação que incrementa em escala ao longo do tempo), adaptadas à aridez dos vales da bacia do Pacífico, aproveitando descargas ribeirinhas sazonais e lençóis freáticos superficiais em épocas provavelmente mais úmidas que na atualidade. Ao longo do processo de desenvolvimento da agricultura, estas populações nunca renunciaram a estratégias de “flexibilidade adaptativa” ou recursos sazonais.
5. O consumo de proteína marinha teria sido adotado pelas populações interioranas para aplacar a pressão populacional decorrente de um desenvolvimento baseado na agricultura iniciado em épocas anteriores nos vales médios, com permanente risco de esgotamento da capacidade de carga. O processo é compatível com um Modelo Baseado em Estresse mais característico no interior, enquanto no litoral a proteína marinha teria facilitado, até épocas mais tardias, uma subsistência com menos estresse nutricional. Desnutrição infantil, infecções parasitárias, concomitantes com uma alta densidade populacional são uma constante em todos os assentamentos Formativos, mas os sinais de violência como evidência de eventos de grande estresse populacional e concorrência por meios de subsistência datam apenas da segunda metade do 1º milênio a.C.
6. A intensificação da agricultura (com mudanças na tecnologia de produção, foco em cultivares de maior rendimento e mudanças na posse da terra e água) parece ter sido consequência da complexidade social inicial. Por sua vez, este primeiro estágio de complexidade derivaria da ideologização de uma paisagem caracterizada pela incerteza ambiental e da introdução de estratégias de previsão que geraram condutas de acúmulo e apropriação dos excedentes e, indiretamente, a paulatina apropriação do espaço público pelas elites incipientes.

Comentários Finais

Nesta tese temos utilizado técnicas de estudo de patologia oral muito detalhadas e métodos de integração incomuns em trabalhos bioarqueológicos para os Andes Centrais. Os dados, muitos deles obtidos de séries esqueléticas inéditas, são de boa qualidade e fornecem informação sobre as características da dieta de cada sítio. Por último, a análise comparativa de perspectiva temporal, permite uma aproximação ao conhecimento dos processos de intensificação da agricultura concomitante à complexificação social. No então, o trabalho tem várias carências e desejamos fazer umas últimas anotações-recomendações para trabalhos futuros.

Uma vez que as amostras analisadas aqui proporcionam um panorama um tanto limitado, é necessário ampliar este tipo de pesquisa a populações formativas interioranas dos vales da costa do Peru para confirmar seu caráter agrícola e dependente de plantas cultivadas. Cada população litorânea deveria ter uma contraparte interiorana para ser analisada de maneira que nossas hipóteses possam ser testadas.

Estudos de microrrestos de cálculo dentário em amostras de diferentes regiões dos Andes Centrais deverão confirmar a preferência por determinados tipos de carboidratos, sendo que parece haver claras diferenças inter-regionais.

Pesquisas de isótopos estáveis poderiam esclarecer o problema da sazonalidade das dietas e a quantidade de plantas C4 ingeridas tanto no interior quanto no litoral, para observar se a intensificação do milho foi um fenômeno generalizado ou ocorreu antes no interior dos vales ou zonas alto-andinas.

Do ponto de vista metodológico, os indicadores de patologia oral mostram grande potencial nas análises de reconstrução paleodietética, sendo que possibilitam o reconhecimento de diferenças em dietas de alto consumo de carboidratos. A identificação de padrões de patologia oral pode ser aplicada com maior benefício ao estudo da dieta de populações agrícolas. Neste sentido, os padrões de patologia oral são um importante complemento para os estudos isotópicos.

Por último, seria desejável que o método proposto e utilizado aqui (combinação de indicadores de patologia oral, isótopos estáveis e indicadores de estresse nutricional) continue a ser aplicado em populações de ecossistemas e contextos sócio-históricos distintos, com o intuito de observar o comportamento dos indicadores sem perder a oportunidade de identificar fatores gerais.

7. Referências Bibliográficas

Aguayo A. (2008) Análisis osteológico de una muestra de la población Ychsma del sitio arqueológico de Armatambo. *Arqueología y Sociedad* n° 19: 199-222. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Álamo V., Valdivieso V. (1997) Lista Sistemática de Moluscos Marinos del Perú. Instituto del Mar del Perú. Callao.

Alarcón C., Piscitelli M. (2013) Botanical analysis of plant remains from ceremonial architecture at the Late Archaic site of Huaricanga in the Fortaleza valley of Peru. Poster apresentado no *78th Annual meeting for the Society for American Archaeology in Honolulu, Hawaii*. Em Internet: <http://WWW.diggingperu.wordpress.com/results>

Aldenderfer M. (2005) The Evolution of Authority and Power at Chavín de Huántar, Peru. Em: Vaughn KJ., Ogburn D., Conlee CA. (eds.) *Foundations of Power in the Prehispanic Andes*. Archeological Papers of the American Anthropological Association Vol. 14. pp. 13-36. Arlington, Virginia.

Alley RB. (2000) *The two-mile time machine: ice cores, abrupt climate change, and our future*. Princeton University Press. New Jersey.

Allison M, Mendoza D, Pezzia A. (1973) Documentation of a case of tuberculosis in pre-columbian America. *American Review of Respiratory Diseases* 107: 985-991.

Alva W. (1986) Las Salinas de Chao: Asentamiento Temprano en el Norte del Perú. *Materialien zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie*, Vol. 34. KAVA. Bonn.

Alva CA., van Alphen JG., de la Torre A., Manrique L. (1976) Problemas de drenaje y salinidad en la Costa Peruana. International Institute for Land Reclamation and Improvement/ILRI. Netherlands. Em Internet: edepot.wur.nl/59708.

Ambrose SH. (1986) stable carbon and nitrogen isotope analysis of human and animal diet in Africa. *Journal of Human Evolution* 15: 707-731.

Ambrose S., Norr L. (1993) Experimental evidence for the relationship of the carbon stable isotope ratios of whole diet and dietary protein to those of bone collagen and carbonate. Em: Lambert JB., Grupe G. (eds.) *Prehistoric human bone: archaeology at the molecular level*. pp. 1-38. Springer-Verlag. Berlin.

Ambrose SH., Butler BM., Hanson DB., Hunter-Anderson RL., Krueger HW. (1997) Stable isotope analysis of human diet in the Marianas Archipelago, Western Pacific. *American Journal of Physical Anthropology* 104: 343-361.

ANA - Autoridad Nacional del Agua (2011) Plan de Gestión del Acuífero del Valle de Ica y Pampas de Villacurí y Lanchas. Autoridad Nacional del Agua. Pisco.

Andrus CFT., Crowe DE., Sandweiss DH., Reitz EJ., Romanek CS. (2002) Otolith $\delta^{18}\text{O}$ record of mid-Holocene sea surface temperature in Peru. *Science* 295: 1508-1511.

Antúñez de Mayolo S. (1981) La nutrición en el antiguo Perú. Banco Central de Reserva del Perú. Lima.

Antúñez de Mayolo S. (1986) Ciencia agrícola en el Perú Pre-Colombino. Em: Yepes E. (Ed.) Estudios de la Ciencia en el Perú. Vol I. Ciencias Básicas y Tecnológicas. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC. Lima.

Aponte D. (2013) Ciclo de vida y marcas corporales en Paracas Necrópolis. Em: Ministerio de Cultura (ed.) Paracas. pp. 41-49. Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú. Ministerio de Cultura. Lima.

Asencios RG. (2009) Investigaciones de las Shicras en el sitio precerámico de Cerro Lampay. Tesis de Licenciatura en Arqueología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Attarian C. (2009) Urbanism and Social Change during the Gallinazo and Moche Periods in the Chicama Valley. Em: Millaire JF. Morlion M. (ed.) Gallinazo: An Early Cultural Tradition on the Peruvian North Coast. pp. 77-90. UCLA - Cotsen Institute of Archaeology Press. Los Angeles.

Baker PA., G. O. Seltzer SC., Fritz SC., Dunbar MJ. Grove PM., Tapia SL. Cross HD. Rowe, Broda JP. (2001) The history of South American tropical precipitation for the past 25,000 years. Science 291: 640-643.

Balda R. (1999) Lesión inicial de caries. Parte II. Métodos de diagnóstico. Em: Acta Odontológica Venezolana 37 (3): 67-71.

BAP - Banco Agrario del Perú (s/d) Manual Agropecuario. Recopilación de Manuales Técnicos 1972-1980. Banco Agrario del Perú. Lima.

Bar-Yosef O., Meadow RH. (1995) The origins of agriculture in the Near East. Em: Price TD., Gebauer AB. (eds.) Last Hunters-First Farmers. pp. 39-94. School of American Research Press. Santa Fe.

Bar-Yosef O. (2011) Climatic Fluctuations and Early Farming in West and East Asia. The Origins of Agriculture: New Data, New Ideas. Current Anthropology 52(S4): S175-S193.

Barandiarán JP., Shady R., Lombardi G., Tello R. (2013) Estudio de 64 coprólitos procedentes del centro urbano ceremonial de Caral (Arcaico Tardío, 5000 a 3700 años a.P.). Actas del V congreso de Paleopatología Sudamericana PAMINSA V. Santa Marta, Colombia.

Barreto D. (1984) Las investigaciones en el Templo de Limoncarro (informe preliminar, versión abreviada). Em: Beitrage zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie, 6. pp. 541-557. München, Bonn.

Barreto MI. (2010) Aproximación a las Condiciones de Salud y Nutrición para el Arcaico Tardío en la Costa Norcentral Peruana. Una visión desde Caral y Áspero. XI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica (ALAB). 21-25 de octubre de 2010. Bogotá.

Barton H. (2009) The social landscape of rice within vegetural systems in Borneo (Comment). Em: Rethinking the origins of agriculture. Cohen N. (ed). Current Anthropology 50 (5): 673-675.

Bate LF. (1998) El proceso de investigación en arqueología. Ed. Crítica Arqueológica. Grijalbo Mondadori. Barcelona.

Bazán F. (1990) Arqueología y Etnohistoria de los Períodos Prehispánicos Tardíos de la Costa Central del Perú. Tesis de Licenciatura en Arqueología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

BBC (2013) Lost kingdom of South America. Chachapoya cliffs burial Peru. John Barn. Em Internet: <https://www.youtube.com/watch?v=hUDYH3wsAVI>

- Béarez P., Miranda L. (2000) Análisis Arqueo-Ictiológico del Sector Residencial del Sitio Arqueológico de Caral-Supe, Costa Central del Perú. *Arqueología y Sociedad* n° 13: 67-77. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Beck JD. (1993) The epidemiology of root surface caries: North American studies. *Advances in Dental Research* 7(1):42-51.
- Beighton D. (2004) A multi-country comparison of caries-associated microflora in demographically diverse children. *Community Dental Health* 21 (Supplement): 96–101.
- Belfer-Cohen A., Goring-Morris N. (2009) For the first time (Comment). Em: *Rethinking the origins of agriculture*. Cohen N. (ed). *Current Anthropology* 50 (5): 669-672.
- Bellwood P., Renfrew C. (eds.) (2002) *Examining the farming/language dispersal hypothesis*. McDonald Institute for Archaeological Research. Cambridge.
- Bellwood P. (2005) *First Farmers: The origins of agricultural societies*. Blackwell Publishing. Oxford.
- Bellwood P. (2009) The dispersals of established food-producing populations. Em: *Rethinking the origins of agriculture*. Cohen MN. (ed). *Current Anthropology* 50 (5): 621-626.
- Benfer R. (1990) The preceramic period site of Paloma, Peru: Bioindicators of improving adaptation to sedentism. *Latin American Antiquity* 32 (1): 284-318.
- Benfer R. (1999) Proyecto de excavaciones en Paloma, Valle de Chilca, Perú. Em: Kaulicke P. (ed.) *El Período Arcaico en el Perú: Hacia una definición de los orígenes*. Boletín de Arqueología PUCP 3: 213-237. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Benfer R. (2008) Early Villages. Em: Pearsall D. (ed.) *Encyclopedia of Archaeology*. pp. 368-380. Elsevier. New York.
- Bennett WC., Bird JB. (1949) Andean culture history. Handbook Series, American Museum of Natural History, n° 15. New York.
- Beresford-Jones DG., Arce S., Whaley OQ., Chepstow-Lusty AJ. (2009) The role of *prosopis* in ecological and landscape change in the Samanca basin, lower Ica valley, South Coast Peru from the Early Horizon to the Late Intermediate Period. *Latin American Antiquity* 20 (2): 303-332.
- Beresford-Jones DG., Whaley O., Alarcón C., Caldwell L. (2011) Two millennia of changes in human ecology: archaeobotanical and invertebrate records from the lower Ica valley, south coast Peru. *Vegetation History and Archaeobotany* 20: 273–292.
- Bergfield R. (2007) Dietary analysis of archaeological hair samples from Peru. Master's thesis. Faculty of the Graduate School. University of Missouri-Columbia. Missouri.
- Bernal V., Novellino P., Gonzalez P., Pérez I. (2007) Role of wild plant foods among Late Holocene hunter-gatherers from central and north Patagonia (South America): An approach from dental evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 133:1047–1059.
- Bethard J., Gaither K., Vaques V., Rosales T., Kent J. (2008) Isótopos estables, dieta y movilidad de los pobladores de un conjunto residencial em Santa Rita B, valle de Chao, Perú. *Archaeobios* 2: 19-27.

- Bettinger R. (2006) Agriculture, archaeology, and human behavioral ecology. Em: Kennett DJ., Winterhalder B. (eds.) Behavioral ecology and the transition to agriculture. pp. 304–322. University of California Press. Berkeley.
- Bettinger R., Richerson P., Boyd R. (2009) Constraints on the development of agriculture. Em: Rethinking the origins of agriculture. Cohen MN. (ed). Current Anthropology 50 (5): 627-631.
- Billman B. (1996) The evolution of the prehistoric political organizations in the Moche valley, Peru. PhD. Dissertation in Anthropology. University of California. Santa Barbara.
- Billman B. (2002) Irrigation and the origins of the Moche State. Latin American Antiquity 13 (4): 371-400.
- Binford LR. (1962) Archaeology as anthropology. American Antiquity 28(2):217-225.
- Binford, L. (1968). Post-Pleistocene adaptations. Em: Binford S., Binford, L. (eds.) New Perspectives in Archaeology. pp. 313–341. Aldine, Chicago.
- Binford M., Kolata A., Brenner M., Janusek J., Seddon M., Abbott M., Curtis J. (1997) Climate variation and the rise and fall of the Andean civilization. Quaternary Research 47: 235-248.
- Bird DW., O'Connell JF. (2006) Behavioral ecology and archaeology. Journal of Archaeological Research 14: 143–188.
- Bird J. (1967) Preceramic culture in Chicama and Virú. Em: Rowe J. Menzel D. (eds.) Peruvian archaeology: Select readings. pp.54-61. Peek Publications. Palo Alto, California.
- Bird J., Hyslop J., Skinner M. (1985) The preceramic excavations at the Huaca Prieta Chicama Valley, Peru. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History, vol. 62, part 1. New York.
- Bird RMc., Bird J. (1980) Gallinazo maize from the Chicama valley, Peru. American Antiquity 45 (2): 325-332.
- Bird RMc. (1990) What are the chances of finding maize in Peru dating before 1000 B.C.? Reply to Bonavia and Grobman. American Antiquity 55(4):828–840.
- Bischof H. (2009) Los periodos Arcaico Tardío, Arcaico Final y Formativo Temprano en el valle de Casma: evidencias e hipótesis. Boletín de Arqueología PUCP 13:9-54. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Blasco-Bosqued MC. (1998) El Bronce Final. Síntesis Editorial. Madrid.
- Blom DE., Buikstra JE., Keng L., Tomczak PD., Shoreman E., Stevens-Tuttle D. (2005) Anemia and Childhood Mortality: Latitudinal Patterning Along the Coast of pre-Columbian Peru. American Journal of Physical Anthropology 127 (2):152-169.
- Bocherens H., Drucker D. (2003) Trophic level isotopic enrichment of carbon and nitrogen in bone collagen: case studies from recent and ancient terrestrial ecosystems. International Journal of Osteoarchaeology 13: 46-53.
- Bocquet-Appel JP., Naji S. (2006). Testing the hypothesis of a worldwide Neolithic demographic transition. Current Anthropology 47: 341–365.

Bonavia D. (1982) Precerámico peruano. Los Gavilanes: Mar, desierto y oasis en la historia del hombre. Corporación Financiera de Desarrollo COFIDE, Instituto Arqueológico Alemán, Comisión de Arqueología General y Comparada. Lima.

Bonavia D. (1996) De la caza-recolección a la agricultura: Una perspectiva local. Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines 25(2): 169-186.

Bonavia D. (2000) Almacenamiento en arena: Una vieja técnica que se ha perdido. Arkinka 5 (59): 84-92.

Bonavia D. (2008) El maíz, su origen, su domesticación y el rol que ha cumplido en el desarrollo de la cultura. Fondo Editorial de la Universidad San Martín de Porras. Lima.

Bonavia D., Grobman A. (1999) Revisión de las pruebas de la existencia de maíz precerámico de los Andes Centrales. Em: Kaulicke P. (ed.) El Período Arcaico en el Perú: Hacia una definición de los orígenes. Boletín de Arqueología PUCP 3: 239-261. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

Bonavia D., Jhonson L., Reiz E., Wing E., Weir G., (1993) Un sitio precerámico de Huarney (PV 35-6) antes de la introducción del maíz. Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines 22 (2): 409-442.

Bonavia D., Ochoa CM., Tovar O., Cerrón-Palomino R. (2004) Archaeological evidence of Cherimoya (*Annona Cherimolia* Mill.) and Guanabana (*Annona Muricata* L.) in ancient Peru. Economic Botany 58(4): 509-522.

Bonavia D., Patrucco R., Tello R. (1982) Paleoescatología. Em: Bonavia D. (ed.) Los Gavilanes. Mar, desierto y oasis en la historia del hombre. Corporación Financiera de Desarrollo COFIDE, Oficina de Asuntos Culturales; Instituto Arqueológico Alemán, Comisión de Arqueología Comparada. Lima.

Bond G., Kromer B., Beer J. (2001) Persistent solar influence on north Atlantic climate during the Holocene. Science 294: 2130–2136.

Bonnier E. (1997) Preceramic Architecture in the Andes: The Mito Tradition. Em: Bonnier E., Bischof H. (eds.). Archaeologica Peruana 2. Arquitectura y Civilización en los Andes Prehispánicos. pp. 120-144. Reiss-Museum. Manheim.

Boom HPW., Van Spronsen PH., Van Ginkel FC., Van Schijndel RA., Castelijns JÁ., Tuinzing DB. (2008) A comparison of human jaw muscle cross-sectional area and volume in long- and short-face subjects, using MRI. Archives of Oral Biology 53: 273-281.

Bourdieu P. (1990) The logic of practice. Polity. Cambridge.

Boserup E. (1965) The conditions of agricultural growth: The economics of agrarian change under population pressure. Aldine, Chicago.

Bourget S., Chapdeline C. (1996) Dos nuevas fechas radiocarbónicas para la cultura Salinar en el valle de Moche-Perú. Revista del Museo de Arqueología, Antropología e Historia de Trujillo 6: 87-102.

Bowen WH. (1994) Food components and caries. Advances in Dental Research 8(2): 215-220.

Bowen G. (2007) Waterisotopes.org Em Internet:
<http://wateriso.eas.purdue.edu/waterisotopes/index.html>

Boyadjian CHC. (2007) Microfósseis contidos no cálculo dentário como evidência do uso de recursos vegetais nos sambaquis de Jabuticabeira II (SC) e Moraes (SP). Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo.

Boyadjian CHC. (2012). Análise e identificação de microvestígios vegetais de cálculo dentário para a reconstrução de dieta sambaqueira: estudo de caso de Jabuticabeira II, SC. Tese de Doutorado. Departamento de Genética e Biologia Evolutiva, Universidade de São Paulo (USP). São Paulo.

Brack A., Mendiola C. (2007) Ecología del Perú.

Em: http://www.peruecologico.com.pe/lib_c8_t01.htm

Braidwood R. (1960) The agricultural revolution. *Scientific American* 203: 130–148.

Brennan CT. (1980) Cerro Arena: Early cultural complexity and nucleation in North Coastal Peru. *Journal of Field Archeology* 7: 1-21.

Bressani E. (1996) Alimentos e bebidas do antigo Egito. Em: Flandrin JL., Montanari M. (eds.) *História da Alimentação*. pp. 68-79. Estação Liberdade. São Paulo.

Broadbent JM., Thomson WM. (2005) For debate: Problems with the DMF index pertinent to dental cáries data analysis. *Community Dental Oral Epidemiology* 33: 400–409.

Brothwell D. (1987) Desenterrando huesos: La excavación, tratamiento y estudio de restos del esqueleto humano. Fondo de Cultura Económica. México DF.

Brown LR., Billings RJ., Kaster AG. (1986) Quantitative comparisons of potentially cariogenic microorganisms cultured from noncarious and carious root and coronal tooth surfaces. *Infection and Immunity* 51(3): 765-770.

Bruno M. (2009) Practice and history in the transition to food production. Em: *Rethinking the origins of agriculture*. Cohen MN. (ed). *Current Anthropology* 50 (5): 703-706.

Bueno A. (1978) Chorrillos Arqueológico. *Revista Espacio* nº 3. Lima.

Bueno A. (1983) El antiguo valle de Pachacamac. *Espacio, tiempo y cultura* (2a parte). *Boletín de Lima* 25: 5-27.

Bueno A. (1997) El Formativo Andino: Análisis, revisión y propuestas. *Perú Inka Runapacha - Academia de la Historia del Perú Andino*.

En Internet: http://cP.geocities.com/arqueologia_andina/el_formativo_andino.htm

Buikstra J. (1992) Diet and disease in late prehistory. En: *Disease and Demography in the Americas*. Verano J., Ubelaker D. (eds.) pp. 87-101. Washington Smithsonian Institution. Washington.

Buikstra J., Konigsberg L., Bullington J. (1986) Fertility and the development of agriculture in the prehistoric Midwest. *American Antiquity* 51 (3): 528-546.

Buikstra J., Ubelaker D. (1994) Standards for data collection from human skeletal remains. *Archeological Survey Research Series* nº 44. Fayetteville. Arkansas.

Buikstra J., Beck L. (2006) *Bioarchaeology. The contextual analysis of human remains*. Academic Press Elsevier. San Diego.

- Burger RL. (1988) Unity and Heterogeneity within the Chavín Horizon. En: Robert W. Keatinge (ed.) *Peruvian Prehistory: An Overview of Pre-Inca and Inca Society*. Cambridge University Press. New York.
- Burger RL. (1989) El horizonte Chavín: ¿quimera estilística o metamorfosis socioeconómica? *Revista Andina* 2: 543-574.
- Burger RL. (1992) *Chavín and the Origins of Andean Civilization*. Thames and Hudson. London.
- Burger R. (1993) *Emergencia de la civilización en los Andes: ensayos de interpretación*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Burger R. (2012) Central Andean language expansion and the Chavín sphere of interaction. *Proceedings of the British Academy* 173, 133–159. Oxford University Press.
- Burger RL., Salazar-Burger L. (1985) The Early Ceremonial Center of Huaricoto. En: Donnan C. (ed.) *Early Ceremonial Architecture in the Andes*. pp.111-138. *Dumbarton Oaks*, Washington D.C.
- Burger R., Van der Merwe N. (1990) Maize and the origin of highland Chavín civilization: an isotopic perspective. *American Anthropologist* 92: 85-95.
- Burnett G. (1986) *Microbiología y enfermedades infecciosas de la boca*. Editorial Limusa. México DF.
- Buzon M. (2006) Health of the non-elites at Tombos: Nutritional and disease stress in New Kingdom Nubia. *American Journal of Physical Anthropology* 130:26–37.
- Cadwallader L., Beresford-Jones DG., Whaley O., O'Connell T. (2012) The sign of maize? A reconsideration of what ^{13}C values say about Paleodiet in the Andean Region. *Human Ecology* 40 (4): 487-509.
- Caicedo GE., Rozo LS., Rengifo G. (2003) *La Achira: alternativa agroindustrial para áreas de economía campesina*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA-Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Técnica Agropecuaria PRONATTA. Bogotá.
- Campillo D. (2001) *Introducción a la Paleopatología*. Bellaterra Arqueología. Barcelona.
- Canal MC. (2006) *Stable carbon isotope analysis and a maize-stalk beer diet in rats: implications for the origins of maize*. Master of Arts thesis. Faculty of Graduate Studies, University of British Columbia. Vancouver.
- Canziani J. (1989) *Asentamientos humanos y formaciones sociales en la Costa Norte del antiguo Perú*. Instituto Andino de Estudios Arqueológicos IEP. Lima.
- Canziani J., Del Águila C. (1994) *Sistemas Agrícolas de la época Paracas en el valle de Chincha*. En: Dancourt O., Mayer CM. (eds.). *Perú: el problema agrario en debate*. pp. 613-636. SEPIA V. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa (Perú) - Centro de Apoyo y Promoción del Desarrollo Agrario, Lima.
- Carbajal W., Castañeda J., Galán J., Ramírez P., De la Cruz J. (2005) *Diagnóstico ambiental de la zona costera de Lambayeque*. Informe del Laboratorio de Costero de Santa Rosa. Instituto del Mar del Perú IMARPE. Chiclayo.
- Cárdenas M. (1977) *Informe preliminar del trabajo de campo del valle de Huaura*. Instituto Riva Agüero, Seminario de Arqueología. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

- Cárdenas J. Rodríguez J. Aguirre L. (1997) El material orgánico de Huaca de la Luna. Em: Uceda S., Mujica E., Morales R. (eds.) Investigaciones de la Huaca de la Luna 1995. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Nacional de la Libertad. Trujillo.
- Carmichael PH., Kennedy BV., Cadwallader L. (2014) Coastal but not littoral: marine resources in Nasca diet. *Ñawpa Pacha* 34 (1): 3-26.
- Carneiro RL. (1970) A theory of the origin of state. *Science* 169: 733-738.
- Carneiro RL. (1981) The Chiefdom: Precursor of the State. Em: Jones D., Kautz R. (eds.) The transition to Statehood in the New World. pp. 37-79. Cambridge University Press. New York.
- Carneiro RL. (1992) War and peace: alternating realities in human history. Em: Reyna S. (org.). Studying war, anthropological perspectives. pp.3-64. Gordon and Breach Publishers. Langhorne.
- Carranza F. (1986) Periodontología clínica de Glickman. Editorial Interamericana. México DF.
- Castillo LJ. (2003) Los últimos Mochicas en Jequetepeque. Em: Uceda S., Mujica E. (eds.) Moche hacia el final del milenio. Actas del segundo coloquio de la Cultura Moche (1-7 Agosto de 1999). Tomo II. pp. 65-122. Universidad Nacional de Trujillo, Pontificia Universidad Católica del Perú. Trujillo.
- Castillo LJ. (2009) Gallinazo, Vicús, and Moche in the development of Complex Societies along the North Coast of Peru. Em: Millaire JF., Morlion M. (eds.) Gallinazo: An Early Cultural Tradition on the North Coast. pp.223-231. Cotsen Institute of Archaeology Press. University of California. Los Angeles.
- Cauvin J. (2000) The birth of the gods and the origins of agriculture. Cambridge University Press. Cambridge.
- Cavalli-Sforza LL. (2000) Genes, peoples, and languages. North Point Press. New York.
- Chame M., Sianto L. (2011) Diagnóstico de coprólitos, ou quem fez o coprólito? Em: Ferreira LF., Reinhard KJ., Araújo A. (Orgs.) Fundamentos de Paleoparasitologia. pp. 263-281. Editora Fiocruz. Rio de Janeiro.
- Chan K. (2010) Life in The Late Intermediate Period at Armatambo, Perú. PhD. Dissertation. Faculty of the Graduate School. University of Missouri. Columbia.
- Chapdelaine C. (2010) Recent Advances in Moche Archaeology. *Journal of Archaeological Research*, published on line 17 november 2010. DOI 10.1007/s10814-010-9046-6
- Chauchat C. (1996) Early hunter-gatherers on the Peruvian Coast. Em: Peruvian Prehistory: An overview of pre-Inca and Inca society. Keatinge RW. (ed.). pp 41-66. Cambridge University Press. Cambridge.
- Chauchat C., Wing E., Lacombe JP., Demars PY., Uceda S., Deza C. (2006) Prehistoria de la Costa Norte del Peru. Instituto Francés de Estudios Andinos, Patronato Huacas del Valle de Moche. Trujillo.
- Chicoine D. (2011) Feasting landscapes and political economy at the Early Horizon center of Huambacho, Nepeña valley, Peru. *Journal of Anthropological Archaeology* 30: 432-453.
- Childe VG. (1936) [1951] Man Makes Himself. The New American Library. New York.

- Chisholm BS. (1989) Variation in diet reconstructions based on stable carbon isotopic evidence. Em: Price TD. (ed.) *The Chemistry of Prehistoric Human Bone*. pp. 10–37. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Chu A. (2006) La unidad doméstica durante el Periodo Precerámico en la costa del Perú: un enfoque evolucionista. *Uku Pacha. Revista de Investigaciones Históricas* 9: 5-12.
- Chu A. (2008) Bandurria: arena, mar y humedal en el surgimiento de la Civilización Andina. Ediciones del Proyecto Arqueológico bandurria. Huacho.
- Chu A. (2011) Household organization and social inequality at Bandurria, a Late Preceramic village in Huala, Peru. PhD. Dissertation. Graduate Faculty of Arts and Sciences. University of Pittsburgh.
- Church WB., Von Hagen A. (2008) Chachapoyas: Cultural Development at an Andean Cloud Forest Crossroads. Em: Silverman H., Isbell WH. *Handbook of South American Archaeology*. pp.903-926. Springer. New York.
- Cieza de León P. (1550) [1985] *Crónica del Perú*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Clement BM. (2012) Late Formative plant use and diet at Caylán (Peru) as seen through the analysis of macrobotanical remains and human feces. Master's thesis. Graduate Faculty of Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College.
- Clement CR. (1999) 1492 and the Loss of Amazonian Crop Genetic Resources. I. The Relation between Domestication and Human Population Decline. *Economic Botany* 53(2): 188-202.
- Clement CR. (1999) 1492 and the Loss of Amazonian Crop Genetic Resources. II. The Relation between Domestication and Human Population Decline. *Economic Botany* 53(2): 203-216
- Cobo, Fray Bernabé (1882 [1639]) *Historia de la Fundación de Lima*. Imprenta Liberal. Lima.
- Cohen MN. (1977) *The Food Crisis in Prehistory*. Yale University Press. New Haven.
- Cohen MN. (1978) Archaeological plant remains from the Central Coast of Peru. *Ñawpa Pacha: Journal of Andean Archaeology* 16: 23-50.
- Cohen MN. (2009) Introduction: Rethinking the Origins of Agriculture. Em: Cohen MN. (ed.) *Rethinking the Origins of Agriculture*. *Current Anthropology* 50 (5): 591-595.
- Cohen MN., Armelagos G. (1984) Paleopathology at the origins of agriculture: editor's summation. Em: Cohen MN., Armelagos G. (eds.) *Paleopathology at the origins of agriculture*. pp 581–601. Academic Press. Orlando.
- Cohen MN., Crane-Cramer GM. (eds.) (2007) *Ancient health: Skeletal indicators of agricultural and economic intensification*. University Press of Florida. Gainesville.
- Colinvaux P., De Oliveira P., Bush M. (2000) Amazonian and neotropical plant communities on glacial time-scales: The failure of the aridity and refuge hypotheses. *Quaternary Science Reviews* 19: 141-169.
- Cook AG. (1999) Paracas: Asentamientos Paracas en el Valle Bajo de Ica, Perú. *Gaceta Arqueológica Andina - Instituto Andino de Estudios Arqueológicos*. Lima.

Cook AG., Parrish N. (2005) Gardens in the Desert: Archaeobotanical Analysis from the Lower Ica Valley, Peru. *Andean Past* 7:135-156.

Cook ND. (1977) Estimaciones sobre la población del Perú en el momento de la conquista. *Histórica* I(1): 37-59.

Cordain L. (2014) The Paleodiet Beans and legumes: are they paleo? Em Internet: www.thepaleodiet.com/beans-and-legumes-are-they-paleo/

Cornejo MA. (2001) La sociedad prehispánica Chancay a través de la muerte. *Sequillo* n° 13.

Cornie AB., Schwarcz HP. (1996) effects of climate on deer bone $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$: lack of precipitation effects on $\delta^{15}\text{N}$ for animals consuming low amounts of C4 plants. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 60: 4161-4166.

Coronel M. (1986) Estudio comparativo de prevalencia de caries, enfermedad periodontal y abrasión entre un grupo de sujetos con el hábito de masticar hojas de coca y un grupo control en la comunidad de Apaycanchilla. Provincia de Tarma, Departamento de Junín. Tesis de Bachiller en Odontología. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima.

Costa RL. (1980) Age, sex, and ante-mortem loss of teeth in prehistoric Eskimo skeletal samples from Point Hope and Kodiak Island, Alaska. *American Journal of Physical Anthropology* 53: 579-587.

Cotran R., Kumar V., Collins T. (2000) *Robins: Patología estructural y funcional*. Editorial Interamericana. Mc Graw Hill. Madrid.

Coutts K., Shady R., Moseley ME., Krigbaum J. (2008) Fishing for answers in the desert: Using stable isotopes to reconstruct dietary regimes on the Peruvian coast during the Preceramic period. Paper presented at the 73rd annual meeting of the Society for American Archaeology. March 26–30, 2008. Vancouver, Canada.

Coutts K., Chu A., Krigbaum J. (2011) Paleodiet in Late Preceramic Peru: Preliminary Isotopic data from Bandurria. *Journal of Island and Coastal Archaeology* 6(2): 196-210.

Creamer W., Ruiz A., Haas J. (2007) Archaeological Investigation of Late Archaic Sites (3000-1800 B.C.) in the Pativilca Valley, Peru. *Fieldiana*. Field Museum of Natural History. Chicago.

Creamer W., Ruiz A., Perales M., Haas J. (2013) The Fortaleza Valley, Peru: Archaeological Investigation of Late Archaic Sites (3000–1800 BC). *Fieldiana Anthropology* 44: 1-108.

Cucina A., Tiesler V., Sierra T. (2003) Sex Differences in oral pathologies at the Late Classic Maya Site of Xcambó, Yucatán. *Dental Anthropology* 16 (2): 45-51.

Cueto M. (1997) *El Regreso de las epidemias: Salud y enfermedad en el Perú del Siglo XX*. Instituto de Estudios Peruanos IEP. Lima.

Craig AK., Psuty NP. (1968) The Paracas Papers. *Studies in Marine Desert Ecology* 1, Reconnaissance Report. Occasional Publications 1, Department of Geography. Florida Atlantic University. Boca Raton.

CSA Centro para la Sostenibilidad Ambiental, Universidad Peruana Cayetano Heredia (2007) *Historia Actual de la Industria Pesquera Peruana*. Em Internet: WWW.anchoveta.info

D'Altroy T., Hastorf C. (2002) *Empire and domestic economy*. Kluwer Academic Publishers. New York.

Da Silva BB., Mendes FBG., Kageyama PY. (2009) Desenvolvimento econômico, social e ambiental da agricultura familiar pelo conhecimento agroecológico. Programa Aprender com Cultura e Extensão Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo. Em Internet: <http://www.lcb.esalq.usp.br/agroecologico.php>

DeLeonardis L. (1991) *Settlement History of the Lower Ica Valley, Peru Vth-Ist centuries BC*. Master's Thesis. Department of Anthropology, School of Art and Sciences. The Catholic University of America. Washington D.C.

DeLeonardis L. (1997) *Paracas Settlement in Callango, Lower Ica Valley, 1st Millennium BC, Peru*. PhD. Dissertation. Department of Anthropology, School of Art and Sciences. The Catholic University of America. Washington D.C.

DeNiro MJ. (1985). Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to paleodietary reconstruction. *Nature* 317: 806-809.

DeNiro MJ., Epstein S. (1978) Influence of diet on distribution of carbon isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 42: 495–506.

DeNiro MJ., Epstein S. (1981). Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 45: 341–351.

DeNiro MJ., Schoeninger MJ. (1983) Stable carbon and nitrogen isotope ratios of bone-collagen- variations within individuals, between sexes, and within populations raised on monotonous diets. *Journal of Archaeological Science* 10: 199-203.

DeNiro M., Hastorf C. (1985) Alteration of $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ and $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios of plant matter during the initial stages of diagenesis: Studies using archaeological specimens from Peru. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 49: 97-115.

Del Águila C. (2008) Presentación. En: Sotelo C. (ed.) *Cuaderno de Investigación del Archivo Tello n° 7. Paracas Cavernas*. pp. 7-8. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Delgado de la Flor F. (1984) *La Planta*. Biblioteca Agropecuaria del Perú. Nets Editores. Lima.

Delgado M. (2007) *Investigaciones arqueológicas en Villa El Salvador: secuencia cerámica en contextos funerarios*. Tesis de Licenciatura en Arqueología. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

Denham T. (2009) A practice-centered method for charting the emergence and transformation of agriculture (Comment). Em: *Rethinking the origins of agriculture*. Cohen MN. (ed). *Current Anthropology* 50 (5): 661-667.

Diamond J., Bellwood P. (2003) Farmers and their languages: the first expansions. *Science* 300: 597-603.

Diaz HF., Markgraf V. (eds.) (2000) *El Niño and the Southern Oscillation—Multiscale Variability and Global and Regional Impacts*. Cambridge University Press. New York.

Diaz L. (2004) *Informe Final del Proyecto Arqueológico de Rescate “A.H. 22 de Octubre-Armatambo”, Chorrillos*. Volúmenes I, II y III. Instituto Nacional de Cultura. Lima.

- Díaz L. (2008) Aproximaciones hacia la problemática del territorio Yschma. *Arqueología y Sociedad* n° 19. pp. 115-128. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Díaz L., Vallejo F. (2002) Identificación de Contextos Ichma en Armatambo. *Revista Arqueología y Sociedad*, n° 14. pp. 47-75. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima:
- Dickau RA, Ranere J., Cooke RG. (2007) Starch grain evidence for the preceramic dispersals of maize and root crops into tropical dry and humid forests of Panama. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 104: 3651–3656.
- Dietz MJ. (2009) Diet, subsistence and health: a bioarchaeological analysis of Chongos, Perú. PhD. Dissertation. Faculty of the Graduate School. University of Missouri-Columbia. Missouri.
- Digard (1990) *L’homme et les animaux domestiques: antropologie d’une passion*. Fayaard, Paris.
- Dillehay TD. (1987) Estrategias políticas y económicas en las etnias locales del valle del Chillón durante el período prehispánico. *Revista Andina* 5 (2): 407-456.
- Dillehay TD. (ed.) (2011) *From foraging to farming in the Andes. New perspectives on food production and social organization*. Cambridge University Press. New York.
- Dillehay TD., Elling H., Rossen J. (2005) Preceramic irrigation canals in the Peruvian Andes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 102 (47): 17241-17244.
- Dillehay TD., Rossen J., Andres TC., Williams DE. (2007) Preceramic adoption of peanut, squash and cotton in Northern Peru. *Science* 316:1890.
- Dillehay TD., Kolata AL., Swenson ER. (2009) *Paisajes Culturales en el Valle de Jequetepeque: Yacimientos Arqueológicos*. Ediciones SIAN, Trujillo.
- Dillehay TD., Bonavia D., Goodbred Jr. SL., Pino M., Vásquez V., Rosales T. Conklin W., Splitstoser J., Piperno D., Iriarte J., Grobman A., Levi-Lazzaris G., Moreira D., Marilaura López M., Tung T., A. Titelbaum, John Verano, Adovasio J., Scott Cummings L., Bearéz P., Dufour E., Tombret O., Ramirez M., Beavins R., DeSantis L., Del Rey I., Mink P., Maggard G., Franco T. (2012) Chronology, mound-building and environment at Huaca Prieta, coastal Peru, from 13 700 to 4000 years ago. *Antiquity* 86: 48–70
- Doebley J. (2004) The genetics of maize evolution. *Annual Review of Genetics* 38: 37-59.
- Dollfus O. (1981) El espacio andino valorizado, espacios y sociedades a través de su historia. Em: Dollfus O. (ed.) *El reto del espacio andino*. pp. 65-85. Instituto de Estudios Peruanos IEP. Lima.
- Dolorier C., Casas L. (1998) Pirámides con Rampa en Pachacamac. Análisis espacial, crecimiento y evolución de la ciudad. *Revista Andina* 32: 102-112.
- Doria U. (1999) *Introdução à bioestatística: para simples mortais*. Elsevier. São Paulo.
- Drennan R. (1995) Chiefdoms in northern South America. *Journal of World Prehistory* 9 (3): 301-340.
- Dulanto J. (2014) Las excavaciones del Proyecto Arqueológico Paracas en Disco Verde y Puerto Nuevo. Apresentação oral no I Congresso Nacional de Arqueología. 20-22 de agosto. Ministério de Cultura. Lima. Em internet: <http://www.cultura24.tv/videoteca/i-congreso-nacional-de-arqueologia-exposicion-de-jahl-dulanto-las-excavaciones-del-proyecto-arqueologico-paracas-en-disco-v/>

- Duncan NA., Pearsall DM., Benfer R. (2009) Gourd and squash artifacts yield starch grains of feasting foods from preceramic Peru. *Proceedings of National Academy of Sciences of the USA* 106 (32): 13202–13206.
- Duyar I., Erdal YS. (2003) A new approach for calibrating dental caries frequency of skeletal remains. *HOMO-Journal of Comparative Human Biology* - 54: 57-70.
- Eeckhout P. (1999) Pirámide con rampa N° III, Pachacamac. Nuevos datos, nuevas perspectivas. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 28 (2): 169-214.
- Eeckhout P. (2004) La sombra de Ychsma: ensayo introductorio sobre la arqueología de la costa central del Perú en los periodos Tardíos. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 33 (3): 403-424.
- Eeckhout P. (2008) Poder y jerarquías Ychsma en el valle de Lurín. *Arqueología y Sociedad* n° 19. pp. 223-240. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Eitel B., Mächtle B. (2009) Man and environment in the Eastern Atacama Desert (Southern Perú): Holocen climate changes and their impact in Pre-Columbian cultures. Em: Reindel M., Wagner G. (Eds.) *New technologies for archaeology, multidisciplinary investigations in Palpa and Nasca, Perú*. pp. 119 - 139 Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg.
- Eitel B., Hecht S., Mächtle B., Schukraft G., Kadereit A., Wagner G., Kromer B., Unkel I., Reindel M. (2005) Geoarchaeological Evidence from Desert Löss in the Nazca-Palpa Region, Southern Peru: Paleoenvironmental changes and their impact on Pre-Columbian cultures. *Archeometry* 47 (1): 137-158.
- El-Najjar MY. (1976) Maize, malaria and the anemias in the pre-Columbian New World. *Yearbook of Physical Anthropology* 20:329–337.
- Elera C. (1986) Investigaciones sobre patrones funerarios en el sitio formativo del Morro de Eten, valle de Lambayeque, Costa Norte del Perú. *Memoria de Bachiller*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Elera C. (1992) Arquitectura y otras manifestaciones culturales del sitio Formativo del Morro de Eten: Un enfoque preliminar. Em: Bonavia D. (ed.) *Estudios de Arqueología peruana*. pp. 177-205. FOMCiencias. Lima.
- Elera C. (1993) El complejo cultural Cupisnique. Em: L. Millones., Onuki Y. (comp.) *El mundo ceremonial andino*. pp. 225-252. *Etnología y Antropología* 8. Editorial Horizonte. Lima.
- Elera C. (1998) The Puémapé site and the Cupisnique culture: a case study on the origins and development of complex society in the Central Andes, Peru. PhD. Dissertation. Department of Archaeology, University of Calgary. Alberta.
- Elera C., Pinilla J., Vásquez V. (1992) Bioindicadores zoológicos de eventos ENSO para el Formativo Medio y Tardío de Puémapé-Perú. Pachacamac, *Revista del Museo de la Nación Lima I* (1): 5-20.
- Elzay RP., Allison M., Pezzia A. (1977) A comparative study on the dental health status of five Pre-Columbian cultures. *American Journal of Physical Anthropology* 46:135-139.
- Engel FA. (1956) Curayacu, a Chavínoid Site. *Archaeology* 9 (2), 98-105.

- Engel FA. (1957) Early Sites on the Peruvian Coast. *Southwestern Journal of Anthropology* 13(1): 54-68.
- Engel FA. (1958) Algunos datos con referencia a los sitios Precerámicos de la Costa Peruana. *Arqueológicas* 3: 1-54.
- Engel FA. (1963) A Preceramic Settlement on the Central Coast of Peru: Asia, Unit 1. *Transactions of the American Philosophical Society, New Series* 53(3):1-139.
- Engel FA. (1966) Paracas, cien siglos de cultura peruana. Juan Mejía Baca, Lima.
- Engel FA. (1967) El complejo El Paraíso en el valle del Chillón, habitado hace 3500 años: Nuevos aspectos de los agricultores del pallar”, *Anales Científicos de la Universidad Agraria* 5 (3-4): 241-280.
- Engel FA. (1970) Exploration of the Chilca Canyon, Peru. *Current Anthropology* 11: 55-58.
- Engel FA. (1970) Las Lomas de Iguanil y el Complejo de Haldas. Centro de Investigaciones de Zonas Áridas CIZA. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima:
- Engel FA. (1983) Prehistoria y Oceanografía. *Zonas Áridas CIZA-UNALM* (3): 24-30.
- Engel FA. (1984) Prehistoric Andean Ecology. *Man Settlement and Ecology at the Andes. Volume 4: Chilca. Humanities Press. New York.*
- Engel FA. (1987) De las Begonias al Maíz. Vida y Producción en el Perú Antiguo. Centro de Investigaciones de Zonas Áridas CIZA. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Engel FA., Nicho T., Gutiérrez E. (1991) Un Desierto en Tiempos Prehispánicos: Río Pisco, Paracas, Río Ica. *Ecología Andina Prehistórica. Centro de Investigaciones de Zonas Áridas CIZA. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.*
- Ericson JE., West M., Sullivan C., Krueger HW. (1989) The development of maize agricultura in the Virú valley, Peru. Em: Price TD. (ed.) *The Chemistry of Prehistoric Human Bone.* pp. 68-104. Cambridge University Press. New York.
- Erickson DL., Smith BD., Clarke AC., Sandweiss DH., Tuross N. (2005) An Asian origin for a 10,000 year-old domesticated plant in the Americas. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 102: 18315–18320.
- Espinoza W. (1978) Los modos de producción en el Imperio de los Incas. Mantaro Grafital. Lima.
- Espinoza W. (1987a) Artesanos, transacciones, monedas y formas de pago en el mundo andino. Siglos XV y XVI. Tomos I y II. Banco Central de Reserva del Perú. Lima.
- Espinoza W. (1987b) Los Incas. Economía, sociedad y Estado en la era del Tahuantinsuyo. Amaru editores. Lima.
- Espinoza W. (2008) Economía política y doméstica del Tahuantinsuyo. En: *Compendio de Historia económica del Perú: Economía Pre-Hispánica I.* pp.315-432. Instituto de Estudios Peruanos - Banco Central de Reserva del Perú. Lima.
- Eubanks MW. (2001a) An interdisciplinary perspective on the origin of maize. *Latin American Antiquity* 12 (1): 91–98.
- Eubanks MW. (2001b) The mysterious origin of maize. *Economic Botany* 55: 492–514.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Oficina Regional de América Latina y el Caribe. (2009) Tabla de composición de alimentos de América Latina. Em Internet: <http://www.rlc.fao.org/es/bases/alimento>

Falconí I. (2008) Caracterización de la cerámica de la fase Yschma Medio del sitio de Armatambo, Costa central del Perú. *Arqueología y Sociedad* n° 19. pp. 43-66. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Fariss B. (2012) Exploring the social landscape of Cerro León: an Early Intermediate Period site on the North Coast of Perú. PhD. Dissertation. Department of Anthropology, University of North Carolina. Chapel Hill.

Fairbridge RW. (1962) World sea level and climatic changes. *Quaternaria* 6: 111-134.

Fehren-Schmitz L., Hummel S., Herrmann B. (2009) Who Were the Nasca? Population Dynamics in Pre-Columbian Southern Peru Revealed by Ancient DNA Analyses. Em: Reindel M., Wagner G. (Eds.) *New technologies for archaeology, multidisciplinary investigations in Palpa and Nasca, Perú.* pp. 159 - 172 Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg.

Fehren-Schmitz L., Reindel M., Tomasto E., Hummel S., Herrmann B. (2010) Pre-Columbian Population Dynamics in Coastal Southern Peru: A Diachronic Investigation of mtDNA Patterns in the Palpa Region by Ancient DNA Analysis. *American Journal of Physical Anthropology* 141: 208–221.

Fejerskov O. (1994) *Fluorose dentária. Um manual para profissionais da saúde.* Editora Santos. São Paulo.

Fejerskov O., Kidd E. (2005) *Cárie dentária: A doença e seu tratamento clínico.* Ed. Santos, São Paulo.

Feldman RA (1980) Áspero, Peru: Architecture, Subsistence Economy, and Other Artifacts of a Preceramic Maritime Chiefdom. Ph.D. Dissertation. Department of Anthropology, Harvard University. Massachusetts.

Feldman RA. (1985) Preceramic Corporate Architecture: Evidence for the Development of Non-Egalitarian Social Systems in Peru. Em: Donnan C. (ed.) *Early Ceremonial Architecture in the Andes.* pp. 71 - 93. *Dumbarton Oaks.* Washington D.C.

Ferreira LF., Reinhard KJ., Araújo A. (orgs.) (2011) *Fundamentos de Paleoparasitologia.* Editora Fiocruz. Rio de Janeiro.

Ferreira LF. (2011) A conservação de material orgânico através dos tempos. Em: Ferreira LF., Reinhard KJ., Araújo A. (orgs.) *Fundamentos de Paleoparasitologia.* pp. 43-52. Editora Fiocruz. Rio de Janeiro.

Finucane B. (2009) Maize and Sociopolitical Complexity in the Ayacucho Valley, Peru. *Current Anthropology* 50 (4): 535 - 545

Finucane B., Maita P., Isbell W. (2006) Human and animal diet at Conchopata, Peru: stable isotope evidence for maize agriculture and animal management practices during the Middle Horizon. *Journal of Archaeological Science* 33:1766–1776.

Finucane BC. (2007) Mummies, maize, and manure: Multi-tissue stable isotope analysis of late prehistoric human remains from the Ayacucho Valley, Peru. *Journal of Archaeological Science* 34: 2115-2124.

- Finucane BC. (2009) Maize and Sociopolitical Complexity in the Ayacucho Valley, Peru. *Current Anthropology* 50 (4): 535-545.
- Finucane BC., Agurto PM., Isbell WH., (2006). Human and animal diet at Conchopata, Peru: stable isotope evidence for maize agriculture and animal management practices during the Middle Horizon. *Journal of Archaeological Science* 33, 1766–1776.
- Flandrin JL. (1996) Historia da Alimentação: A humanização das condutas alimentares. Em: Flandrin JL., Montanari M. (eds.) *Historia da Alimentação*. pp. 26-35. Estação Liberdade. São Paulo.
- Flannery KV. (1968) Archeological systems theory and early Mesoamerica. Em: Meggers B. (ed.) *Anthropological Archeology in the Americas*. pp. 67–87. Anthropological Society of Washington. Washington D.C.
- Flannery K. (1969) Origins and ecological effects of early domestication in Iran and the Near East. Em: Ucko P., Dimbleby GW. (eds.) *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals*. pp. 73-100. Aldine Publishing. Chicago.
- Flannery KV. (1986) *Guilá Naquitz*. Academic Press. Orlando.
- Flannery KV., Marcus J. (2000) Formative Mexican Chiefdoms and the Myth of the “Mother Culture”. *Journal of Anthropological Archaeology* 19: 1–37.
- Flores I. (2005) *Pucllana: Esplendor de la Cultura Lima*. Instituto Nacional de Cultura. Lima.
- Flores LA. (2006) Estudio de Unidades Residenciales en el Subsector I2 de Caral, valle de Supe – Perú. Tesis de Licenciatura en Arqueología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Fort J. (2012) Synthesis between demic and cultural diffusion in the Neolithic transition in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 109(46):18669-18673.
- Froehle AW., Kellner CM., Schoeninger MJ. (2010) FOCUS: effect of diet and protein source on carbon stable isotope ratios in collagen: follow up to Warinner and Tuross (2009). *Journal of Archaeological Science* 37: 2662–2670.
- Froehle AW., Kellner CM., Schoeninger MJ. (2012) Multivariate carbon and nitrogen stable isotope model for the reconstruction of prehistoric human diet. *American Journal of Physical Anthropology* 147: 852–869.
- Frostell G., Keyes PH., Larson A. (1967) Effect of various sugars and sugar substitutes on dental cáries in hamsters and rats. *Journal of Nutrition* 93: 65-73.
- Fry B. (2006) *Stable isotope ecology*. Springer Science and Business Media LLC. New York.
- Fuchs PR., Patzschke R., Yenquec G., Briceño J. (2009) Del Arcaico Tardío al Formativo Temprano: las investigaciones en Sechín bajo, valle de Casma. *Boletín de Arqueología PUCP* 13: 55-86. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Fugassa MH. (2011) Diagnóstico Paleoparasitológico. Em: Ferreira LF., Reinhard KJ., Araújo A. (orgs.) *Fundamentos de Paleoparasitología*. pp. 227-263. Editora Fiocruz. Rio de Janeiro.
- Fung R. (1972a). Las Haldas: Su Ubicación Dentro del Proceso Histórico del Perú Antiguo. *Dédalo* 9-10.

- Fung R. (1972b) El temprano surgimiento en el Perú de los sistemas socio-políticos complejos: planteamiento de una hipótesis de desarrollo original. *Apuntes Arqueológicos* 2:10-32.
- Fung R. (1986) The Late Preceramic and Initial Period. Em: Keatinge R. (ed.) *Peruvian Prehistory*. pp. 67-96. Cambridge University Press. Cambridge.
- Fung R. (2004) Reseña del Salvamento Arqueológico en Bandurria. Período Precerámico Tardío. Em: *Quehaceres de la Arqueología Peruana. Compilación de Escritos*, Museo de Antropología y Arqueología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Gadison DN. (2015) Extrinsic Effects of Cranial Modification: A Case Study of Cranial Porosity and Cranial Modification Intensity in Late Intermediate Period (AD 1000-Ad 1400) Andahuaylas, Peru. Master Thesis. College of Arts and Sciences. Georgia State University.
- Gage TB, DeWitte S. (2009) What do we know about the agricultural demographic transición? Em: *Rethinking the origins of agriculture*. Cohen MN. (ed). *Current Anthropology* 50 (5): 649-655.
- Gagnon CM. (2004) Food and the state: Bioarchaeological investigations of diet in the Moche valley of Perú. *Dental Anthropology* 17 (2): 45-53.
- Gagnon CM. (2006) Daily life and the development of the state in the Moche valley of North Coastal Perú: a bioarchaeological analysis. PhD. Dissertation. Department of Anthropology, University of North Carolina. Chapel Hill.
- Gagnon CM., Billman B. Carcelén J. Reinhard K. (2013) Tracking shifts in coca use in the Moche Valley: Analysis of oral health indicators and dental calculus microfossils. *Ñawpa Pacha, Journal of Andean Archaeology* 33(2): 193-214.
- Gálvez CA., Castañeda JJ., Becerra RM. (1994) Caracoles terrestres: 11,000 años de tradición alimentaria en la costa norte del Perú. Em: Weston RO. (comp.) *Cultura, identidad y cocina en el Perú*. pp. 55-76. Escuela Profesional de Turismo y Hotelería. Universidad San Martín de Porres. Lima.
- Gálvez CA., Morales R., Castañeda JJ. (1999) 11,000 años de consumo de reptiles en la costa norte del Perú: el caso del Cañán (*Dicrodon sp.*). Em: Garrido Aranda A. (ed.). *Los sabores de España y América: Cultura y alimentación*. pp. 141-164. La Val de Onsera, Diputación Provincial de Córdoba. Córdoba.
- Garate I., Sanchez L., Araujo A. (2011) Discovery of enteric parasites in coprolites of pre-Columbian population of Caral-Supe, Peru. *Cuaderno de Actas de la IV Reunión de la asociación de Paleopatología en Sudamérica. PAMINSA IV*. Lima.
- Gárate I., Baylón M., Flores K., Espinoza B., Diestro A., Naupay A., Solís H. Araújo A. (2013) Hallazgo e identificación de diatomeas en coprolitos de pobladores precolombinos de la ciudad pesquera de Áspero (Perú). *Cuaderno de Actas de la V Reunión de la asociación de Paleopatología en Sudamérica. PAMINSA V*. Santa Marta, Colombia.
- García R. (1993) Sitios arqueológicos de Paracas (primera parte): litoral este de la bahía de Paracas. Informe presentado al Instituto Nacional de Cultura. Lima.
- García R. (2009) Puerto Nuevo y los orígenes de la tradición estilístico-religiosa Paracas. *Boletín de Arqueología PUCP* 13: 187-207. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- García R. (2010) La ocupación Paracas en la Bahía de la independencia de Paracas. Em: Valle Álvarez L. (ed.). *Arqueología y desarrollo. Experiencias y posibilidades en el Perú*. pp. 53-78. Editorial SIAN, Trujillo.

- García R., Pinilla J. (1995) Aproximación a una secuencia de fases con cerámica temprana de la región de Paracas. *Journal of the Steward Anthropological Society* 23 (1-2): 43-81.
- Garcilaso de la Vega, Inca (1943) [1609] *Comentarios reales de los Incas*. Emecé Editores. Buenos Aires.
- García-Morales P., Buschang PH., Throckmorton GS., English JD. (2003) Maximum bite force, muscle efficiency and mechanical advantage in children with vertical growth patterns. *European Journal of Orthodontics* 25: 265–272.
- Gayoso G. Cruz I. (2006) Análisis de una muestra de cerámica Salinar del Museo de Historia Natural de la Universidad Privada Antenor Orrego. *Amaldoa* 13(2): 406–424.
- Gibbons RJ., De Paola PF., Spinell DM., Skobe Z. (1974) Interdental localization of *streptococcus mutans* as related to dental caries experience. *Infection and Immunology* 9(3): 481-488.
- Giddens (1979) *Central problems in Social theory: Action, structure and contradiction in social analysis*. Macmillan. London.
- Gonzales R. (2007) Informe final del Proyecto de Rescate Arqueológico Los Pinos – Huacho. Instituto Nacional de Cultura. Lima.
- Godoy MC. (2005) Tiwanaku and Chiribaya: Diet and dental diseases during the Middle Horizon and Late Intermediate Period in de Lower Osmore Valley. Dissertation for MSc. in Dental and Skeletal Bioarchaeology. University College London Institute of Archaeology. London.
- Goodman A., Armelagos GJ., Rose JC. (1980) Enamel hypoplasias as indicator of stress in three prehistoric populations from Illinois. *Human Biology* 52: 515–528.
- Goodman AH., Martin DL., Armelagos GJ. (1984) Indications of Stress from Bones and Teeth. Em: Cohen MN., Armelagos GJ. (eds.) *Paleopathology at the Origins of Agriculture*. pp: 13-49. Academic Press. Orlando.
- Goodman A., Rose J. (1991) Dental Enamel Hipoplasias as Indicator of Nutritional status. Em: Kelley MA., Larsen CS. (eds.) *Advances in dental anthropology*. pp. 279-293. Wiley-Liss. New York.
- Gorbahn H. (2013) The Middle Archaic Site of Pernil Alto, Southern Peru: The Beginnings of Horticulture and Sedentariness in Mid-Holocene Conditions. *Diálogo Andino* 41: 61-82.
- Greenberg JH. (1987) *Language in the Americas*. Stanford University Press. Stanford.
- Gremillion KJ, Piperno DR. (2009) Human Behavioral Ecology, phenotypic (developmental) plasticity, and agricultural origins. Insights from the emerging evolutionary synthesis. Em: *Rethinking the origins of agriculture*. Cohen MN. (ed). *Current Anthropology* 50 (5): 615-620.
- Grenby TH. (1997) Summary of the dental effects of starch. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 48: 411-416.
- Grieder T., Bueno A., Smith E., Malina R. (1988) *La Galgada, Peru: A preceramic culture in transition*. University of Texas Press. Austin.
- Grobman A., Salhuana W., Sevilla R., Mangelsdorf PC. (1961) Races of Maize in Peru. Publication 915. National Academy of Sciences – National research Council. Washington DC.

- Grobman A., Bonavia D., Dillehay TD., Piperno DR., Iriarte J., Holst I. (2012) Preceramic maize from Paredones and Huaca Prieta, Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 109 (5): 1755–1759.
- Grove JM. (1988) *The Little Ice Age*. Routledge. London.
- Grupe G., Piepenbrink J. (1989) Note on microbial influence on stable carbon and nitrogen isotopes in bone. *Applied Geochemistry* 4: 299.
- Guerra P., Sánchez M. (1990) Las enfermedades del hombre americano. *Quinto Centenario*, núm. 16. Universidad Complutense. Madrid.
- Guerrero R., Berlanga M. (2000) Isótopos estables: fundamento y aplicaciones. *Actualidad SEM* 30: 17-23.
- Guevara E. (2009) Genetic diversity and divergence in a contemporary Chachapoya population from Amazonas, Peru: aSTRs, Y-STRs and mtDNA evidence. Tesis de Magíster en Antropología Forense y Bioarqueología. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Guillespie RM. (1999) health at the North Coast site of Puémapa during the Peruvian Formative Period. Master's Thesis, Department of Archaeology. University of Calgary Alberta.
- Guillén S. (1998) *Arqueología de Emergencia: Inventario, Catalogación y Conservación de los Materiales Arqueológicos de los Mausoleos de la Laguna de los Cóndores*. Informe presentado al Instituto Nacional de Cultura. Lima.
- Guillén S. (2000) *Evaluación y Delimitación del Sitio Arqueológico Llaqtacocha*. Informe presentado al Instituto Nacional de Cultura. Lima.
- Guillén S., Lerche P., Guevara E. (2011) *Chacha motivos en el Museo Leymebamba*. Centro Mallqui - Instituto de Bioarqueología del Perú. Lima.
- Guinea M. (2006) El uso de tierras comestibles por los pueblos costeros del Periodo de Integración en los Andes septentrionales. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 35 (3): 321-334.
- Gustafsson BE., Quensel CE., Swenander L., Lundqvist C., Grahnn H., Bonow E., Krasse B. (1953) The effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years. *Acta Odontologica Scandinavica* 11 (3 & 4): 232 – 364.
- Haak W., Forster P., Bramanti B., Matsumura S., Brandt G., Tänzer M., Villems R., Renfrew C., et al. (2005). Ancient DNA from the First European Farmers in 7500-Year-Old Neolithic Sites. *Science* 310 (5750): 1016–8.
- Haas J., Creamer W. (2004). Cultural Transformations in the Central Andean Late Archaic. Em: Silverman H. (ed.) *Andean Archaeology*. pp. 35-50. Blackwell. Malden.
- Haas J., Creamer W. (2006) Crucible of Andean Civilization: The Peruvian Coast from 3000 to 1800 BC. *Current Anthropology* 47(5):745-756.
- Haas J., Creamer W., Ruiz A. (2004) Dating the Late Archaic occupation of the Norte Chico region in Peru. *Nature* 432: 23-30.
- Haas J., Creamer W., Ruiz A. (2005) Power and the Emergence of Complex Polities in the Peruvian Preceramic. Em: Vaughn KJ., Ogburn D., Conlee CA. (eds.) *Foundations of Power in the Prehispanic*

- Andes. Archeological Papers of the American Anthropological Association Vol. 14. pp. 37-52. Arlington, Virginia.
- Haas J., Creamer W., Huamán L., Goldstein D., Reinhard K., Vergel C. (2013) Evidence for maize (*Zea mays*) in the Late Archaic (3000–1800 B.C.) in the Norte Chico region of Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 110 (4): 4945–4949.
- Hann R. (2009) Andean commensal politics and alternative rituals of power at Jatanca, Peru. Master of Arts Dissertation. Department of Anthropology. McGill University. Montreal.
- Hardcastle K. (2005) The Lines of Nasca. Results of Ongoing Research - WQ Isotopic Data. Global Waters Partners. Em Internet: <http://www.eggi/ken/peru/wqisotopes.htm>
- Hardy K., Blakeney T., Copeland L., Kirkham J., Wrangham R., Collins M. (2009) Starch granules, dental calculus and new perspectives on ancient diet. *Journal of Archaeological Science* 36: 248–255.
- Harris DR. (1972) The origins of agriculture in the tropics. *Science* 60: 180-193.
- Harris DR. (1996a). Introduction: Themes and concepts in the study of early agriculture. Em: Harris DR. (ed.) *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*. pp. 1–11. Smithsonian Institution Press. Washington DC.
- Harris DR. (1996b). Domesticatory relations of people, plants and animals. Em: Ellen R., Fukui K. (eds.) *Redefining Nature*. pp. 437–463. Berg. Oxford.
- Hastorf C., Johannessen S. (1993) Pre-Hispanic political change and the role of maize in the Central Andes of Peru. *American Anthropologist* 95: 115–38.
- Hastorf C. (2006) Domesticated food and society in early coastal Peru. Em: Balée W., Erickson C. (eds.) *Studies in the Neotropical Lowlands*. pp: 87-126. Columbia University Press. New York.
- Hayashida FM. (2008) Ancient beer and modern brewers: Ethnoarchaeological observations of chicha production in two regions of the North Coast of Peru. *Journal of Anthropological Archaeology* 27: 161–174.
- Hayden B. (1990) Nimrods, piscators, pluckers, and planters: the emergence of food production. *Journal of Anthropological Archaeology* 9: 31–69.
- Hayden B. (1995) Pathways to Power: Principles for Creating Socioeconomic Inequalities. Em: Feinman G., Price TD. (ed.) *Foundations of Social Inequalities*. Plenum Press. New York.
- Hayden B. (2009) The proof is in the pudding. Feasting and the origins of domestication. Em: Rethinking the origins of agriculture. Cohen MN. (ed). *Current Anthropology* 50 (5): 597-601.
- Hecker W., Hecker G. (1992) Un entierro de la cultura Salinar en el valle del Jequetepeque, norte del Perú. *Revista del Museo de Arqueología, Universidad Nacional de Trujillo* 3: 65-74.
- Herrera A. (2011) *La Recuperación de Tecnologías Andinas*. Universidad de Los Andes. Instituto de Estudios Peruanos IEP. Lima.
- Hillman G., Davies D. (1990) Measured domestication rates in wild wheat and barley under primitive cultivation and their archaeological implications. *Journal of World Prehistory* 42: 157–219.
- Hillson SW. (1996) *Dental Anthropology*. Cambridge University Press. Cambridge.

Hillson SW. (2001) Recording dental caries in archaeological human remains. *International Journal of Osteoarchaeology* 11: 249–289.

Hinton RJ. (1982) Differences in interproximal and occlusal tooth wear among prehistoric Tennessee Indians: Implications for masticatory function. *American Journal of Physical Anthropology* 57: 103–15.

Hocqenghem JM., Idrovo J., Kaulicke P., Gomis D. (1993) Bases del intercambio entre las sociedades norperuanas y surecuatorianas: Una zona de transición entre 1500 a.C. y 600 d.C. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 22(2): 443–466.

Hodder I. (1990) *The domestication of Europe: structure and contingency in Neolithic societies*. Basil Blackwell. Oxford.

Hodder I. (2001) Symbolism and the origins of agriculture in the Near East. *Cambridge Archaeological Journal* 11: 107–112.

Hodder I. (2006) *The Leopard's Tale: Revealing the Mysteries of Catalhöyük*. Thames and Hudson. London.

Holdridge LR. (1967) *Life Zone Ecology*. Tropical Science Center. San José, Costa Rica.

Horkheimer H. (1973) *Alimentación y obtención de alimentos en el Perú Prehispánico*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Horn P., Hölzl S., Rummel S., Aberg G., Schiegl S., Biermann D., Struck U., Rossman A. (2009) Humans and Camelids in River Oases of the Ica-Palpa-Nazca Region in Pre-Hispanic Times – Insights from H-C-N-O-S-Sr Isotope Signatures. In: Reindel M, Wagner GA. (eds.) *New Technologies for Archaeology, Natural Science in Archaeology*. Springer-Verlag. Berlin- Heidelberg.

Howland MR., Corr LT., Young SM., Jones V., Jim S., van der Merwe NJ., Mitchell AD., Evershed RP. (2003) Expression of the dietary isotope signal in the compound-specific $\delta^{13}\text{C}$ values of pig bone lipids and amino acids. *International Journal of Osteoarchaeology* 13: 54–65.

IAE-WMO (2014) *Global Network of Isotopes in Rivers (GNIR) and Global Network of Isotopes in Precipitation (GNIP)*. Em: <http://www-naweb.iaea.org/napc/ih/index.html>

Ibárcena W., Muñante L., Muñante L., Vásquez J. (1998) La explotación de la macha (*Mesodesma donacium* Lamarck 1818) en el litoral de Tacna. *Ciencia y Desarrollo* 8: 12–22 Em: WWW.unjbg.edu.pe/coin2/pdf/01010800204

Ikehara H., Shibata K. (2008) Festines e integración social en el Periodo Formativo: nuevas evidencias de Cerro Blanco, valle bajo de Nepeña. *Boletín de Arqueología PUCP* 9: 123–159. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

Ittis HH. (1987) Maize evolution and agricultural origins Em: Soderstrom TR., Hilu KW., Campbell CS., Barkworth ME. (eds.) *Grass systematics and evolution*. pp. 195–213. Smithsonian Institution Press. Washington D.C.

Ittis HH. (2000) Homeotic sexual translocations and the origin of maize (*Zea mays*, Poaceae): A new look at an old problem. *Economic Botany* 54(1): 7–42.

IMARPE-Instituto del Mar del Perú (2014) *Anchoveta*
Em Internet: http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_detalle=000000000000000000302

Indriati E. (1997) The effects of coca chewing on teeth and the prehispanic distribution of coca chewing. *American Journal of Physical Anthropology* suppl. 24:134-135.

Indriati E., Buikstra JE. (2001) Coca chewing in prehistoric coastal Peru: dental evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 114:242-257.

INRENA - Instituto Nacional de Recursos Naturales (2005) Inventario de fuentes de aguas subterráneas en el valle Supe. Informe Final de la Intendencia de Recursos Hídricos, Administración Técnica del Distrito de Riego Barranca. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Ministerio de Agricultura del Perú. Barranca.

Iriarte J. (2003) Mid-Holocene complexity and landscape transformation: the social construction of Early Formative communities in Uruguay, La Plata basin. PhD. Dissertation. University of Kentucky. Lexington.

Iriarte J., Holst I., Marozzi O. (2004) Evidence for cultivar adoption and emerging complexity during the mid-Holocene in the La Plata Basin. *Nature* 432: 614–617.

Iriarte J. (2009) Narrowing the gap (Comment). Em: Rethinking the origins of agriculture. Cohen MN. (ed). *Current Anthropology* 50(5): 677-680.

Isbell W. (2000) Repensando el Horizonte Medio: El caso de Conchopata, Ayacucho, Perú. *Boletín de Arqueología PUCP* (4): 9-68. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

Iscan MY., Kennedy K. (eds). (1989) *Reconstruction of life from the skeleton*. Wiley-Liss. New York.

Izumi S., Sono T. (1963) *Andes 2. Excavations at Kotosh, Peru, 1960*. University of Tokyo Press. Tokyo.

Izumi S., Terada K. (1972) *Andes 4. Excavations at Kotosh, Peru 1963 and 1966*. Izumi S., Terada K. (eds.). University of Tokyo Press. Tokyo.

Jaenicke-Despre's, V., Buckler ES., Smith BD., Thomas M., Gilbert P., A. Cooper, Doebley J., Pääbo S.. (2003) Early Allelic Selection in Maize as Revealed by Ancient DNA. *Science* 302:1206-1208.

Jennings J. (2005) La chichera y el patrón: Chicha and the energetics of feasting in the prehistoric Andes. Em: Vaughn KJ., Ogburn D., Conlee CA. (eds.) *Foundations of Power in the Prehispanic Andes*. Archeological Papers of the American Anthropological Association Vol. 14. pp. 241-259. Arlington, Virginia.

Jimenez A., Bueno A. (1970) Breves notas acerca de Pachacamac. *Arqueología y Sociedad* n° 4. pp. 13-25. Museo de Arqueología y Etnología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Jones JG. (1988) Middle to late preceramic (6000-3000 BP) subsistence patterns on the Central Coast of Peru: The coprolite evidence. Master of Art's Dissertation. Office of Graduate Studies of Texas A&M University.

Kato Y. (1993) Resultado de las excavaciones en Kuntur Wasi, Cajamarca. Em: Millones L., Onuki Y. (comps). *El Mundo Ceremonial Andino*. pp.199-224. Editorial Horizonte. Etnología y Antropología 8. Lima.

Katzenberg MA. (1989) Stable isotope analysis of archaeological faunal remains from southern Ontario. *Journal of Archaeological Science* 16: 319–329.

- Katzenberg MA. (1992) Advances in stable isotopes analysis of prehistoric bones. Em: Saunders SR., Katzenberg MA. (eds.) *Skeletal biology of the past peoples: research methods*. pp. 105-119. Wiley-Liss. New York.
- Kauffmann F. (1992) *Historia del Perú Antiguo: Una Nueva Perspectiva*. Kompactos Editores. Lima.
- Kaulicke P. (1975) Pandanche: Un caso del Formativo en los Andes de Cajamarca. Seminario de Historia Rural Andina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Kaulicke P. (1992) Moche, Vicus-Moche y el Mochica Temprano. *Bulletin de l'Institut Francais d'Études Andines* 21(3): 853-903.
- Kaulicke P. (1994) Los orígenes de la civilización Andina. *Arqueología del Perú*. Em: Del Busto JA. (ed.) *Historia General del Perú*, Vol 1, Brasa. Lima.
- Kaulicke P. (2010) *Las cronologías del Formativo*. Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Kealhofer L., Grave P. (2008) Land use, political complexity, and urbanism in Mainland Southeast Asia. *American Antiquity* 73 (2): 200-225.
- Kellner C., Shoeninger MJ. (2007) A Simple Carbon Isotope Model for Reconstructing Prehistoric Human Diet. *American Journal of Physical Anthropology* 133:1112–1127.
- Kellner C., Shoeninger MJ. (2008) Wari's imperial influence on local Nasca diet: The stable isotope evidence. *Journal of Anthropological Archaeology* 27: 226–243
- Kelly RL. (1995) *The Foraging Spectrum: Diversity in Hunter-Gatherer Life ways*. Smithsonian Institution Press. Washington.
- Kleinberg I. (2002) A mixed-bacteria ecological approach to understanding the role of the oral bacteria in dental caries causation: An alternative to *Streptococcus mutans* and the specific-plaque hypothesis. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine* 13(2): 108-125
- Knudson KJ. (2009) Oxygen isotope analysis in a land of environmental extremes: the complexities of isotopic work in the Andes. *International Journal of Osteoarchaeology* 19: 171-191.
- Knudson KJ., Williams SR., Osborne R., Forgey K., Williams PR. (2009) The geographic origins of Nasca trophy heads in the Kroeber collection using strontium, oxygen, and carbon isotope data. *Journal of Anthropological Archaeology* 28: 244-257.
- Koenig R. (1983) Estudio cefalométrico de displasia antero-posterior de los maxilares en cráneos deformados de la cultura Paracas. Tesis de Bachiller en Odontología. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima.
- Kolata A. (1993) *The Tiwanaku: Portrait of an Andean civilization*. Blackwell, Cambridge.
- Kosok P. (1965) *Life, Land, and Water in Ancient Peru*. Long Island University Press. New York.
- Krueger HW., Sullivan CH. (1984) Models for carbon isotope fractionation between diet and bone. Em: Turnlund JR., Johnson PE. (eds.) *Stable isotopes in nutrition*. pp 205–220. American Chemical Society Symposium Series. Washington D.C.
- Krzanowski A. (1991) Influencia Inca en los valles de Huaura y Chancay. Em: Krzanowski A. (ed.) *Estudios sobre la Cultura Chancay, Perú*. pp 189-213. Universidad Jaguelona. Crakow.

- Kujit I. (2009) What do we really know about food storage, surplus, and feasting in preagricultural communities? Em: Rethinking the origins of agriculture. Cohen MN. (ed). *Current Anthropology* 50 (5): 641-644.
- Kusaka S., Hyodo F., Yumamoto T., Nakatsukasa M. (2010) carbon and nitrogen stable isotope analysis on the diet of Jomon populations from two coastal regions of Japan. *Journal of Archaeological Science* 37: 1968-1977.
- Lacombe JP. (2000) Les homes de Paiján (Pérou) dans le contexte pré-céramique archaïque et paléo-indien de L'Amérique du Sud. Thèse de docteur en anthropologie. Bordeaux.
- Lambert PM. (2009) Health versus fitness. Competing themes in the origins and spread of agriculture. Em: Rethinking the origins of agriculture. Cohen MN. (ed). *Current Anthropology* 50 (5): 603-608.
- Lambert P., Gagnon CM., Billman B., Katzenberg MA., Carcelén J., Tykot RH. (2012) Bone chemistry at Cerro Oreja: A stable isotope perspective on the development of a regional economy in the Moche valley, Peru. *Latin American Antiquity* 23(2): 144-166.
- Langsjöen OM. (1996) Dental effects of diet and coca-leaf chewing on two prehistoric cultures of northern Chile. *American Journal of Physical Anthropology* 101: 475-489.
- Lanning EP. (1960) Chronological and Cultural Relationships of Early Pottery Styles in Ancient Peru. PhD. Dissertation. Department of Anthropology, University of California. Berkeley.
- Lanning EP. (1961) Cerámica pintada pre-Chavín de la costa central del Perú. *Revista del Museo Nacional* 30: 78-83.
- Lanning EP. (1963) A Pre-Agricultural Occupation on the Central Coast of Peru. *American Antiquity* 28(3): 360-371.
- Lanning EP. (1965) Early Man in Peru. *Scientific American* 213(4): 68-76.
- Lanning EP. (1967) Peru Before the Incas. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Larco R. (1944) Cultura Salinar. Sociedad Geográfica Americana. Buenos Aires.
- Larco R. (1945) Los Cupisniques. Sociedad Geográfica Americana. Buenos Aires.
- Larco R. (2001) Los Mochicas. Museo Arqueológico Rafael Larco Herrera y Fundación Telefónica. Lima.
- Larsen CS. (1997) Bioarchaeology: Interpreting behavior from the human skeleton. Cambridge University Press. Cambridge.
- Larsen CS. (2001) Dietary and nutritional assessment of past peoples: The bioarchaeological record. Em: Flipo K. Coneè Ornellas K. (eds.) *The Cambridge World History of Food*. Vol I. pp. 13-33. Cambridge University Press. Cambridge.
- Laskin DM. (1988) Cirugía bucal y máxilo-facial. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Lathrap D. (1977) Our father the cayman, our mother the gourd: Spinden revisited, or a unitary model for the emergence of agriculture in the New World. Em: Reed CA. (ed.) *Origins of Agriculture*. pp. 713-751. Moutou. Le Hague.

- Lavallée D., Julien M., Wheeler J. (1982) Telarmachay: Niveles pre-cerámicos de ocupación. *Revista del Museo Nacional de Lima* XLVI: 55-133.
- Lee RB., DeVore I. (eds.) (1968) *Man the Hunter*. Aldine Publishers. Chicago.
- Lee-Thorp JA., Sealy JC., Van der Merwe NJ. (1989) Stable carbon isotope ratio differences between bone collagen and bone apatite, and their relationship to diet. *Journal of Archaeological Science* 16: 585–599.
- Lee-Thorp JA., Sponheimer M. (2006) Contributions of biogeochemistry to understanding hominine dietary ecology. *Yearbook of Physical Anthropology* 49: 131-148.
- Leigh RW. (1937) Dental morphology and pathology of Pre-Spanish Peru. *American Journal of Physical Anthropology* 22:267-296.
- León E. (2007a) Orígenes humanos en los Andes del Perú. Escuela Profesional de Turismo y Hotelería. Universidad de San Martín de Porres. Lima.
- León E. (2007b) Cronología de los fardos funerarios de Wari Kayan, Paracas Necrópolis. Em: Instituto Nacional de Cultura (ed.), *Hilos del pasado: el aporte francés al legado paracas*. pp. 33-46. Instituto Nacional de Cultura/Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú/Fundación Franco-Peruana/ Embajada de Francia. Lima.
- León E. (2013a) 14,000 años de alimentación en el Perú. Escuela Profesional de Turismo y Hotelería. Universidad de San Martín de Porres. Lima.
- León E. (2013b) La Cultura Paracas. Em: Ministerio de Cultura (ed.) *Paracas*. pp. 11-26. Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú. Ministerio de Cultura. Lima.
- Leonard B., Russel G. (1993) Cerámica Cajamarca de la parte baja del valle de Chicama. Arrestegui S. (ed.) *Actas del IX Congreso Peruano del Hombre y la Cultura Andina*. 2-6 de Junio de 1992. pp. 151-165. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca.
- Lieverse AR., Weber AW., Bazaliiskiy VI., Goriunova OI., Savelev NA. (2007) Dental health indicators of hunter–gatherer adaptation and cultural change in Siberia’s Cis-Baikal. *American Journal of Physical Anthropology* 134:323–339
- Lindhe J. (1999) *Tratado de periodontia clínica e implantología oral*. Guanabara-Koogan. Rio de Janeiro.
- Lindhe J., Lang NP., Karring T. (2008) *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. Wiley Blackwell. New York.
- Lingström P., Van Houte J., Kashket S. (2000) Food, starches and dental caries. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine* 11(3): 366-380.
- Liu F., Feng Z. (2012) A dramatic climatic transition at ~4000 cal. yr BP and its cultural responses in Chinese cultural domains. *The Holocene* 22: 1181-1197.
- Loth S., Iscan MY. (1989) Morphological Assessment of Age in the Adult: The Thoracic Region. Em: Iscan MY. (ed.) *Age Markers in the Human Skeleton*. pp. 105–135. Charles C. Thomas, Springfield.
- Love RM., Jenkinson HF. (2002) Invasion of dental tubules by oral bacteria. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine* 13:171-179.

- Lovejoy CO., Meindl R., Pryzbeck T. (1985) Chronological Metamorphosis of the Auricular Surface of the Ilium: A New Method for the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *American Journal of Physical Anthropology* 68:15–28.
- Lubbel D., Jackes M., Schwarcz H., Knyf M., Meiklejohn C. (1994) The Mesolithic-Neolithic transition in Portugal: isotopic and dental evidence of diet. *Journal of Archaeological Science* 21, 201–216.
- Lukacs JR. (1989) Dental palaeopathology: Methods for reconstructing dietary patterns Em: Iscan M, Kennedy K. (eds). *Reconstruction of Life from the Skeleton*. pp. 161–190. Wiley-Liss. New York.
- Lukacs JR. (1992) Dental paleopathology and agricultural intensification in South Asia: New evidence from Bronze Age Harappa. *American Journal of Physical Anthropology* 87: 133–50.
- Lukacs JR. (1996) Sex differences in dental caries rates with the origin of Agriculture in South Asia. *Current Anthropology* 37 (1): 147–153.
- Lukacs JR. (2007) Dental trauma and antemortem tooth loss in prehistoric canary islanders: Prevalence and contributing factors. *International Journal of Osteoarchaeology* 17: 157–173.
- Lukacs JR., Largaespada L. (2006) Explaining sex differences in dental caries prevalence: saliva, hormones, and "life-history" aetiologies. *American Journal of Human Biology* 18(4):540–55.
- Lumbreras L. (1969) *De los pueblos, las culturas y las artes del antiguo Perú*. Moncloa-Campodónico Editores. Lima.
- Lumbreras L. (1981) *Arqueología de la América Andina*. Milla Batres. Lima.
- Lumbreras L. (1983) *Los orígenes de la Civilización en el Perú*. Ed. Milla Batres. Lima.
- Lumbreras L. (1989) *Chavín de Huántar en el nacimiento de la civilización Andina*. Instituto Andino de Estudios Arqueológicos INDEA. Lima.
- Lumbreras L. (1999) Formación de sociedades urbanas Em: Lumbreras LG. (ed.). *Historia de América Latina. Volumen I. Las Sociedades Indígenas*. pp 223–282. Universidad Andina Simón Bolívar. Ligresa. Quito.
- Lumbreras L. (2006) Un formativo sin cerámica y cerámica preformativa. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas* 32:11–34.
- Lumbreras LG. (2008) La présence de Paracas à Chíncha. En: Lavallé M. (ed.) *Paracas: trésors inédits du Pérou ancien*. pp. 34–38. Musée du quai Branly – Flammarion. Paris.
- Lynch TF., Gillespie R., Gowlett J., hedges REM. (1985) Chronology of Guitarrero Cave. *Science* 229 (4716): 864–867.
- Machacuay MA. (2008) El Edificio N° 9 del asentamiento Chupacigarro, Supe: identificación de un edificio público ceremonial no monumental del arcaico tardío a través de su secuencia arquitectónica. Tesis de Licenciatura en Arqueología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Mächtle B., Unkel I., Eitel B., Kromer B., Schiegl S. (2010) Mollusks as evidence for a late Pleistocene and early Holocene humid period in the southern coastal desert of Peru (14.5°S). *Quaternary Research* 73: 39–47.

Mächtle B., Eitel B. (2013) Fragile landscapes, fragile civilizations - How climate determined societies in the pre-Columbian south Peruvian Andes. *Catena* 103:62-73.

Madrigal L. (1998) *Statistics for anthropology*. Cambridge University Press. Cambridge.

Maggard GJ. (2010) Late Pleistocene-Early Holocene colonization and regionalization in Northern Perú: Fishtail and Paiján complexes of the lower Jequetepeque valley. PhD. Dissertation. Paper 87. College of Arts and Sciences at the University of Kentucky. Lexington.

Malthus Thomas (1803) *An essay on the principle of population*. J. Jhonson, Londres. Em internet: [http://educacao.uol.br/biografias/Thomas Robert Malthus e sua teoria](http://educacao.uol.br/biografias/Thomas%20Robert%20Malthus%20e%20sua%20teoria).

Malpass MA., Stothert KE. (1992) Evidence for Preceramic Houses and Household Organization in Western South America. *Andean Past* 3: 137-164.

Mann CC. (2005) Oldest civilization in the Americas revealed. *Science* 307 (7): 34-35.

Mann ME., Bradley RS., Hughes MK (1999), Northern Hemisphere temperatures during the past millennium: Inferences, uncertainties and limitations. *Geophysics Research Letter* 26: 759– 762.

Manrique I. (1979) Flora microbiana de la chicha de Jora y fermentación experimental de levadura seleccionada. Tesis de Graduación. Programa de Farmacia, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Maquera E. (2008) Huaca Naranjal: Un centro de producción de cerámica estilo Yschma en el Valle de Chillón. *Arqueología y Sociedad* n° 19. pp. 67-82. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Marcus J., Silva J. (1988) Los cocales del valle de Chillón. Evidencia arqueológica y contexto ecológico. Em: Rostworowski M. (ed.) *Conflicts over coca fields in XVIth-Century Perú* Vol. IV. Instituto de Estudios Peruanos IEP. Lima.

Marcus J., Sommer JD., Glew CP. (1999) Fish and mammals in the economy of an ancient Peruvian kingdom. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 96: 6564–6570.

Martin D., Goodman A. (2002) Health conditions before Columbus: Paleopathology of native North Americans. *Western Journal Medicine* 176 (1): 65–68.

Massey SA. (1986) Sociopolitical Change in the Upper Ica Valley, B.C. 400 to 400 A.D. Regional States on the South Coast of Peru (Paracas, Nasca, Topara). PhD. Dissertation. Anthropology. University of California. Los Angeles.

Massey SA. (1991) Paracas. Em: Purin S. (ed.) *Los incas y el antiguo Perú: 3000 años de historia*. Tomo 1, pp.230-241. Sociedad Estatal Quinto Centenario. Lunwerg.Madrid.

Masur LJ. (2012) Peanuts and prestige on the Peruvian north coast: The archaeology of peanuts at Huaca Gallinazo (V-59) and Huaca Santa Clara (V-67). Master of Arts thesis. Faculty of Graduate Studies in Anthropology. University of British Columbia. Vancouver.

Matsuoka, Y., Vigouroux Y., Goodman MM., Sanchez J., Buckler E., Doebley J. (2002) A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 99: 6080–6084.

Maturana J., Bello M., Manley M. (2008) Antecedentes históricos y descripción del fenómeno El Niño, Oscilación del Sur. Em Internet:

Medina M. (2008) Pervivencia de la Función y Tecnología en los Llauros: De Cavernas hacia WariKayan. Em: Sotelo C. (ed.) Cuaderno de Investigación del Archivo Tello nº 7. Paracas Cavernas. pp. 11-16. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Medronho RA., Bloch KV., Luiz RR., Werneck GL. (2009) Epidemiologia. Editora Atheneu. São Paulo.

Mejia T. (1978) La alimentacion de los indios. Instituto de Estudios Peruanos. Lima.

Meiklejohn C., Wyman JM., Schentag CT. (1992) Caries and attrition: Dependent or independent variables? *International Journal of Anthropology* 7: 17-22.

Meindl R., Lovejoy CO (1985) Ectocranial Suture Closure, a Revised Method for the Determination of Skeletal Age at Death on the Lateral Anterior Sutures. *American Journal of Physical Anthropology* 68: 57-66.

Menzel D., Rowe JH., Dawson L. (1964) The Paracas Pottery of Ica: A study in Style and Time. University of California Publications in American Archaeology and Ethnology, 50. Berkeley.

Messner TC. (2011) Acorns and bitter roots: Starch grain research in prehistoric eastern woodlands. The University of Alabama Press. Tuscaloosa.

Millaire JF. (2010) Primary state formation in the Virú valley, North Coast of Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 107(14):6186-6191.

Millaire JF., Morlion M. (2009) Gallinazo: an early cultural tradition on the Peruvian north coast. Cotsen Institute of Archaeology Press. Los Angeles.

Minagawa M., Wada E. (1984) Stepwise enrichment of ^{15}N along food chains: further evidence and the relation between $\delta^{15}\text{N}$ and animal age. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 48: 1135-1140.

Mithen S. (2005) Depois do gelo: uma história humana global 20.000-5000 a.C. Imago. Rio de Janeiro.

MNAAHP Archivo (1927) Contenido del tomo tercero de Inventario General del Museo de Arqueología Peruana, Vol 9.

MNAAHP Archivo (1932) De las especies arqueológicas obtenidas en las excavaciones de practicadas por el personal del departamento de Antropología en Agosto de 1932.

Molnar S. (1971) Human tooth wear, tooth function and cultural variability. *American Journal of Physical Anthropology* 34: 175-190.

Molnar S. (1972) Tooth wear and culture: A survey of tooth functions among some prehistoric populations. *Current Anthropology* 13: 511-526.

Molnar S, McKee JK, Molnar I. (1983) Measurements of tooth wear among Australian aborigines: Serial loss of the enamel crown. *American Journal of Physical Anthropology* 61:51-65.

Moore J. (1989) Pre-Hispanic beer in coastal Peru: Technology and social context of prehistoric production. *American Anthropologist, New Series* 91(3): 682-695.

- Moore J. (1991) Cultural responses to environmental catastrophes: Post-El Niño subsistence on the prehistoric north coast of Peru. *Latin American Antiquity* 2 (1): 27-47.
- Moore J. (2005) Power and Practice in the Prehispanic Andes: Final Comments. Em: Vaughn KJ., Ogburn D., Conlee CA. (eds.) *Foundations of Power in the Prehispanic Andes. Archeological Papers of the American Anthropological Association* Vol. 14. pp. 261-274. Arlington, Virginia.
- Moore MJ., Corbett ME. (1973) The distribution of dental caries in ancient British populations II. Iron Age, Romano-British and Medieval periods. *Caries Research* 7: 139-153.
- Moore D., Storto L. (2002) As Línguas Indígenas e a Pré-História. Em: Pena SDJ. (org.), *Homo Brasilis*. FUNPEC-Editora, São Paulo.
- Morales D. (1993) *Historia arqueológica del Perú Tomo I: Del Paleolítico al Imperio Inca*. Milla Batres. Lima.
- Morales FJ. (2007) Sociedades precolombinas asociadas a la domesticación y cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*) en Sudamérica. *Revista Latinoamericana de la Papa* 14(1): 1-9.
- Morris C. (1983) Maize beer in the economics, politics, and religion of the Inca Empire. Em: Gastineau C. (ed.) *Fermented food beverages in nutrition*. Academic Press. New York.
- Moseley ME. (1975) *The maritime foundations of Andean Civilizations*. Cummings Publishing Company. Menlo Park. California.
- Moseley ME. (1992) Maritime Foundations and Multilinear Evolution: Retrospective and Prospective. *Andean Past* 3:5-43.
- Moseley ME. (2001) *The Inca and Their Ancestors*, revised edition. Thames & Hudson. London.
- Moseley ME. (2005) The maritime foundations of Andean civilization: An evolving hypothesis. Em Internet:
<http://www.hallofmaat.com/modules.php?name=Articles&file=article&sid=85>
- Moseley ME., Willey GR. (1973) Aspero, Peru: A reexamination of the site and its implications. *American Antiquity* 38(4):452-468.
- Moseley ME., Feldman RA. (1982) Living with crises: Relentless nature stalked Chan Chan's fortunes. *Early Man* 4 (1): 10-13.
- Mujica E. (1984) Cerro Arena-Layzón: relaciones costa-sierra en el Norte del Perú. *Gaceta Arqueológica Andina* 10: 12-15.
- Murra JV. (1972) El “control vertical” de un máximo de pisos ecológicos en la economía de las sociedades andinas. Em: Ortiz de Zúñiga (1562). Tomo II. Universidad Hermilio Valdizán. Huánuco.
- Narváez A. (1996a) La fortaleza de Kuelap 1. *Arkinka* 12: 92-108.
- Narváez A. (1996b) La fortaleza de Kuelap 2. *Arkinka* 13: 90-98.
- Navarro MA. (1988) Prevalencia de caries dental por superficie en sujetos con el hábito de masticar hojas de coca en el distrito de Palcamayo, Provincia de Tarma, Departamento de Junín. Tesis de Bachiller en Odontología. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima.

- Nelson G., Lukacs JR., Yule P. (1999) Dates, caries, and early tooth loss during the Iron Age of Oman. *American Journal of Physical Anthropology* 108:333–343.
- Nelson S., Ash M. (2003) *Wheeler's dental anatomy, physiology and occlusion*. 8th Edition. Elsevier Health Sciences. St Louis.
- Netherly P. (2011) Pleistocene and Holocene environments from the Zaña to the Chicama valleys 25,000 to 6,000 years ago. Em: Dillehay TD. (ed.) *From foraging to farming in the Andes. New perspectives on food production and social organization*. pp. 43-76. Cambridge University Press. New York.
- Nettle D., Gibson M., Lawson D., Sear R. (2013) Human behavioral ecology: current research and future prospects. *Behavioral Ecology* doi:10.1093/beheco/ars222 pp: 1-10. Em internet: <http://beheco.oxfordjournals.org/>
- Nielsen A. (2002) Asentamientos, conflicto y cambio social en el Altiplano de Lipez (Potosí). *Revista Española de Antropología Americana* 32: 179-205.
- Nikiforouk G. (1985) *Understanding dental caries*. Basel Karger. New York.
- Noel A. (2002) Evidencias de un enterramiento ritual en el sector residencial de la parte alta de Caral, valle de Supe. *Arqueología y Sociedad* 14: 19-45.
- Norr L. (1995) Interpreting dietary maize from bone stable isotopes in the American tropics: The state of the art. Em: Stahl PW. (ed.) *Archaeology in the lowland American tropics: Current analytical methods and recent applications*. pp.198–223. Cambridge University Press. Cambridge.
- Núñez L., Grosjean M., Cartagena I. (2002) Human occupations and climate change in the Puna de Atacama, Chile. *Science* 298: 821–824.
- Oelze VM., Siebert A., Nieckisch., Meller H., Dresley V. Alt K. (2011) Early Neolithic diet and animal husbandry: stable isotope evidence from the Linearbandkeramik (LBK) sites in Central Germany. *Journal of Archaeological Science* 38: 270-279.
- Olsen KM., Schaal B. (1999) Evidence on the origin of cassava: phylogeography of *Manihot esculenta*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 96: 5586–5591.
- ONERN-Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1969) *Inventario, evaluación y uso racional de los Recursos Naturales de la Costa: valle Chancay-Huaral Volumen I*. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima.
- ONERN-Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1971a) *Inventario, evaluación y uso racional de los Recursos Naturales de la Costa: cuenca del río Pisco. Volumen I, II*. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima.
- ONERN-Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1971b) *Inventario, evaluación y uso racional de los Recursos Naturales de la Costa: cuencas del río Ica. Volumen I, II*. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima.
- ONERN-Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1972) *Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa. Cuencas de los Ríos Fortaleza, Pativilca y Supe. Volumen I*. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, Lima.

ONERN-Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1972b) Inventario, evaluación y uso racional de los Recursos Naturales de la Costa: cuencas de los Ríos Casma, Culebras y Huaramey. Volumen I. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima.

ONERN-Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1972c) Inventario, evaluación y uso racional de los Recursos Naturales de la Costa: cuencas de los ríos Virú y Chao. Volumen I, II. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima.

ONERN-Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1973) Inventario, evaluación y uso racional de los Recursos Naturales de la Costa: cuencas del río Moche. Volumen I, II. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima.

ONERN-Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1973b) Inventario, evaluación y uso racional de los Recursos Naturales de la Costa: cuenca del río Chicama. Volumen I, II. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima.

ONERN-Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1975) Mapa ecológico del Perú. Guía explicativa. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, Lima.

Onuki Y. (1993) Las actividades ceremoniales tempranas en la cuenca del Alto Huallaga y algunos problemas generales. Em: Millones L. Onuki Y. (comp.) El Mundo Ceremonial Andino. pp. 71-95. Editorial Horizonte. Etnología y Antropología 8. Lima.

Ortlieb L., Macharé J. (1992) Paleo ENSO records. International Symposium. ORSTOM-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC. Lima

Ortlieb L., Escribano R., Follegatti R., Zúñiga O., Kong I., Rodríguez L., Valdés J., Guzmán N., Irachet P. (2000) Ocean-climatic changes during the last 2,000 years in a hypoxic marine environment of Northern Chile (23S). Revista Chilena de Historia Natural 73: 221-242.

Ortloff CR., Kolata AL. (1993) Climate and collapse: Agro-ecological perspectives on the decline of the Tiwanaku state. Journal of Archaeological Science 20:195-221.

Ortner DJ., Putschar W. (1981) Identification of pathological conditions in human skeletal remains. Smithsonian Institution Press. Washington D.C.

Ortner DJ., Turner-Walker G. (2003) Em: The biology of skeletal tissues. Em: Ortner DJ. (ed.) Identification of pathological conditions in human skeletal remains. pp. 589-608. Academic Press. San Diego.

Osborn A. (1977) Strandloopers, mermaids and other fairy tales: ecological determinants of marine resource utilization the Peruvian case. Em: Binford LR. (ed.), For theory building in archaeology. pp. 157-205. Academic Press. New York.

Osborn TW., Noriskin JN. (1937) The Relation Between Diet and Caries in the South African Bantu. Journal of Dental Research (16): 431-441.

Otiniano J. (2001) Calentamiento y aumento del nivel mar en la costa peruana por arribo de una Onda Kelvin oceánica. Em Internet: <http://www.dhn.mil.pe.pdf>

Oyuela-Caycedo A. (1998) Seasonality in the tropical lowlands of northwestern South America: The case of San Jacinto 1, Colombia. Em: Rocek TR., Bar-Yosef O. (eds.). Seasonality and sedentism: Archaeological perspectives from Old and New World sites. pp. 165-79. Peabody Museum Bulletin 6. Cambridge.

- Pando R. (1988) Estudio comparativo de prevalencia de caries, enfermedad periodontal y abrasión entre un grupo de sujetos con el hábito de masticar hojas de coca y un grupo control en la comunidad de Punray. Provincia de Tarma, Departamento de Junín. Tesis de Bachiller en Odontología. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima.
- Parsons J., Psuty C. (1975) Chacras hundidas y subsistencia prehispánica en la costa del Perú. Em: Murra J. (ed.) La tecnología en el mundo andino. pp.51-89. Serie Antropológica 36. Instituto de Investigaciones Antropológicas. Universidad Autónoma de México. México DF.
- Parsons J., Hastings C. (1988). The Late Intermediate Period. Em: Keatinge R. (ed.) Peruvian Prehistory: An overview of pre-Inca and Inca society. pp.190-229. Cambridge University Press. Cambridge.
- Parsons J. Hastings C., Matos R. (2000) Prehispanic Settlement Patterns in the upper Mantaro and Tarma drainages. *Memoirs of the Museum of Anthropology* 34 (1-2). University of Michigan.
- Pate D. (1994) Bone Chemistry and Paleodiet. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1: 331-342.
- Patrucco R., Tello R., Bonavia D. (1983) Parasitological studies of coprolites of pre-hispanic Peruvian populations. *Current Anthropology* 24: 393-394.
- Patterson TC. (1971) Central Peru: Its Economy and Population. *Archaeology* 24(4):316-321.
- Patterson T., Lanning E. (1970) Los cambios del patrón de establecimiento en la costa central del Perú. Em: 100 años de arqueología el Perú. pp. 392- 406. Instituto de Estudios Peruanos IEP. Lima.
- Paul A. (1990) Paracas Ritual Attire: Symbols of authority in Ancient Peru. University of Oklahoma Press. Norman.
- Paul A. (1991) Paracas: An ancient cultural tradition. Em: Paul A. (ed.) Paracas, Art and Architecture: Object and Context in South Coastal Peru. pp. 1-34. University of Iowa Press. Iowa City.
- PEACS - Proyecto Arqueológico Especial Caral-Supe (2014) Caral, la civilización más antigua de América.
Em Internet: <http://www.zonacaral.gob.pe/caralperu/civilizacion/civilizacioncpeacsencaral.html>
- Pearsall D. (1992) The origins of plant cultivation in South America. Em: Cowan CW., Watson PJ. (eds.) Origins of agriculture in the world: an international perspective. pp. 173-205. Smithsonian Institution Press. Washington D.C.
- Pearsall D. (2000) Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures. Academic Press. New York.
- Pearsall D. (2009) Investigating the Transition to Agriculture. Em: Cohen MN. (ed.) Rethinking the Origins of Agriculture. *Current Anthropology* 50 (5): 609-613.
- Pechenkina EA., Vradenburg J., Benfer R., Farnum, J. (2007). Skeletal Biology of the Central Peruvian Coast Consequences of Changing Population Density and Progressive Dependence on Maize Agriculture. Em: Cohen M., Crane-Kramer G. (eds.) Ancient Health. Skeletal Indicators of Agricultural and Economic Intensification. pp. 92–112. University Press of Florida. Gainesville.
- Peralta R. (2003) Enterramiento ritual de estructuras arquitectónicas en un sector residencial periférico de Caral (Arcaico Tardío) Em: Shady R., Leyva C. (eds.) La Ciudad Sagrada de Caral. Los orígenes de la civilización andina y la formación del estado prístino en el antiguo Perú. pp.255-263. Instituto Nacional de Cultura. Lima.

- Peres T. (2010) Methodological Issues in Zooarchaeology. Em: VanDerwarker A., Peres T. (eds.) Integrating Zooarchaeology and Paleoethnobotany. A Consideration of Issues, Methods, and cases. pp. 15-36. Springer. New York.
- Pérez A., Quenta E., Cabrera A. (2005) Caries dental en dientes deciduos y permanentes jóvenes: Diagnóstico y tratamiento conservador. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima.
- Perlès K. (1996) As estratégias alimentares nos tempos pré-históricos. Em: Flandrin J.L., Montanari M. (eds.) Historia da Alimentação. pp 36-53. Estação Liberdade. São Paulo.
- Perry L., Dickau R., Zarillo S., Holst I., Pearsall D.M., Piperno D.R., Berman M.J., et al. (2007) Starch fossils and the domestication and dispersal of chili peppers (*Capsicum* sp.) in the Americas. Science 315: 986-988.
- Peters A.H. (1987/1988) Chongos: sitio Paracas en el valle de Pisco. Gaceta Arqueológica Andina 16:30-34.
- Peters A.H. (1991) Ecology and Society in Embroidered Images from the Paracas Necropolis. Em: A. Paul (ed.) Paracas Art and Architecture: Object and Context in South Coastal Peru. pp. 240-314. University of Iowa Press. Iowa City.
- Peters A.H. (1997) Paracas, Topará, and Early Nasca: Ethnicity and Society on the South Central Andean Coast. Ph.D. Dissertation, Cornell University. Ithaca, New York.
- Peters A.H. (2000) Funerary Regalia and Institutions of Leadership in Paracas and Topará. Chungará. Revista de Antropología Chilena 32 (2): 245-252.
- Pezo-Lanfranco L. (2010a) Modo de vida y expectativas de salud de comunidades del litoral de la Costa Norte del Perú durante el Periodo Formativo: Análisis bioantropológico de los individuos del sitio arqueológico Puémape. Tesis de Licenciatura en Arqueología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Pezo-Lanfranco L. (2010b) Reconstrução de padrões paleopatológicos dentais em agricultores incipientes e desenvolvidos do litoral dos Andes Centrais. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- Pezo-Lanfranco L. (2013) Análisis Paleodietético de las poblaciones prehistóricas de la Bahía de Paracas. Proyecto de Investigación Arqueológica en la modalidad de Estudios sobre Fondos Museográficos. Informe presentado a la Dirección de Arqueología del Ministerio de Cultura del Perú. Lima.
- Pezo-Lanfranco L., Eggers S., Pezo-Lanfranco S. (2009) Exostosis auditiva como marcador osteológico de actividad acuática en poblaciones formativas de la Costa Norte del Perú. Paleopatología 6: 1-18.
- Pezo-Lanfranco L., Eggers S. (2010) The usefulness of caries frequency, depth and location in determining cariogenicity and past subsistence: a test on early and later agriculturalists from the Peruvian coast. American Journal of Physical Anthropology 143: 75-91.
- Pezo-Lanfranco L., Eggers S. (2011) Patrones de patología oral y estatus social durante el Periodo Intermedio Tardío Andino: El caso del cementerio prehispánico de Los Pinos de Huacho, Costa Central del Perú. Cuaderno de Actas de la IV Reunión de la asociación de Paleopatología en Sudamérica. PAMINSA IV. Lima.

- Pezo-Lanfranco L., Eggers S. (2012) Caries through time: An Anthropological Overview. Em: Contemporary approach to dental caries. Ming-Yu Li (ed.) InTech, pp. 1-34. Rijeka, Croatia. Em Internet: <http://cdn.intechopen.com/pdfs/32161/>
- Pezo-Lanfranco L., Eggers S. (2013) Modo de vida y expectativas de salud en poblaciones del periodo Formativo de la Costa Norte del Perú: evidencias bioantropológicas del sitio Puémape. *Latin American Antiquity* 24 (2) 191-216.
- Pezzia A. (1968). Ica y el Perú Precolombino Vol. 1. Arqueología de la provincia de Ica. Ediciones Ojeda. Ica.
- Pikersgill B. (1969) The archaeological record of chili peppers (*Capsicum sp.*) and the sequence of plant domestication in Peru. *American Antiquity* 34: 54-61
- Piperno D., Pearsall M. (1998). The origins of agriculture in lowland neotropics. Academic Press. San Diego.
- Piperno DR., Ranere AJ., Holst I., Hansell P. (2000) Starch grains reveal early root crop horticulture in the Panamanian tropical forest. *Nature* 407: 894-897.
- Piperno DR., Stothert K. (2003) Phytolith evidence for early Holocene *Cucurbita* domestication in southwest Ecuador. *Science* 299: 1054-1057.
- Piperno D., Dillehay T. (2008) Starch grains on human teeth reveal early broad crop diet in northern Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 105 (50):19622-19627.
- Piperno DR., Ranere AJ., Holst I., Iriarte J., Dickau R.. (2009) Starch grain and phytolith evidence for early ninth Millennium BP maize from the Central Balsas River Valley, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 106: 5019-5024.
- Piperno DR. (2011a) Northern Peruvian early and middle Preceramic agriculture in Central and South American contexts. Em: Dillehay TD. (ed.) From foraging to farming in the Andes: New perspectives on food production and social organization. pp. 275-284. Cambridge University Press. New York.
- Piperno DR. (2011b) The origins of plant cultivation and domestication in the new world tropics: Patterns, process, and new developments. Em: The Origins of Agriculture: New Data, New Ideas. *Current Anthropology* 52 (S4): S453-S470.
- Plowman T. (1984) The origin, evolution, and diffusion of coca *Erythroxylum sp.* in South and Central America. Em: Stone D. (ed.) Pre-Columbian Plant Migration. Papers of Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Vol 76. pp. 127-163. Harvard University, Oxford.
- Pollack-Velásquez L., Estraver W., Pinedo A., Pollack-Chinchay L. (2007) Hábitos alimentarios de *Dicrodon guttulatum*, “cañán” (Squamata: Teiidae) en Garrapón, Paiján. *Arnaldoa* 14(2): 283-291.
- Powell ML. (1985) The analysis of dental wear and caries for dietary reconstruction. Em: Gilbert RI., Mielke LJH. (eds.) The analysis of prehistoric diets. pp 307-338. Academic Press. New York.
- Pozorski S. (1979) Prehistoric diet and subsistence of the Moche Valley, Peru. *World Archaeology* 1 (2): 163-184.
- Pozorski S. (1983) Changing subsistence priorities and early settlement patterns on the north coast of Perú. *Journal of Ethnobiology* 3(1): 15-38.

- Pozorski S. (1987) Theocracy vs. Militarism: The Significance of the Casma Valley in Understanding Early State Formation. Em: Haas J., Pozorski S., Pozorski T. (eds.) *The Origins and Development of the Andean State*, pp. 15-30. Cambridge University Press. New York.
- Pozorski T. (1980) The Early Horizon Site of Huaca de los Reyes: Societal Implications. *American Antiquity* 45 (1):100-110.
- Pozorski T. (1982) Early social stratification and subsistence systems: The Caballo Muerto complex. Em: Moseley ME., Deeds EE. (eds.). *Chan Chan: Andean desert city*. pp. 225–253. University of New Mexico Press. Albuquerque.
- Pozorski S., Pozorski T. (1977) Alto Salaverry: Sitio Precerámico de la Costa Peruana. *Revista del Museo Nacional* XLIII: 27-60.
- Pozorski S., Pozorski T. (1979) An early subsistence exchange system in the Moche valley, Perú. *Journal of Field Archaeology* 6(4): 413–423.
- Pozorski S., Pozorski T. (1987) *Early Settlement and Subsistence in the Casma Valley, Peru*. Iowa Press. Iowa City:
- Pozorski S., Pozorski T. (1991) Storage, Access Control and Bureaucratic Proliferation: Understanding the Initial Period (1800-900 BC) Economy at Pampa de Las Llamas-Moxeke, Casma Valley, Perú. *Research in Economic Anthropology* 13, 341-371.
- Pozorski S., Pozorski T. (1992) Early Civilization in the Casma Valley, Peru. *Antiquity* 66: 845-870.
- Pozorski S., Pozorski T. (2002) The Sechín Alto Complex and its place within Casma Valley Initial Period development. Em: Isbell WH., Silverman H. (eds.) *Andean Archaeology I: Variations in Sociopolitical Organization*. pp. 21–51. Kluwer Academic-Plenum Publishers. New York.
- Pozorski S., Pozorski T. (2006) Las Haldas: an expanding Initial Period polity of coastal Peru. *Journal of Anthropological Research* 62: 27–52.
- Pozorski T., Pozorski S. (1977) Alto Salaverry: Sitio precerámico de la costa peruana. Em: *Revista del Museo Nacional* 43: 27-60.
- Pozorski T., Pozorski S. (1990) Huaynuná, a Late Cotton Preceramic Site on the North Coast of Peru. *Journal of Field Archaeology* 17:17-26.
- Pozorski T., Pozorski S. (1993) Sociedades complejas tempranas y el universo ceremonial en la costa nor-peruana. Em: Millones L., Onuki Y. (comp.) *El Mundo Ceremonial Andino*. pp.47-70. Editorial Horizonte. Etnología y Antropología 8. Lima.
- Pozorski T., Pozorski S. (1997) Cherimoya and guanabana in the archaeological record of Peru. *Journal of Ethnobiology* 17(2): 235-248.
- Pozorski T., Pozorski S. (1999) Una Reevaluación del desarrollo de la Sociedad Compleja Durante el Precerámico Tardío en Base a los Fechados Radiocarbónicos y a las Investigaciones Arqueológicas en el Valle de Casma. *Boletín de Arqueología PUCP* 3: 171-186. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Pozorski T., Pozorski S. (2005) Architecture and Chronology at the Site of Sechín Alto, Casma Valley, Peru. *Journal of Field Archaeology* 30 (2): 143-161.

Price TD., Brown JA. (eds.) (1985) Prehistoric Hunters-gatherers: the Emergence of Cultural Complexity. Academic Press. San Diego.

Price TD. Feinman G. (eds.) (1995) Foundations of social inequality. Plenum. New York.

Price TD., Bar-Yosef O. (2011) The Origins of Agriculture: New Data, New Ideas. An Introduction to Supplement 4. Em: The Origins of Agriculture: New Data, New Ideas. *Current Anthropology* 52 (S4): S163-S174.

Prowse TL., Saunders SH., Schwarcz HP., Garnsey P., Macchiarelli R., Bondioli L. (2008) Isotopic and dental evidence for infant and young child feeding practices in an Imperial Roman skeletal sample. *American Journal of Physical Anthropology* 137: 294-308.

Proulx DA. (2008) Paracas and Nasca: Regional Cultures on the South Coast of Peru. Em: Silverman H., Isbell WH. *Handbook of South American Archaeology*. pp.563-585. Springer. New York.

Quilter J. (1991) Late Preceramic Perú. *Journal of World Prehistory* 5(4): 387-438.

Quilter J., Stocker T. (1983) Subsistence economies and the origins of Andean complex societies. *American Anthropologist* 85(3):545-562.

Quilter J., Pearsall D., Sandweiss D., Wing E., Jones J., Ojeda B. (1991) Subsistence economy of El Paraiso, Peru. *Science* 251: 277-283.

Ramírez S. (1995) De pescadores y agricultores: Una historia local de la gente del valle de Chicama antes de 1665. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines* 24(2): 245-279.

Ramón G. (2005) Periodificación en arqueología peruana: genealogía y aporía. En: *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines* 34(1): 5-33

Ranere AJ., Piperno DR., Holst I., Dickau R., Iriarte J. (2009) Preceramic human occupation of the Central Balsas Valley, Mexico: cultural context of early domesticated maize and squash. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 106: 5014-5018.

Ravines R. (1982) *Panorama de la Arqueología Andina*. Instituto de Estudios Peruanos IEP, Lima.

Raymond S. (1980) The maritime foundation of Andean Civilization: A reconsideration of the evidence. *American Antiquity* 46 (4): 806-821.

Redman C. (1990) *Los orígenes de la civilización: Desde los primeros agricultores hasta la sociedad urbana en el Próximo Oriente*. Editorial Crítica. Barcelona.

Reid DJ., Dean MC. (2000) Brief Communication: The timing of linear hypoplasias on human anterior teeth. *American Journal of Physical Anthropology* 113: 135-139.

Rein B., Lükge A., Reinhardt L., Sirocko F., Wolf A., Dullo W. (2005) El Niño variability off Peru during the last 20,000 years. *Paleoceanography* 20: PA4003.

Reindel M., Isla J. (2008) Evidencias de culturas tempranas en los valles de Palpa, Costa Sur del Perú. *Boletín de Arqueología PUCP* 10: 237-283. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

Reindel M., Isla J. (2013) Cambio climático y patrones de asentamiento en la vertiente occidental de los Andes del Sur del Perú. *Diálogo Andino* 41: 83-99.

- Reitz EJ. (1988) Faunal Remains from Paloma, an Archaic site in Peru. *American Anthropologist* 90(2): 310-322
- Renfrew C., Bahn P. (1998) *Arqueología: Teoría, métodos y práctica*. Ediciones Akal. Madrid.
- Reyes JC. (2009) *Paracas, Nuestra Reserva. Información básica sobre la Reserva Nacional de Paracas. Áreas costeras y Recursos Marinos* ACOREMA. Lima.
- Rick J. (2005) The Evolution of Authority and Power at Chavín de Huántar, Peru. Em: Vaughn KJ., Ogburn D., Conlee CA. (eds.) *Foundations of Power in the Prehispanic Andes. Archeological Papers of the American Anthropological Association* Vol. 14. pp. 71-90. Arlington, Virginia.
- Ringberg J. (2012) *Daily life at Cerro León, an Early Intermediate Period settlement in the Moche Valley Perú*. Doctoral dissertation. Department of Anthropology, University of North Carolina. Chapel Hill.
- Rindos D. (1984) *The origin of Agriculture: An evolutionary perspective*. Academic Press. San Diego.
- Risco LA. (2013) *Sistema agrícola Chimú en Pampas de Huanchaco*. Tesis de Licenciatura en Arqueología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo.
- Rodrigues A. (2003) Aspectos da história das línguas indígenas da Amazônia. Em: Simões M. do S. (org.). *Sob o signo do Xingu*. v. 1. pp. 37-51. UFPA, IFNOPAP. Belém.
- Rodríguez JV. (1994a) *Introducción a la Antropología Forense. Análisis e interpretación de restos óseos humanos*. Editorial Anaconda. Bogotá.
- Rodríguez JV. (1994b) Perfil paleodemográfico Muisca: el caso del cementerio de Soacha, Cundinamarca, Colombia. *Maguaré* (10): 7-36.
- Rodríguez JV. (2003) *Dientes y diversidad humana: Avances de la antropología dental*. Editorial Guadalupe. Bogotá.
- Roque J., Cano A., Cook A. (2003) Restos vegetales del sitio arqueológico Casa Vieja, Callango (Ica). *Revista Peruana de Biología* 10 (1): 33-43.
- Rossen J. (1991) *Ecotones and Low-Risk Intensification: The Middle Preceramic Habitation of Nanchoc, Northern Perú*. Doctoral dissertation. Department of Anthropology. University of Kentucky. Lexington.
- Rossen J. (2011a) Las Pircas phase (9800-7800 BP) Em: Dillehay TD. (ed.) *From foraging to farming in the Andes. New perspectives on food production and social organization*. pp. 95-116. Cambridge University Press. New York.
- Rossen J. (2011b) *Preceramic plants gathering, gardening and farming*. Em: Dillehay TD. (ed.) *From foraging to farming in the Andes. New perspectives on food production and social organization*. pp. 177-192. Cambridge University Press. New York.
- Rostworowski M. (1978) *Los Señoríos Indígenas de Lima y Canta*. Instituto de Estudios Peruanos IEP. Lima
- Rostworowski M. (1999) *El señorío de Pachacamac: El informe de Rodrigo Cantos de Andrade de 1573*. Instituto de Estudios Peruanos IEP-Banco Central de Reserva. Lima.

- Rostworowski M. (1993) Ensayos de Historia Andina: élites, etnias, recursos. Historia Andina, 20, Instituto de Estudios Peruanos/Banco Central de Reserva del Perú, Lima.
- Rostworowski M. (2000) Historia del Tahuantisuyu. Capítulo IV Las Conquistas. Historia Andina 13. Instituto de Estudios Peruanos-PromPerú. Lima.
- Rostworowski M. (2004a) Costa Peruana Prehispánica; Conflicts over coca fields in XVIth century Peru. Em: Obras Completas III; Historia Andina 26. Instituto de Estudios Peruanos IEP. Lima.
- Rostworowski M. (2004b) Pescadores, artesanos y mercaderes costeros en el Perú prehispánico. Em: Obras Completas III; Historia Andina 26. Instituto de Estudios Peruanos IEP. Lima.
- Rostworowski M. (2004c) Recursos naturales renovables y pesca. Siglo XVI y XVII. Curacas y Caciques de la Costa Norte. Em: Obras Completas III; Historia Andina 26. Instituto de Estudios Peruanos IEP. Lima.
- Rowe JH. (1956) Archaeological Explorations in Southern Peru, 1954-1955: Preliminary Report of the Fourth University of California Archaeological Expedition. American Antiquity 22 (2):135-151.
- Rowe JH. (1962) Stages and Periods in Archaeological Interpretation. Southwest Journal Anthropology 18:40-54.
- Rugg-Gunn AJ., Hackett AF. (1993) Nutrition and dental health. Oxford University Press. New York.
- Ruiz A. (1981) Investigaciones arqueológicas en Cerro Colorado. Informe de Avance. Centro de Investigación de Ciencia y Tecnología de Huacho. Huacho.
- Ruiz A. (1991) El entierro de un músico pre-hispánico de Huacho, valle de Huaura. Em: Krzanowski A. (ed.) Estudios sobre la Cultura Chancay, Perú. pp. 133-153. Universidad Jaguelona. Crakow.
- Ruiz A. (1999) Tesoros Arqueológicos de Huacho. Colección Didacta, Cultura y Turismo. Huacho.
- Ruiz A., Ruiz R. (2005) La Gran Historia del Pueblo Chillao. Asociación para la defensa y desarrollo de Kuelap. ADDK. Chachapoyas.
- Ruiz JL. (2009) Huaca de los reyes: Arquitectura simbólica, Plazas y “Pachas”, rituales y fiestas en el Valle de Moche-Costa Peruana. Arkinka 13 (164): 66-76.
- Sabogal-Wiesse JR. (1974) La agricultura tradicional en el desierto - Costa Norte del Perú. Indiana 3: 267-284.
- Sakashita R., Inoue M., Inoue N., Pan Q., Zhu H. (1997) Dental disease in the Chinese Yin-Shang period with respect to relationships between citizens and slaves. American Journal Physical Anthropology 103:401-408.
- Salhuana W., Valdéz A., Scheuch H., Davelouis J. (ed.) (2004) Programa Cooperativo de Investigaciones en Maíz: 50 Aniversario. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- Sambueza L., Falabella F. (2010) Analysis of stable isotopes: From the Archaic to the Horticultural Communities in Central Chile. Current Anthropology 51(1): 127-136.
- Salaverry JA. (2007) El fenómeno océano-climatológico de El Niño en el Perú. Fondo Editorial Universidad Nacional Mayor de San Marcos – COFIDE. Lima.

- Sandweiss D. (2003) Terminal Pleistocene through Mid-Holocene Archaeological Sites as Paleoclimatic Archives from the Peruvian Coast. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 194:23-40.
- Sandweiss DH. (2009) Early fishing and inland monuments. Em Marcus J., Williams PR. (eds.) *Andean Civilization. A tribute to Michael Moseley*. Monograph 63. pp. 39-54. Cotsen Institute of Archaeology. University of California. Los Angeles.
- Sandweiss DH., McInnis H., Burger RL., Cano A., Ojeda B., Paredes R., Sandweiss MC., Glascock MD. (1998) Quebrada Jaguar: Early South American Maritime Adaptations. *Science* 281: 1830-1832.
- Sandweiss DH., Maasch KA., Anderson DG. (1999) Perspective Climate and Culture Transitions in the Mid-Holocene. *Science* 283 (5401): 499-500. DOI: 10.1126/science.283.5401.499
- Sandweiss DH., Maasch KA., Rollins HB., Clement A. (2001) Variation in Holocene El Niño Frequencies: Climate Records and Cultural Consequences in Ancient Peru. *Geology* 29: 603-606.
- Sandweiss DH., Moseley M. (2001) Amplifying Importance of New Research in Peru. *Science* 294:1651-1652.
- Sandweiss DH., Shady R., Moseley M., Keefer DK., Ortloff CR. (2009) Environmental change and economic development in coastal Peru between 5,800 and 3,600 years ago. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 106 (5): 1359–1363.
- Sandweiss DH. Quilter J., (2012) Collation, Correlation, and Causation in the Prehistory of Coastal Peru. Em: Sheets P., Cooper J. (eds.). *Surviving Sudden Environmental Change: Answers from Archaeology*. pp. 117-141. University of Colorado Press. Boulder.
- Sapp P., Eversole L., Wysocki G. (1998) *Patología oral y maxilofacial contemporánea*. Harcourt Brace de España. Madrid.
- Sauer, C. (1952) *Agricultural origins and dispersals*. American Geographical Society. New York.
- Saunders S., De Vito C., Katzenberg A. (1997) Dental caries in nineteenth century Upper Canada. *American Journal of Physical Anthropology* 104:71-87.
- Schitteck K., Mächtle B., Schäbitz F., Forbriger M., Wennrich V., Reindel M., Eitel B. Holocene environmental changes in the highlands of the southern Peruvian Andes (14° S) and their impact on pre-Columbian Cultures. (2014) *Climate of the Past Discussions* 10:1707-1746.
- Schjellerup IR. (2005) Incas y españoles en la conquista de los Chachapoya. Instituto Francés de Estudios Andinos-Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Schoeninger MJ. (1995) Stable isotope studies in human evolution. *Evolutionary Anthropology* 4: 83-98.
- Schoeninger MJ. (2009) Stable Isotope evidence for the adoption of maize agriculture. Em: *Rethinking the origins of agriculture*. Cohen MN. (ed). *Current Anthropology* 50 (5): 633-640.
- Schoeninger MJ., DeNiro MJ. (1984) Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 48: 625–639.
- Schoeninger MJ., Moore KM., Murray ML., Kingston JD. (1989) Detection of bone preservation in archaeological and fossil samples. *Applied Geochemistry* 4: 281-292.

- Schoeninger MJ., Moore KM. (1992) Bone Stable Isotope Studies in Archaeology. *Journal of World Prehistory* 6 (2): 247-296.
- Schreiber KJ. (1987) Conquista y consolidación: una comparación entre las ocupaciones de los imperios Wari e Inca en un Valle peruano de la sierra. *Histórica PUCP* XI: 55-77.
- Schreiber KJ., Lancho J. (1995) The púquios of Nasca. *Latin American Antiquity* 6 (3) 229-254.
- Schwarcz HP. (2000) Some biochemical aspects of carbon isotopic paleodiet studies. In: Ambrose S., Katzenberg MA. (eds.) *Biogeochemical approaches to paleodietary analysis*. Kluwer Academic. New York.
- Schwarcz HP., Schoeninger MJ. (1991) Stable isotope analyses in human nutritional ecology. *Yearbook Physical Anthropology* 34: 283-321.
- Sealy JC., Van der Merwe NJ., Lee-Thorp JA., Lanham JL. (1987) Nitrogen isotope ecology in southern Africa: Implications for environmental and dietary tracing. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 51: 2707-2717.
- Sealy JC., Armstrong R., Schirre C. (1995) Beyond lifetime averages: tracing life histories through isotopic analysis of different calcified tissues from archaeological human skeletons. *Antiquity* 69: 290-300.
- Seif T., Bóveda C. (1997) Cariología: Prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la cáries dental. *Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica*. Bogotá.
- Seki Y., Yoneda M. (2006) Cambios de manejo del poder en el Formativo: desde el análisis de la dieta alimenticia. *Perspectivas Latinoamericanas* 2: 110-131.
- Shady R. (1987) Tradición y cambio en las sociedades formativas de Bagua, Amazonas, Perú. *Revista Andina* 5 (2): 457-488.
- Shady R. (1988) La época Wari como interacción de las sociedades regionales. *Revista Andina* 6 (1): 67-99.
- Shady R. (1992) Sociedades del nororiente peruano durante el Formativo. *Pachacamac. Revista del Museo de la Nación* I (1): 21-47.
- Shady R. (1993) Del Arcaico al Formativo en los Andes Centrales. *Revista Andina* 11(1):103-132.
- Shady R. (1995) La Neolitización en los Andes Centrales y los Orígenes del Sedentarismo, la Domesticación y la Distinción Social. *Saguntum* 28: 49-61.
- Shady R. (1997) *La Ciudad Sagrada de Caral - Supe en los albores de la Civilización en el Perú*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima
- Shady R. (2000a) Ritual de enterramiento de un recinto en el Sector Residencial A en Caral-Supe. *Boletín de Arqueología PUCP*: 187-212. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Shady R. (2000b) Sustento Socioeconómico del Estado Prístino de Supe Perú: Las evidencias de Caral-Supe. *Arqueología y Sociedad* n°13: 49-66. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Shady R. (2003) Los orígenes de la civilización y la formación del Estado en el Perú: Las evidencias arqueológicas de Caral-Supe. Em: Shady R., Leyva L. (eds.) La Ciudad Sagrada de Caral-Supe: Los orígenes de la civilización andina y la formación del Estado Prístino en el antiguo Perú. pp. 93-105. Instituto Nacional de Cultura INC. Lima.

Shady R. (2004) Caral. La Ciudad del Fuego Sagrado. Interbank. Lima.

Shady R. (2005) La Civilización de Caral-Supe: 5,000 años de Identidad Cultural en el Perú. Proyecto Especial Arqueológico Caral Supe – Instituto Nacional de Cultura. Lima.

Shady R. (2006a) Caral-Supe and the North- Central area of Peru: The history of maize in the land where Civilization came into being. Em: Staller JE., Tykot RH., Benz BF. (eds.) Histories of Maize: Interdisciplinary approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography, Domestication, and Evolution of Maize. pp 381–402. Elsevier. Amsterdam.

Shady R. (2006b) America's First City? The Case of Late Archaic Caral. Em: Isbell W., Silverman H. (eds.) Andean Archaeology III North and South. pp. 707-729. Springer. New York.

Shady R. (2007) La alimentación de la sociedad Caral-Supe en los orígenes de la civilización. Em: Maritza Villavicencio (comp.) Seminario de Historia de la cocina peruana. pp. 30-38. Facultad de Ciencias de la Comunicación, Turismo y Psicología, UPSMP, Embajada de España, Centro Cultural de España. Lima.

Shady R. (2009) Caral-Supe y su entorno natural y social en los orígenes de la civilización. Em Marcus J., Williams PR. (eds.) Andean Civilization. A tribute to Michael Moseley. Monograph 63. pp. 99-120. Cotsen Institute of Archaeology. University of California. Los Angeles.

Shady R., Dolorier C., Montesinos F., Casas L. (2000) Los Orígenes de la Civilización en el Perú: el Área Norcentral y el valle de Supe durante el Arcaico Tardío. Arqueología y Sociedad 13: 13-48. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Shady R., Haas J., Creamer W. (2001) Dating Caral, a Preceramic Urban Center in the Supe Valley on the Central Coast of Peru. Science 292:723-726.

Shady R., Machacuay M., Aramburú R. (2003a). La Plaza Circular del Templo Mayor de Caral: Su Presencia en Supe y en el Area Norcentral del Perú. Em: Shady R., Leyva C. (eds.) La Ciudad Sagrada de Caral-Supe. Los Orígenes de la Civilización Andina y la Formación del Estado Prístino en el Antiguo Perú. pp. 147-167. Instituto Nacional de Cultura. Lima.

Shady R., Machacuay M., López S. (2003b) Reconstruyendo la Historia del Altar del Fuego Sagrado. Em: Shady R., Leyva C. (eds.) La Ciudad Sagrada de Caral-Supe. Los Orígenes de la Civilización Andina y la Formación del Estado Prístino en el Antiguo Perú. pp. 237-253. Instituto Nacional de Cultura. Lima.

Shady R. Cáceda D. (2008) Áspero, la ciudad pesquera de la civilización Caral - Supe, recuperamos su historia para vincularla con nuestro presente. Proyecto Especial Arqueológico Caral - Supe (PEACS) - Instituto Nacional de Cultura. Lima.

Shady R., Crispín A., Quispe E. (2008) Vichama de Végueta Comparte con Caral 5000 años de Identidad Cultural. Proyecto Especial Arqueológico Caral - Supe (PEACS) - Instituto Nacional de Cultura. Lima.

Shafer WG., Hine MK., Levy BW. (1983) A textbook of oral pathology. Saunders. Philadelphia.

Sheuer L., Black S. (2000) Developmental juvenile osteology. Academic Press. Somerset.

- Shibata K. (2004) Nueva cronología tentativa del Período Formativo. Aproximación a la arquitectura monumental Em: Valle L. (ed.) Desarrollo arqueológico de la Costa Norte del Perú. pp. 79-98. Editorial SIAN. Trujillo.
- Shimada I. (1982) Horizontal Archipelago and Coast-Highland Interaction in North Peru: Archaeological Models. SENRI Ethnological Studies 10: 137-210.
- Shimada I., Elera C., Shimada M (1983) Excavaciones efectuadas en el Centro Ceremonial de Huaca Lucía-Cholope, del Horizonte Temprano, Batán Grande, Costa Norte del Perú: 1979 - 1981. Arqueológicas, Museo Nacional de Antropología y Arqueología 19: 109 – 208.
- Silva J. (1982) El valle del Rímac hace 2500 años: Huachipa-Jicamarca. Boletín de Lima 21 (4) Editorial Los Pinos. Lima.
- Silva J. (1996) Prehistoric Settlement Patterns in. the Chillón River Valley, Peru. PhD. Dissertation. Department of Anthropology. The University of Michigan. Ann Arbor.
- Silverman H. (1991) The Paracas Problem. Archaeological Perspectives. En: Paul A. (ed.) Paracas, Art and Architecture: Object and Context in South Coastal Peru. pp. 349-415. University of Iowa Press, Iowa City.
- Silverman H. (1993) Cahuachi in the Ancient Nasca World. University of Iowa Press. Iowa City.
- Silverman H. (1996) The Formative Period on the South Coast of Peru: A Critical Review. Journal of World Prehistory 10 (2): 95-146.
- Silverman H. (2002) Ancient Nasca Settlement and Society. University of Iowa Press. Iowa City.
- Slovak NM., Paytan A. (2011) Fisherfolk and Farmers: Carbon and Nitrogen Isotope Evidence From Middle Horizon Ancon, Peru. International Journal of Osteoarchaeology 21:253–267.
- Smalley J., Blake M. (2003) Sweet beginnings: Stalk sugar and the domestication of maize. Current Anthropology 44 (5): 675-703.
- Smith P., Cuyler Young T. (1966) Research in the prehistory of central Western Iran. Science 153: 386-391.
- Smith BD. (2001) Low-Level Food Production. Journal of Archaeological Research 9 (1):1-43.
- Smith BD. (2006) Eastern North America as an Independent Center of Plant Domestication. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 103(33):12223–12228.
- Smith BD. (2007) Niche Construction and the Behavioral Context of Plant and Animal Domestication. Evolutionary Anthropology 16:188-199.
- Smith BD. (2009) Resource Resilience, Human Niche Construction, and the Long-Term Sustainability of Pre-Columbian Subsistence Economies in the Mississippi River Valley Corridor. Journal of Ethnobiology 29(2):167-183.
- Smith BD. (2011) General Patterns of Niche Construction and the Management of 'Wild Plant' and Animals Resources by Small-scale Pre-industrial Societies. Philosophical Transactions of the Royal Society of Biological Sciences 366: 836–848.
- Smith BD. (2012) A Cultural Niche Construction Theory of Initial Domestication. Biological Theory 6 (3):1-12.

- Sofaer J. (2000) Sex differences in activity-related osseous change in the spine and the gendered division of labor at Ensay and Wharram Percy, UK. *American Journal of Physical Anthropology* 111: 333–354.
- Soldi AM. (1982) *La agricultura tradicional en hoyas*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Sorvari R. (1989) Effects of various sport drink modifications on dental caries and erosion in rats with controlled eating and drinking pattern. *Proceedings of Finnland Dental Society* 85 (1): 13-20.
- Sotelo C. (ed.). (2009) *Cuaderno de Investigación del Archivo Tello n°7. Paracas Cavernas*. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Sotelo C. (ed.). (2012) *Cuaderno de Investigación del Archivo Tello n°9. Paracas WariKayan*. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Splitstoser JC. (2009) *Weaving the Structure of the Cosmos: Cloth, Agency, and Worldview at Cerrillos, An Early Paracas Site in the Ica Valley, Peru*. PhD. Dissertation. Department of Anthropology School of Arts and Sciences of the Catholic University of America. Washington D.C.
- Splitstoser J., Wallace D., Delgado M. (2009) Nuevas evidencias de textiles y cerámica de la época Paracas Temprano en Cerrillos, valle de Ica, Perú. *Boletín de Arqueología PUCP* 13: 209-235. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Spooner DM., McLean K., Ramsay G., Waugh R., Bryan G.J. (2005) A single domestication for potato based on a multilocus amplified fragment length polymorphism genotyping. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 102: 14694-14699.
- Stakelbeck KL. (2008) *Adaptational Flexibility and Processes of Emerging Complexity: Early to Mid-Holocene Foragers in the Lower Jequetepeque Valley, Northern Peru*. Doctoral thesis. Department of Anthropology. University of Kentucky. Lexington.
- Stakelbeck KL. (2011) Faunal remains. Em: Dillehay TD. (ed.) *From foraging to farming in the Andes. New perspectives on food production and social organization*. pp. 193-203. Cambridge University Press. New York.
- Staller JE. (2003) An Examination of the Palaeobotanical and Chronological Evidence for an Early Introduction of Maize (*Zea mays* L.) into South America: A Response to Pearsall. *Journal of Archaeological Science* 30: 373–380.
- Stanisch C. (2001) The origin of State Societies in South America. *Annual Review Anthropology* 30: 41–64.
- Stanisch C., Haley K. (2005) Power, Fairness, and Architecture: Modeling Early Chiefdom Development in the Central Andes. Em: Vaughn KJ., Ogburn D., Conlee CA. (eds.) *Foundations of Power in the Prehispanic Andes*. Archeological Papers of the American Anthropological Association Vol. 14. pp. 53-70. Arlington, Virginia.
- Steckel H., Rose JC. (2002) *The Backbone of History: Health and Nutrition in the Western Hemisphere*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Steinbock RT. (1976) *Paleopathological diagnosis and interpretation*. CC Thomas. Springfield.
- Stone L. Lurquin P. Cavalli-Sforza LL. (2007) *Genes, culture and human evolution*. Blackwell Publishing. Oxford.

Stothert KE. (1992) Early Economies of Coastal Ecuador and the Foundations of Andean Civilization *Andean Past* 3: 43-54.

Strong W., Evans C. (1952) Cultural stratigraphy in the Virú valley. Northern Peru. The Formative and Florescent epochs. Columbia University Press. New York.

Stuart-Macadam PL. (1989) Nutritional deficiency diseases: A survey of scurvy, rickets and iron deficiency anemia. Em: Iscan M., Kennedy K. (eds.) Reconstruction of life from the skeleton. pp. 161-190. Willey-Liss. New York.

Sutter R. (2007) Nonmetric dental variation among prehistoric Andes. *American Journal of Physical Anthropology Supplement* 42: 228.

Sutter R. (2009) Prehistoric population dynamics in the Andes. Em: Marcus J., Williams PR. (eds.) *Andean Civilization. A tribute to Michael Moseley*. Monograph 63. pp. 9-38. Cotsen Institute of Archaeology. University of California. Los Angeles.

Sutter RC., Verano, JW. (2007) Biodistance analysis of the Moche sacrificial victims from Huaca de la Luna Plaza 3C: matrix method test of their origins. *American Journal of Physical Anthropology* 132: 193-206

Szpak P., White CD., Longstaffe F., Millaire JF., Vasques V. (2013) Carbon and Nitrogen isotopic survey of Northern Peruvian plants: baselines for paleodietary and paleocological studies. *Plos One* 8(1): 1-28.

Szpak P., Longstaffe F., Millaire JF., White CD. (2014) Large variation in nitrogen isotopic composition of a fertilized legume. *Journal of Archaeological Science* 45: 72-79.

Tantaleán H. (2008) La frontera sur: la arqueología Yschma vista desde el valle de Mala. *Arqueología y Sociedad* n° 19. pp. 179-198. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Tattersal I. (1985) The human skeleton from Huaca Prieta, with a note on exostoses of the external auditory meatus. En: *The preceramic excavations at the Huaca Prieta Chicama Valley, Peru*. Bird J, Hyslop J, Skinner M. ed. *Anthropological Papers American Museum of Natural History* 62 (1):60-65.

Tavera L. (2014) Arqueología del Perú. Áspero.
Em internet: <http://www.arqueologiadelperu.com.ar/aspero.htm>

Tavera L. (2012) Arqueología del Perú. Paracas y Wari Kayan.
Em internet: <http://www.arqueologiadelperu.com.ar/paracas.htm>

Tavera L. (2012b) Arqueología del Perú. Chachapoyas.
Em Internet: <http://www.arqueologiadelperu.com.ar/kuelap.htm>

Tayles N., Dommet K. Nelsen K. (2000) Agriculture and dental caries? The case of rice in prehistoric Southeast Asia. *World Archaeology* 32(1): 68-83.

Tellenbach M. (1986) Las excavaciones en el asentamiento formativo de Montegrande, valle de Jequetepeque en el norte del Perú. *Materialien zur Allgemeinen und Vergleichenden Archaologie* 39. Verlag C. H. Beck. München.

Tello JC. (1929) Antigua Perú: Primera Época. Comisión Organizadora del Segundo Congreso Sudamericano de Turismo. Lima.

- Tello JC. (1959) Paracas Primera Parte. Empresa Gráfica T. Scheuch. Lima.
- Tello JC., Mejía T. (1979) Paracas Segunda Parte: Cavernas y Necrópolis. Dirección Universitaria de Biblioteca y Publicaciones. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Thompson L., Davis ME., Mosley-Thompson E. (1994) Glacial records of global climate: A 1500-year tropical ice core record of climate. *Human Ecology* 22(1): 83-95.
- Tieszen LL., Fagre T. (1993) Effect of diet quality and composition on the isotopic composition of respiratory CO₂, bone collagen, bioapatite, and soft tissues. Em: Lambert JB., Grupe G., (eds.) *Prehistoric human bone: archaeology at the molecular level*. pp. 121–156. Springer-Verlag. Berlin.
- Tomasto E. (2009) Cáries dental y dieta en poblaciones prehispánicas de los valles de Palpa, costa sur del Perú (3500 a. C – 1000 d. C). Tesis de Magíster en Antropología Forense y Bioarqueología. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Tomasto E. (2013) Los Paracas: Las momias y los esqueletos. En: Ministerio de Cultura (Ed.) *Paracas*. pp. 67-76. Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú. Ministerio de Cultura. Lima.
- Torres CX. (ed.) (2002) *Manual Agropecuario*. Biblioteca de Campo. Lexus. Bogotá.
- Tosi J. (1960) Zonas de vida natural en el Perú. Zona Andina Boletín Técnico 5. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Lima.
- Touger-Decker R., Loveren C. (2003) Sugars and dental caries. *Nutrition* 78 (supl.): 8815-8925
- Tung TA. 2003. The health impact of Wari imperialism: a bioarchaeological assessment of communities in the core and periphery. Ph.D. dissertation, University of North Carolina.
- Turner C. (1979) Dental anthropological indications of agriculture among the Jomon people of central Japan. *American Journal Physical Anthropology* 51:619–636.
- Turner B., Kingston JD., Armelagos G. (2010) Variations in dietary histories among the immigrants of Machu Picchu: Carbon and nitrogen isotope evidence. *Chungará, Revista de Antropología Chilena* 42 (2) 513-534.
- Turner B., Klaus HD., Livengood SV., Brown LE., Saldaña F., Wester C. (2013) The variable roads to sacrifice: isotopic investigations of human remains from Chotuna-Huaca de los Sacrificios, Lambayeque, Peru. *American Journal Physical Anthropology* 151: 22–37.
- Tykot RH. (2004) Stable isotopes and diet: you are what you eat. Em: Martini M., Milazzo M. Piacentini M. (eds.). *Proceedings of the international School of Physics “Enrico Fermi”*. Course CLIV. pp. 433-444. IOS Press. Amsterdam.
- Tykot R. (2009) Stable Isotopes and Archaeology in Central Chile: Methodological Insights and Interpretive Problems for Dietary Reconstruction. *International Journal of Osteoarchaeology* 19:156–170.
- Tykot RH., Van der Merwe NJ., Burger RL. (2006) The Importance of Maize in Initial Period and Early Horizon Peru. Em: Staller J., Tykot R., Benz B. (eds.) *Histories of maize, multidisciplinary approaches to the prehistory, linguistics, biogeography, domestication and evolution of maize*. pp. 187-197. Academic Press. Elsevier. San Diego.

Tykot RH., Metroka A., Dietz M., Bergfield RA. (2011) Chemical Analysis of Hair Segments and Short-Term Dietary Variation: Results for the Ancient Site Of Chongos (Peru). Em: Turbanti-Memmi I. (ed.) Proceedings of the 37th International Symposium on Archaeometry, 441. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.

Uceda S., Mujica E. (eds). Moche hacia el final del milenio. Actas del segundo coloquio de la Cultura Moche (1-7 Agosto de 1999). Tomos I - II. Universidad Nacional de Trujillo, Pontificia Universidad Católica del Perú. Trujillo.

Ugent D., Pozorski S., Pozorski T. (1982) Restos arqueológicos de tubérculos de papas y camotes del Valle de Casma en el Perú. Boletín de Lima 25: 1-17.

Ugent D., Pozorski S., Pozorski T. (1984) New evidence for ancient cultivation of *Canna edulis* in Peru. Economic Botany 38(4): 417-432.

Ugent D., Pozorski S., Pozorski T. (1986) Archaeological Manioc (*Manihot*) from Coastal Peru. Economic Botany 40(1): 78-102.

Ugent D., Ochoa C. (2006) La Etnobotánica del Perú. Desde la prehistoria al presente. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Perú CONCYTEC. Lima.

UNALM (2015) Arracacha. Programa de Investigación y Proyección Social em Raíces y Tuberosas. Universidad Agraria La Molina.
Em Internet: www.lamolina.edu.pe/Investigacion/programa/achira/

Umbellino CI. (2006) Outros sabores do passado. As análises de oligoelementos e de isótopos estáveis na reconstituição da dieta das comunidades humanas do Mesolítico Final e do Neolítico Final/Calcolítico do território português. Dissertação de doutoramento. Departamento de Antropologia, Universidade de Coimbra. Coimbra.

Unkel I., Kadereit A., Machtle B., Eitel B., Kromer B., Wagner G., Wacker L. (2007) Dating methods and geomorphic evidence of palaeoenvironmental changes at the eastern margin of the South Peruvian coastal desert (14°30'S) before and during the Little Ice Age. Quaternary International 175: 3–28.

Unkel I., Kromer B. (2009) The Clock in the Corn Cob: On the Development of a Chronology of the Paracas and Nasca Period Based on Radiocarbon Dating. Em: Reindel M., Wagner GA. (eds.) New Technologies for Archaeology. Multidisciplinary Investigations in Palpa and Nasca, Perú. pp.231-244. Natural Science in Archaeology. Springer. Berlin-Heidelberg.

Unkel I., Kromer B., Reindel M., Wacker L., Wagner G. (2007) A Chronology of the Pre-Columbian Paracas and Nasca Cultures in South Peru Based on AMS 14C Dating. Radiocarbon 49 (2): 551–564.

Unkel I., Reindel M., Gorbahn H., Isla J., Kromer B. V. Sossna (2012) A comprehensive numerical chronology for the pre-Columbian cultures of the Palpa valleys, south coast of Peru. Journal of Archaeological Science 39(7): 2294-2303.

Urrutia A. (2007) Algarrobo, generador de vida en el desierto. Em Internet: www.peruecologico.com.pe/flo_algarrobo

Valdivia L. (1980) Odonto-antropología peruana. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC. Lima.

Vallejo F. (2004) El estilo Ychsma: características generales, secuencia y distribución geográfica. Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines 33 (3): 595-642.

- Vallejo F. (2008a) Desarrollo y complejización de las sociedades tardías de la Costa Central: el caso Ychsma. *Arqueología y Sociedad* n° 19. pp. 83-114. Museo de Arqueología y Antropología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Vallejo F. (2008b) Sistemas funerarios del Intermedio Tardío en la Costa Central peruana: los casos de los cementerios Ychsma y Huacho. *Apresentação oral no Simposium Funerary Practices in South America. 2ème Congrès Du Réseau Européen d'Etudes Amérindiennes. 2-5 Abril 2008. Louvain la Neuve. Belgica.*
- Van der Merwe NJ., Vogel JC. (1978) 13C Content of human collagen as a measure of prehistoric diet in late woodland North America. *Nature* 276: 815–816.
- Van der Merwe NJ. (1982) Carbon isotopes, photosynthesis, and archaeology. *American Scientist* 70: 596-606.
- Van Heerwaarden J., Doebley J., Briggs WH., Glaubitz JC., Goodman MM., Sanchez J., Ross-Ibarra J. (2011) Genetic signals of origin, spread, and introgression in a large sample of maize landraces. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 108 (3): 1088–1092.
- Van Klinken GJ. (1999) Bone collagen quality indicators for palaeodietary and radiocarbon measurements. *Journal of Archaeological Science* 26: 687–695.
- Van Klinken GJ., Richards MP., Hedges REM. (2000) An overview of causes for stable isotopic variations in past European human populations: environmental, ecophysiological, and cultural effects. Em: Ambrose SH., Katzenberg AM. (eds.) *Biogeochemical Approaches to Paleodietary Analysis*. Kluwer Academic-Plenum Publishing. New York.
- Vaughn KJ. (2005) Crafts and Materialization of Chiefly Power in Nasca. Em: Vaughn KJ., Ogburn D., Conlee CA. (eds.) *Foundations of Power in the Prehispanic Andes*. *Archeological Papers of the American Anthropological Association* Vol. 14. pp. 113-130. Arlington, Virginia.
- Van Gijseghem H. (2006) A frontier perspective on Paracas society and Nasca ethnogenesis. *Latin American Antiquity* 419-444.
- Van Gijseghem H., Vaughn KJ. (2008) Regional integration and the built environment in middle-range societies: Paracas and early Nasca houses and communities. *Journal of Anthropological Archaeology* 27 (1), 111-130.
- Vega-Centeno R. (2005) *Ritual and Architecture in a Context of Emergent Complexity: A Perspective from Cerro Lampay, a Late Archaic Site in the Central Andes*. Ph.D. Dissertation. The University of Arizona. Tucson.
- Vega-Centeno R. (2007) Construction, labor organization, and feasting during the Late Archaic Period in the Central Andes. *Journal of Anthropological Archaeology* 26 (2007) 150–171.
- Vega-Centeno R., Villacorta LF., Cáceres LE., Marcone G. (1998) Arquitectura monumental temprana en el valle medio de Fortaleza. *Boletín de Arqueología PUCP* 2: 219-238.
- Venet-Rogers C. (2014) A study of faunal consumption at the Gallinazo group site, Northern Coast of Peru. Master of Arts thesis. Graduate Program in Anthropology. School of Graduate and Postdoctoral Studies. University of Western Ontario. Ontario.
- Verano J. (1994) Características físicas y biología osteológica de los Moche Em: Uceda S., Mujica E. (eds.) *Moche: Propuestas y perspectivas*. pp. 307-326. Universidad Nacional de La Libertad; IFEA, FOMCiencias. Trujillo.

Verano JW., DeNiro MJ. (1993) Locals or Foreigners? Morphological, Biometric and Isotopic Approaches to the Question of Group Affinity in Human Skeletal Remains Recovered from Unusual Archaeological Contexts. Em: Sandford MK. (ed.) *Investigations of ancient human tissue: chemical analysis in anthropology*. 361-386. *Food and Nutrition in History and Anthropology* 10. Gordon and Breach. New York.

Verano JW. (2003) Trepanation in Prehistoric South America: Geographical and Temporal Trends over 2000 years. Em: Arnott R., Finger S., Smith CUM (eds.) *Trepanation: Discovery, History, Theory*. pp. 223-236. Swets and Zeitlinger Publishehrs. Lisse.

Vergel CN. (2008) Análisis biológico de coprolitos: visión multidisciplinaria para la caracterización de la dieta y salud en el Precearámico Tardío en el Centro Arqueológico de Huaricanga, Lima. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias y Filosofía. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima.

Vigouroux Y., Glaubitz JC., Matsuoka Y., Goodman MM., Sánchez J., Doebley J. (2008) Population Structure and Genetic Diversity of New World Maize Races Assessed by DNA Microsatellites. *American Journal of Botany* 95(10): 1240–1253.

Vivar A. (1997) Los cambios de clima y la aparición de enfermedades: A propósito del fenómeno de El Niño. *Boletín de la Sociedad Peruana de Medicina Interna* - Vol.10 N°3. Lima.

Vizconde C. (2004) Arquitectura Residencial en el Sector B de Caral, Valle de Supe. Tesis de Licenciatura en Arqueología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Vogel JC., Van der Merwe NJ. (1977) Isotopic evidence for early maize cultivation in New York State. *American Antiquity* 42: 238-242.

Vradenburg JA. (2001) The Role of Treponematoses in the Development of Prehistoric Cultures and the Bioarchaeology of Proto-urbanism on the Central Coast of Peru. PhD. Dissertation, Department of Anthropology. University of Missouri. Columbia.

Walker PL., Bathurst R., Richman R., Gjerdrum T., Andrushko V. (2009) The Causes of Porotic Hyperostosis and Cribra Orbitalia: A Reappraisal of the Iron-Deficiency-Anemia Hypothesis. *American Journal of Physical Anthropology* 139: 109–125.

Wallace DT. (1962) Cerrillos, an early Paracas site in Ica, Peru. *American Antiquity* 27(3): 303-314.

Wallace DT. (1971) Sitios arqueológicos del Perú (segunda entrega): valles de Chíncha y de Pisco. *Arqueológicas* 13. Lima.

Wallace DT. (1986) The Topará tradition: an overview. Em: Sandweiss D., Kvietok P (eds.) *Perspectives on Andean Prehistory and Protohistory*. pp.35-47. Cornell University. Ithaca.

Wallace DT. (1991) A Technical and Iconographic Analysis of Carhua Painted Textiles. Em: Paul A. (ed.) *Paracas Art and Architecture: Object and Context in South Coastal Perú*. pp.61-109. University of Iowa Press. Iowa City.

Warinner C., Tuross N. (2009) Alkaline cooking and stable isotope tissue-diet spacing in swine: archaeological implications. *Journal of Archaeological Science* 36:1690–167.

Watt ME., Lunt DA., Gilmour BH. (1997) Caries prevalence in the permanent dentition of a mediaeval population from the southwest of Scotland. *Archives of Oral Biology* 42 (9): 601-620.

- Webb E., White CD., Longstaffe FJ. (2011) Exploring geographic origins at Cahuachi using stable isotopic analysis of archaeological human tissues and modern environment waters. *International Journal of Osteoarchaeology* 23(6): 698-715.
- Webb E., White C., Longstaffe FJ. (2013) Dietary shifting in the Nasca Region as inferred from the carbon- and nitrogen-isotope compositions of archaeological hair and bone. *Journal of Archaeological Science* 40: 129-139.
- Weng C., Bush M., Curtis JH., Kolata A., Dillehay TD., Binford M. (2006) Deglaciation and Holocene climate change in the western Peruvian Andes. *Quaternary Research* 66: 87-96.
- Weir G., Bonavia D. (1985) Coprolitos y dieta del precerámico tardío de la costa peruana. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines* 16: 85-140.
- Weiss P. (1961) Osteología Cultural. Prácticas cefálicas, Segunda Parte. *Anales de la Facultad de Medicina*. Lima.
- Weiss P. (1984) Paleopatología Americana. *Boletín de Lima* 33. Lima.
- Wendt WE. 1976 (1964). El Asentamiento Precerámico en Río Seco, Perú. Traducciones del Centro de Documentación del Museo de Arqueología y Etnología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- White CD., Nelson AJ., Longstaffe FJ., Grupe G., Jung A. (2009) Landscape bioarcheology at Pacatnamu, Peru. *Journal of Archaeological Science* 36: 1527-1537.
- Wilson D. (1981) Of maize and men: A critique of the maritime hypothesis of state origins on the Coast of Peru. *American Anthropologist* 83(1):93-120.
- Wiley G. (1953) Prehistoric settlement patterns in the Virú valley, Peru. *Bureau of American Ethnology Bulletin* 155. Smithsonian Institution. Washington.
- Wiley GR., Corbett JM. (1954) Early Ancon and Early Supe Culture. *Chavín Horizon Sites of the Central Peruvian Coast*. Columbia University Press. New York.
- Williams C. (1980) Arquitectura y Urbanismo en el Perú Antiguo. Em: Mejía Baca J. (ed.). *Historia del Perú VIII*, Editorial Juan Mejía Baca. Lima.
- Williams C., Merino F. (1979) Inventário, catastro y delimitación del patrimonio arqueológico del valle de Supe. Instituto Nacional de Cultura. Lima.
- Williams E. (2006) Prevalencia de cáries coronal y radicular en pacientes de la tercera edad en Mexicali, Baja California, México. Tesis Doctoral. Departamento de Estomatología. Universidad de Granada.
- Williams JS. (2005) Investigating diet and dietary change using the stable isotopes of carbon and nitrogen in mummified tissues from Puruchuco-Huaquerones, Peru. PhD. Dissertation. Department of Archaeology. University of Calgary. Alberta.
- Williams JS., Katzenberg MA. (2012) Seasonal fluctuations in diet and death during the late horizon: a stable isotopic analysis of hair and nail from the Central Coast of Peru. *Journal of Archaeological Science* 39: 41-57.

- Wittfogel K. (1957) Oriental despotism: A comparative study of total power. Random House. New York.
- Wood JW., Milner GR., Harpending HC., Weiss KM. (1992). The osteological paradox: problems of inferring prehistoric health from skeletal samples. *Current Anthropology* 33: 343–370.
- Wright HT. (1993) environmental determinism in Near Eastern prehistory. *Current Anthropology* 34: 458-469.
- Wright LE., Schwarcz HP. (1996) Infrared and Isotopic Evidence for Diagenesis of bone apatite at Dos Pilas, Guatemala: Palaeodietary implications. *Journal of Archaeological Science* 23:933–944.
- Wright P. (2010) Methodological Issues in Paleoethnobotany. Em: VanDerwarker A., Peres T. (eds.) Integrating Zooarchaeology and Paleoethnobotany. A Consideration of Issues, Methods, and cases. pp. 37-64. Springer. New York.
- Wust W. 1998 Ecología del Perú. Colección de Editora Nacional para su circulación con Diario Expreso. Lima.
- Yacovleff E., Muelle JC. (1932) Una exploración de Cerro Colorado. *Revista del Museo Nacional* 1(2): 31-102.
- Yacovleff E., Muelle JC. (1934) Un fardo funerario de Paracas. *Revista del Museo Nacional* 3 (1-2): 63-153.
- Yépez M. (2006) La práctica cultural de modelar la cabeza en dos culturas andinas del antiguo Perú: Paracas y Chancay. Un estudio de los procesos de significación de la cabeza modelada intencionalmente, tesis de doctorado, Facultad de Filosofía y Letras-Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. México DF.
- Zapata S. (2006) Diccionario de gastronomía peruana tradicional. Universidad San Martín de Porres: Lima.
- Zarillo S., Pearsall DM., Raymond JS., Tisdale MA., Quon DJ. (2008) Directly dated starch residues document Early Formative maize (*Zea mays* L.) in tropical Ecuador. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 105: 5005.
- Zeder M. (2011) The Origins of Agriculture in the Near East. *The Origins of Agriculture: New Data, New Ideas*. *Current Anthropology* 52(S4): S221-S235.
- Zeder MA., Bradley DG., Emshwiller E., Smith, BD. (2006) Documenting Domestication: Bringing Together Plants, Animals, Archaeology, and Genetics. Em: Zeder MA., Bradley D., Emshwiller E., Smith BD. (eds.). *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*. pp. 1-13. University of California Press. Berkeley.
- Zeder MA., Smith BD. (2009) A conversation on agricultural origins. Talking past each other in a crowded room (Comment). Em: Rethinking the origins of agriculture. Cohen MN. (ed). *Current Anthropology* 50 (5): 681-691.
- Zechenter E. (1988) Subsistence strategies in the Supe Valley of the Peruvian Central Coast During the Complex Preceramic and Initial Periods. PhD. Dissertation. University of California. Los Angeles.
- Zevallos J. (1989) Los caciques de Lambayeque. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. CONCYTEC. Trujillo.

Zhang DP., Cervantes J., Huamán Z., Carey E., Ghislain M. (2000) Assessing genetic diversity of sweet potato (*Ipomoea batatas* Lam.) using cultivars from tropical America using AFLP. *Genetic Resources and Crop Evolution* 47: 659–665.

Zhou L., Corruccini R S. (1998) Enamel hypoplasias related to famine stress in living Chinese. *American Journal of Human Biology* 10:723–733.

Zoubeck T., Iberico P. (2004) El Formativo Temprano y la ocupación Salinar en el valle del Virú: Nuevas interpretaciones. Em: Valle L. (ed.) *Desarrollo Arqueológico de la Costa Norte del Perú*. Editorial SIAN. Trujillo.

Zvelebil M. (2009) Choice and necessity. A view from the Old World on the origins and dispersal of agriculture (Comment). Em: *Rethinking the origins of agriculture*. Cohen MN. (ed). *Current Anthropology* 50 (5): 699-702.