Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura

Ocupação humana e transformação da paisagem na Amazônia brasileira

Gabriel Henrique Lui

**Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ecologia Aplicada**

**Piracicaba
2008**

Gabriel Henrique Lui

Gestor Ambiental

Ocupação humana e transformação da paisagem na Amazônia brasileira

Orientadora:

Prof^a. Dra. SILVIA MARIA GUERRA MOLINA

**Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ecologia Aplicada**

Piracicaba

2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Lui, Gabriel Henrique
Ocupação humana e transformação da paisagem na Amazônia brasileira / Gabriel
Henrique Lui. - - Piracicaba, 2008.
181 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2008.
Bibliografia.

1. Desenvolvimento sustentável 2. Ecologia da paisagem 3. Ecologia humana - Amazônia;
brasileira 4. Gestão ambiental 5. Impactos ambientais 6. Reservas florestais - conservação
I. Título

CDD 301.31
L952o

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

DEDICATÓRIA

Ao amor, e a todos os admiráveis seres humanos que o personificaram em toda a minha história de vida.

A ciência, que se torne uma atividade cada vez mais democrática e que assuma de fato o papel de tornar a existência da humanidade cheia de sentido e coerente com as qualidades desse planeta.

AGRADECIMENTOS

Delimitar e apontar um grupo de pessoas às quais se dirige esse agradecimento é uma tarefa especialmente difícil, já que a construção desse trabalho só se tornou possível a partir de um universo de interferências diretas e indiretas que ocorrem durante toda a vida acadêmica. Mas, como não poderia deixar de ser, algumas pessoas e instituições tiveram um papel marcante nessa trajetória, às quais o meu agradecimento se torna uma satisfatória obrigação.

A Professora Silvia Maria Guerra Molina, pela competente orientação acadêmica e à própria orientação de vida, através de sua amizade e confiança sincera em todos os momentos.

Aos Professores Reynaldo L. Victoria e Maria Victoria R. Ballester, do CENA/USP, pela oportunidade de ingresso na pesquisa científica de alta qualidade sobre a Amazônia e pela colaboração e apoio contínuos.

Ao Professor Luiz A. Martinelli, do CENA/USP, pela oportunidade de visitar a região amazônica pela primeira vez com um grupo de altíssimo nível e ajudar a despertar e consolidar meu interesse em pesquisas acadêmicas sobre a região.

Ao Professor Eduardo G. Neves, do MAE/USP, por compartilhar seu profundo conhecimento sobre a Arqueologia da Amazônia e pela paciência em responder às minhas extensas questões.

Ao Professor William L. Balée, da Tulane University, pelas contribuições ao projeto de pesquisa e sua participação no comitê de orientação.

Aos alunos e professores do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ecologia Aplicada da USP, que proporcionaram experiências enriquecedoras durante os meus dois anos como representante discente e membro da CPG.

Aos estudantes e funcionários do Laboratório de Ecogenética de Resíduos Agroindustriais e Ecologia Humana, do Departamento de Genética da ESALQ/USP, bem como aos participantes do grupo de estudos em Ecologia Humana do mesmo laboratório, que por muitas vezes suavizaram o peso das extensas horas de trabalho, proporcionando desde as discussões mais intelectuais até as mais divertidas.

A primeira turma de graduação em Gestão Ambiental da ESALQ/USP, composta por pessoas especiais que elevaram consideravelmente meu nível de formação e proporcionaram debates e outros momentos inigualáveis.

Aos amigos, amigas e, especialmente, aos irmãos de coração que eu encontrei em Piracicaba, que além de suas amizades incondicionais, proporcionaram o suporte, o conforto e o equilíbrio necessários à dedicação da vida acadêmica com qualidade.

A Juliana A. B. Berti, pela dedicação, companheirismo, momentos de paz, colaboração e, principalmente, pela sua compreensão nos momentos em que a minha ausência já fugia do meu controle. Esse agradecimento se estende também aos seus pais, que proporcionaram mais um refúgio de tranquilidade em Piracicaba.

A minha família, que a despeito da distância imposta pelos seus diferentes caminhos, não deixa de me apoiar, motivar e acreditar incondicionalmente nas minhas escolhas.

Aos meus pais, Vera E. G. de Lima e Antonio Lui, que muito mais do que um eventual suporte material, me proveram de um fundamental e constante suporte espiritual. Seus exemplos de vida e a formação que me ofereceram fizeram com que a conquista de um grau acadêmico fosse admirada e, apesar das dificuldades, lutaram a cada dia para que eu chegasse até o ponto mais alto possível. Nesse sentido, eu agradeço o orgulho e a admiração que eles fazem questão de demonstrar e que configuram uma das minhas principais motivações.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo suporte material durante os dois anos de mestrado.

*“Escuta, lenhador, deténs o braço!
Não são os bosques o que deitas abaixo;
Não vês o sangue que goteja a força
Das ninfas que viviam sob a dura casca?”*
Pierre de Ronsard, 1584

“Quem não aprende com a História está condenado a errar novamente.”
George Santayana, 1905

*“É um paradoxo: a região aparentemente mais preservada do Brasil é aquela onde o homem
vive há mais tempo e de forma permanente.”*

Evaristo Eduardo de Miranda, 2007

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	13
LISTA DE FIGURAS	15
LISTA DE SIGLAS	19
1 INTRODUÇÃO.....	21
1.1 Justificativa.....	25
1.2 Objetivos.....	27
1.3 Hipóteses	27
2 METODOLOGIA.....	29
2.1 Determinação do período de estudo	29
2.2 Descrição da área de estudos	29
2.3 Coleta de dados.....	31
2.4 Classificação das sociedades humanas	32
2.5 Regiões referenciais.....	33
2.6 Panorama atual	34
2.7 Análise dos dados	34
3 ESTABELECENDO CONCEITOS: DEFINIÇÃO, FORMAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM.....	35
3.1 Unidades de estudo em Ecologia.....	35
3.2 O Conceito de paisagem	36
3.3 Transformações da paisagem	39
4 A PAISAGEM ANTES DA PAISAGEM: HISTÓRIA NATURAL DA AMAZÔNIA	43
5 CHEGADA E DISPERSÃO DOS GRUPOS HUMANOS NA AMÉRICA E AMAZÔNIA ...	53
5.1 A perspectiva arqueológica	53
5.1.1 A perspectiva arqueológica na ocupação da América	53
5.1.2 A perspectiva arqueológica na ocupação da Amazônia	59
5.2 A perspectiva genética.....	72
5.2.1 Genética de populações humanas	72
5.2.2 Evolução vegetal.....	83
5.3 A perspectiva etnolingüística.....	86

6 ESTABELECIMENTO DE SOCIEDADES COMPLEXAS NA AMAZÔNIA PRÉ-COLOMBIANA.....	95
7 CONQUISTA E COLONIZAÇÃO EUROPÉIA NA AMAZÔNIA	111
7.1 (Re)descoberta e ocupação da floresta.....	113
7.2 A falsa trégua	116
8 CICLOS ECONÔMICOS E INTENSIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO DA AMAZÔNIA	119
8.1 Ciclos da borracha.....	119
8.2 Programas de colonização e expansão da fronteira agrícola.....	124
9 PANORAMA ATUAL DA AMAZÔNIA BRASILEIRA	139
10 DISCUSSÃO	147
10.1 A questão das classificações e o conceito de “sociedade complexa”	147
10.2 A questão da sustentabilidade na Amazônia pré-colombiana.....	150
10.3 Dinâmicas de ocupação humana na Amazônia em função da relação com as paisagens	151
10.4 Considerações sobre as hipóteses	154
10.5 Questões para futuros estudos.....	155
11 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	157
REFERÊNCIAS.....	161
ANEXOS	177

RESUMO

Ocupação humana e transformação da paisagem na Amazônia brasileira

Poucos ambientes terrestres deixaram de sofrer algum nível de interferência humana. As populações pré-históricas tiveram um papel importante na formação de determinadas paisagens e, como consequência, suas ações contribuíram para as características das paisagens atuais. Na Amazônia, tais transformações antropogênicas são inferidas por indícios de: (1) queimadas; (2) assentamentos; (3) ilhas de florestas manejadas; (4) diques em formatos geométricos; (5) terra preta; (6) campos elevados; (7) redes de transporte e comunicação; (8) estruturas para manejo da água e da pesca; entre outros. A partir da colonização européia no século XVI, a ocupação humana na região começou a receber novas influências. As relações com os recursos naturais estabelecidas pelas populações pré-colombianas foram muito pouco consideradas. A introdução de novas ferramentas e o choque cultural provocado pelos colonizadores alterou o nível de mobilização da energia do meio para as atividades produtivas humanas, ocasionando mudanças nos modos de vida das populações. A partir de meados do século XX, a implantação dos programas institucionais de colonização deu origem a uma nova motivação para a transformação das paisagens, pela qual a extração dos produtos florestais passou a ser uma atividade secundária, para dar lugar a uma lógica de supressão da floresta para introdução de novos elementos, que seriam produzidos para atender a um contexto externo. Além disso, o espaço passou a ser delimitado em propriedades privadas, que só seriam reconhecidas em função da supressão da floresta para dar início às atividades produtivas. Dessa forma, houve um crescimento exponencial na escala espaço-temporal das transformações das paisagens. Por meio da complementação e do confronto das perspectivas evolutivas, históricas e sociais, o presente trabalho se propôs a caracterizar as diferentes dinâmicas de ocupação nas paisagens amazônicas. O período estudado abrange desde a chegada do ser humano até os dias de hoje, buscando entender como o desenvolvimento da organização social e das tecnologias foi capaz de modificar as paisagens no passado e como o faz atualmente. Os dados foram analisados em função de um seqüenciamento temporal. Três dinâmicas de ocupação distintas foram caracterizadas e nomeadas em função dos diferentes níveis de transformação da paisagem, ao longo dos contextos históricos do período de estudo: Dinâmica da Diversificação (9000 a.C. e 1600 d.C.); Dinâmica da Simplificação (1600 d.C. e 1960 d.C.) e Dinâmica da Supressão (a partir de 1960 d.C.). Como uma das conclusões, assumiu-se que o conceito de paisagem depende da existência de dois elementos: natureza e humanidade. Enquanto esses dois elementos coexistirem, a paisagem sempre estará presente, independente de suas qualidades. Dessa forma, nos 11000 anos de convivência entre a humanidade e a floresta amazônica, não foi a sustentabilidade da paisagem que foi ameaçada e sim a sustentabilidade das próprias sociedades que dependem dela. Esse complexo cenário ecológico, social e econômico ao qual a Amazônia está atualmente submetida, tem como principal característica a presença de 85% das áreas ainda em bom estado de conservação. Tal proporção confere ao Brasil a responsabilidade de desenvolver novas técnicas de gestão ambiental que considerem as especificidades regionais, combinando o desenvolvimento econômico do país com a conservação da mais importante floresta tropical do mundo.

Palavras-chave: Amazônia; Paisagem; Ocupação humana; Sociedades complexas; Ecologia humana; Ecologia histórica

ABSTRACT

Human settlement and landscape transformation in the Brazilian Amazon

In this planet, very few environments are free from anthropogenic disturb. The prehistoric populations used to play significant roles for the formation of some kind of landscapes; the consequences of their actions contributed to the present landscape characteristics. At the Amazon, these transformations are inferred from anthropogenic vestiges, such as: (1) burned areas in the forest; (2) human settlements; (3) managed forest islands; (4) geometrical ditches; (5) dark soils; (6) raised fields; (7) transportation and communication networks; (8) water and fish management structures; among others. The established ways of natural resources uses by pre-Columbian population were looked to down since European colonization in the sixteenth century. The introduction of new tools and cultural shock given by European settlers changed the level of energy necessary to human productive activities, changing the population ways of life. From the middle of the twentieth century, the diffusion of institutional settlement programs led to new motivations for landscape transformation, through which the extraction of forest products has become secondary activity, and give rise to a logic of forest suppression and introduction of new production lines to external context. Furthermore, the land was delimited as private properties, which would only be recognized after forest removal in order to start productive activities. Therefore, there was an exponential growth in space-time scale of landscape transformations. Through complementation and interface among evolutionary, historical and social perspectives, this work has proposed to characterize the different settlement dynamics in the Amazon landscapes, since the arrival of human beings up to now, in order to understand how the development of social organization and technologies was able to change the landscapes in the past, and how they do it today. The data were analyzed as a temporal sequencing. Three distinct settlement dynamics were characterized and nominated considering different levels of landscape transformation, along the historical contexts of the studied periods in this work: (1) Dynamic of Diversification (9000 BC to 1600 AD); (2) Dynamic of Simplification (1600 AD to 1960 AD); and (3) Dynamic of Suppression (from 1960 AD on). A conclusion was assumed that landscape concept depends on the existence of two elements: nature and mankind. While these two elements coexist, the landscape will always be present, despite their characteristics. Thus, in 11000 years of coexistence between mankind and Amazon forest it was not threatened the landscape sustainability, but the sustainability of the societies themselves. This complex ecological, social and economical situation which Amazon is currently undergoing has as main characteristic the presence of 85% of this area in good conservation conditions. Such ratio gives to Brazil the responsibility to develop new environmental management techniques that consider the regional specificities, matching sustained economic development of the nation and conservation of the most important tropical forest of the world.

Keywords: Amazon; Landscape; Human settlement; Complex societies; Human ecology; Historical ecology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição espacial do desmatamento acumulado na Amazônia Legal Brasileira, até o ano de 2007.....	24
Figura 2 - Limites do bioma amazônico e da Amazônia Legal Brasileira	31
Figura 3 - Níveis de desenvolvimento tecnológico e padrões de evolução de sociedades humanas	33
Figura 4 - Paisagem amazônica próxima à cidade de Santarém-PA	39
Figura 5 - Fragmentação da paisagem no oeste do Estado de Rondônia	41
Figura 6 – Distribuição espacial dos padrões de endemismo de espécies na América do Sul.....	44
Figura 7 – Reconstrução dos padrões de vegetação da região amazônica durante o LGM, com estimativa de 40% de redução na precipitação.....	45
Figura 8 - Reconstrução dos padrões de vegetação da região amazônica durante o LGM, com base em novos dados paleoecológicos.....	48
Figura 9 – Reconstrução dos padrões de vegetação para todo o planeta durante o LGM, destacando os fragmentos de floresta ombrófila na Amazônia	49
Figura 10 – Variação do nível dos oceanos em relação ao LGM.....	50
Figura 11 – Representação gráfica do Smilodon.....	51
Figura 13 – Representação gráfica do Megatério	51
Figura 12 – Representação gráfica do Toxodonte, atacado por Smilodons	51
Figura 14 – Representação gráfica do Gliptodonte	51
Figura 15 - Nível do mar no Estreito de Bering há 21 mil e há 11 mil anos atrás	54
Figura 16 – Distribuição de alguns dos sítios arqueológicos mais antigos da América do Sul	57
Figura 17 – Calha do Rio Tapajós próximo à cidade de Santarém-PA e à confluência com o Rio Amazonas	65
Figura 18 – Disposição da fase cerâmica Tapajônica em relação a duas fases da tradição polícroma, com indicação do período de ocorrência.....	68
Figura 19 - Urna funerária Marajoara, disponível no acervo do Museu Paraense Emílio Goeldi	68
Figura 20 - Estatueta antropomórfica Tapajônica, disponível no acervo do Museu Paraense Emílio Goeldi	68
Figura 21 – Plantação de mamão sobre a terra preta em Iranduba-AM.....	70
Figura 22 – Sítio arqueológico com terra preta e cacos de cerâmica	70

Figura 23 – Dendograma mostrando a porcentagem da distância genética entre populações humanas atuais	72
Figura 24 - Origem e dispersão dos humanos modernos (<i>Homo sapiens</i>).....	75
Figura 25 – Distribuição espacial dos grupos indígenas analisados, com as respectivas frequências do haplogrupo 18 e o modelo de densidade populacional e fluxo gênico resultante .	77
Figura 26 – Número de mulheres em condições reprodutivas, representadas numa estimativa média e numa variabilidade com 95% de confiança, com a indicação da data dos sítios arqueológicos mais antigos das Américas	79
Figura 27 – Origem e rota migratória dos principais haplogrupos do continente americano	81
Figura 28 – Expansão do cultivo de milho (<i>Zea mays mays</i>) conforme o modelo de Freitas e outros (2003)	85
Figura 29 – Macro-família Tupi e alguns exemplos de famílias e línguas correlacionadas	88
Figura 30 – Macro-família Macro-Jê e alguns exemplos de famílias e línguas correlacionadas ..	89
Figura 31 – Famílias Karib e Arawak e alguns exemplos de línguas correlacionadas	89
Figura 32 – Possíveis centros de origem dos grupos etnolingüísticos Arawak, Tupi, Karib e Jê .	92
Figura 33 – Mapa etno-histórico de Curt Nimuendajú, indicando a distribuição espacial dos grupos etnolingüísticos nas terras baixas da América do Sul	93
Figura 34 – Produção de “manteiga” de ovos de tartaruga, representado nos registros da expedição científica de Alexandre Rodrigues Ferreira pelo Norte do Brasil	99
Figura 35 – Representação das estradas e aldeias interconectadas no Alto Xingu, referentes ao período de 1250 a 1650 DC	104
Figura 36 – Geoglifo quadrangular parcialmente exposto com segmentos de mais de 100 metros de extensão, localizado no estado do Acre	105
Figura 37 – Representação de um bluff do Rio Amazonas a partir de uma imagem de radar, na qual se observa o encontro direto da terra firme com o canal principal do rio.....	107
Figura 38 – Divisão do mundo conhecido entre Portugueses e Espanhóis, determinada pela linha imaginária estabelecida pelo Tratado de Tordesilhas	112
Figura 39 - Percurso da Expedição de Pizarro e Orellana, entre 1541 e 1542.....	114
Figura 40 – Preparação da borracha para exportação, em esferas de aproximadamente 50 quilos, no início do século XX.....	121
Figura 41 – Distribuição populacional da Amazônia Legal Brasileira na década de 1940	124

Figura 42 – Rodovia Transamazônica na década de 1970 e no ano de 2008	127
Figura 43 – Número de imigrantes anuais no estado de Rondônia entre 1977 e 1994	127
Figura 44 – Crescimento populacional na Amazônia Legal Brasileira, entre 1950 e 2007	130
Figura 45 – Fragmentação da paisagem em duas regiões do estado de Rondônia.....	131
Figura 46 – Correlação do desmatamento com o eixo das principais estradas que cruzam a Amazônia Legal Brasileira	133
Figura 47 – Distribuição espacial das áreas mais susceptíveis às queimadas no bioma amazônico	135
Figura 49 – Desmatamento anual na Amazônia Legal Brasileira, entre 1988 e 2007	136
Figura 50 – Desmatamento total da Amazônia Legal Brasileira, entre 1992 e 2007	138
Figura 51 – Distribuição espacial da pressão humana sobre o bioma amazônico.....	138
Figura 52 – Áreas públicas protegidas nos estados da Amazônia Legal Brasileira	141
Figura 53 – Critério para classificação dos tipos primários de sociedades humanas	147

LISTA DE SIGLAS

a.C. – antes de Cristo

AP – anos antes do presente (presente convencionado como o ano de 1950)

d.C. – depois de Cristo

DETER – Detecção de Desmatamento em Tempo Real

EFMM – Estrada de Ferro Madeira-Mamoré

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

LGM – *Last Glacial Maximum*

MMA – Ministério do Meio Ambiente

mtDNA – DNA mitocondrial

NASA – *National Aeronautics and Space Administration*

NCDC – *National Climatic Data Center*

NGDC - *National Geographic Data Center*

PAS – Plano Amazônia Sustentável

PIB – Produto Interno Bruto

PRODES – Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SPVA – Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia

SUDAM – Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a Amazônia tem recebido crescente atenção da comunidade científica nacional e internacional. Isso se justifica pela sua magnitude em termos de bioma florestal e complexidade de relações ecológicas e sociais. Entre suas características estão o posto de maior floresta tropical do mundo, com mais de 4 milhões de km² de perfil florestal, correspondendo a cerca de 1/3 das reservas de florestas tropicais úmidas (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE, 2002). Abriga grande número de espécies vegetais e animais, muitas delas endêmicas. Estima-se que detém a mais elevada biodiversidade, o maior banco genético e 1/5 da disponibilidade mundial de água doce (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2004).

A Amazônia Legal Brasileira, como é determinada politicamente no Brasil, possui mais de 5 milhões de km², o que corresponde a cerca de 60% do território nacional (IBGE, 2004; BRASIL, 2008b). Detém ainda grande diversidade sócio-cultural. Dentro dos seus limites, vivem atualmente 60% dos 220 povos indígenas residentes no território brasileiro, que totalizam aproximadamente 370 mil indivíduos no país (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL - ISA, 2005).

Não se sabe ao certo a partir de que período a floresta amazônica passou a ser ocupada pelos seres humanos. A própria chegada do homem ao continente americano continua bastante controversa. Existem linhas científicas que estudam e oferecem teorias sobre a dinâmica desses deslocamentos humanos, como a Arqueologia, a Etnografia, a Linguística, a Genética, a Paleoecologia, entre outras. Portanto, existem teorias e descobertas divergentes, que sugerem o início da ocupação no continente, e na sua porção sul americana, desde 50 mil, até 10 mil anos atrás (MEGGERS, 1977, 1987; FORMAN, 1997; PIVETTA, 2002; MARTIN, 2005; NEVES, 2006; MIRANDA, 2007; NEVES; PILO, 2008).

Poucos ambientes terrestres escaparam de algum nível de interferência humana (BALÉE, 1998, 2006a). As populações pré-históricas tiveram um papel importante na formação de determinadas paisagens e seus efeitos passados contribuem para os padrões da paisagem atual (DENEVAN, 1992; FORMAN, 1997; BALÉE, 1998; TURNER et al., 2001; HORNBORG, 2005). De maneira geral, esses efeitos podem ser caracterizados pela mudança na abundância de plantas na comunidade florestal, extensão ou diminuição da abrangência de espécies, criação de oportunidades para a invasão de espécies daninhas, alteração dos nutrientes do solo e alteração do mosaico da paisagem (DELCOURT, 1987). Especificamente para a Amazônia, as transformações

da paisagem são inferidas ainda por indícios de queimadas antropogênicas, assentamentos, montículos, ilhas de florestas antropogênicas, diques circulares, terra preta, campos elevados, redes de transporte e comunicação, estruturas para manejo da água e da pesca, além de práticas agroflorestais (BALÉE, 1989; DENEVAN, 1992; ERICKSON, 2008). Quanto à fauna, existem indícios que os grupos humanos estabelecidos na América do Sul podem ter acelerado os processos de extinção de vários grupos de animais como os gliptodontes, os toxodontes e os megatérios (MIRANDA, 2007).

Nas suas dinâmicas de ocupação pelo planeta Terra, os grupos humanos não se restringiram espacial e temporalmente a um determinado ecossistema (ODUM, 1988) ou a uma determinada região com características homogêneas. Portanto, as definições do termo “paisagem”, principalmente as que deixam claro o referencial da interferência antrópica, surgem como as mais apropriadas para caracterizar a complexidade das relações humanas com a natureza (FORMAN, 1997; TURNER et al., 2001; METZGER, 2001; BALÉE, 2006b).

O conceito de paisagem, mesmo no escopo da Ecologia, varia entre diferentes linhas e aplicações. Existem definições derivadas da Ecologia de Sistemas, como colocam Forman e Godron (1986, p. 11), segundo os quais paisagem é “uma área heterogênea da superfície terrestre composta de um conjunto de ecossistemas interativos e que se repetem de modo similar em uma dada extensão”. Existem também definições derivadas da Geografia Histórica (BALÉE, 2006a), como a apresentada por Santos (1996, p. 103), segundo o qual “a paisagem é o conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza”. Para Balée (2006b, p. 45), “uma paisagem representa um encontro entre espaço e tempo, natureza e história, comunidades bióticas e sociedades humanas”.

O desenvolvimento das tecnologias de subsistência de populações e sociedades amazônicas, com o aporte de energia e informação (LENSKI; LENSKI, 1982; KORMONDY; BROWN, 2002; MARTIN, 2005; NOLAN; LENSKI, 2006), levou a modificações no potencial desses grupos humanos no que se refere à transformação da paisagem. Estudos recentes apontam o estabelecimento de sociedades organizadas e complexas na Amazônia, com grande capacidade de modificação das paisagens, como indicado pelos vestígios de estradas, aldeias circulares, estruturas de defesa e a ocorrência de terra preta (HECKENBERGER et al., 2003; NEVES, 2005, 2006).

Com o contato e colonização européia, a partir do século XVI, a ocupação humana na região começou a receber novas influências. As técnicas e relações com os recursos naturais estabelecidas pelas populações nativas foram muito pouco consideradas (BUENO, 2002; PÁDUA, 2005). A introdução de novas ferramentas, novas tecnologias e o choque cultural provocado pelos colonizadores alterou o nível de mobilização da energia do meio para as atividades produtivas, provocando mudanças nas tecnologias de subsistência das populações nativas (LENSKI; LENSKI, 1982; KORMONDY; BROWN, 2002; NOLAN; LENSKI, 2006).

No início da colonização européia, o domínio sobre o território e o extrativismo vegetal foram as principais justificativas para a ocupação e povoamento da Amazônia. As chamadas "drogas do sertão", como o urucum, o guaraná e alguns tipos de pimenta, rendiam bons lucros no mercado internacional e foram produtos monopolizados pela metrópole (HECHT; COCKBURN, 1990; MIRANDA, 2007). À sua procura, milhares de pessoas internaram-se na floresta e os vilarejos foram surgindo às margens dos rios (HECHT; COCKBURN, 1990; DOMINGUES, 2001). Não fazia parte da visão de mundo vigente e, conseqüentemente, da consciência dos povos colonizadores, a noção de degradação e esgotamento dos recursos. Mesmo nos primeiros indícios históricos dessa preocupação, as motivações eram claramente econômicas (DEAN, 1996). Foi o início de um processo de exploração, no qual os recursos da paisagem foram, pela primeira vez, definitivamente retirados da floresta amazônica.

O primeiro grande fluxo migratório se deu já durante o período imperial, em decorrência do primeiro ciclo da borracha. As regiões de Belém e Manaus, que concentravam população, seringais e capacidade logística, sofreram um rápido e desequilibrado processo de desenvolvimento econômico (DAOU, 2000). Com isso, milhares de pessoas, principalmente da região Nordeste, se deslocaram para a Amazônia para extrair o látex. Até 1877, cerca de 100 mil pessoas do estado do Ceará migraram para o estado do Acre (BRASIL, 1997; BUENO, 2002).

A pressão populacional, a busca por recursos naturais, a ascensão do modelo capitalista, o desenvolvimento tecnológico, o valor da terra, a expansão da fronteira agrícola e outros fatores imprimiram novas pressões à Amazônia (DIEGUES, 1993; MARGULIS, 2003). O próprio Governo Federal, a partir da década de 1960, promoveu políticas de colonização e exploração da floresta, sob um planejamento equivocado ou inexistente (BRASIL, 1997; MARGULIS, 2003; AB´SABER, 2004; ALENCAR et al., 2004).

Um exemplo clássico das consequências dessa política institucional é o estado de Rondônia (DIEGUES, 1993; CALDAS, 2000; TURNER et al., 2001; BALLESTER et al., 2003; MARGULIS, 2003), que recebeu quase 800 mil pessoas entre os anos de 1977 e 1994, sem nenhum apoio financeiro e pouca infra-estrutura (CALDAS, 2000; RONDÔNIA, 2002). Os imigrantes tinham que competir entre si pelo acesso aos recursos limitados, além de fazer frente a especuladores, grileiros e criadores de gado interessados em controlar grandes propriedades de terra (DIEGUES, 1993; WALLACE, 2007). O resultado dessa política foi um processo de fragmentação da paisagem, que conferiu ao Estado médias históricas de aproximadamente 1,5% de desmatamento ao ano, e mais de 30% no total em relação ao seu território (INPE, 2002; BALLESTER et al., 2003; LUI; VICTORIA; BALLESTER, 2005).

Esses processos levaram a fronteira agrícola e pecuária a se direcionar fortemente para a Amazônia, principalmente nas suas bordas Sul e Leste, em uma configuração espacial chamada convencionalmente de “Arco do Desmatamento” (Figura 1) (FEARNSIDE, 2001; INPE, 2002; IBGE, 2004). Esses fatores antrópicos vêm causando perturbações sistemáticas, ao longo do tempo, na estrutura e função de diversas paisagens amazônicas, o que resulta num processo de mudança da paisagem (FORMAN, 1997; TURNER et al., 2001).

Figura 1 - Distribuição espacial do desmatamento acumulado na Amazônia Legal Brasileira, até o ano de 2007 (BRASIL, 2008b)

A dinâmica de ocupação da região amazônica apresenta, portanto, momentos distintos, ao longo dos quais a sustentabilidade de algumas paisagens parece estar ameaçada. Considera-se, nesse caso, o conceito de sustentabilidade sucintamente descrito por Forman (1997, p. 484), segundo o qual “um ambiente sustentável é uma área em que a integridade ecológica e as necessidades humanas básicas são mantidas durante as gerações”.

1.1 Justificativa

A Região Amazônica é conhecida mundialmente por sua diversidade de espécies, ecossistemas e paisagens. Conforme explana Odum (1988, p. 366), “a variedade da vida atinge, talvez, o seu auge nas florestas tropicais úmidas latifoliadas e perenifólias que ocupam as zonas de baixas altitudes próximas ao equador”. São formações diversas, como extensas matas de terra firme, estreitas e férteis faixas de florestas inundadas, várzeas, igapós, campos abertos e cerrados (MEGGERS, 1987; MORAN, 1990; AB’SABER, 2002). Abriga ainda uma infinidade de espécies vegetais e animais: 1,5 milhões de espécies de plantas catalogadas; 3000 espécies de peixes; 950 espécies de aves; e ainda insetos, répteis, anfíbios e mamíferos (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, 2006). Sua disponibilidade hídrica também impressiona. A vazão média de longo período estimada do rio Amazonas é a maior do planeta, na ordem de 108.982 m³/s, 68% do total do país (ANA, 2006).

Com a emergência do aquecimento global e das mudanças climáticas nos últimos 15 anos, a floresta amazônica surge com grande importância para a estabilidade ambiental do planeta (HOUGHTON, 2000; MOUTINHO; SCHWARTZMAN, 2005). Nela estão fixadas mais de uma centena de trilhões de toneladas de carbono. Do total emitido anualmente pelo Brasil, cerca de 80% foram provenientes das alterações antrópicas nos sistemas amazônicos. Isto significa que, sozinho, o Brasil é responsável por cerca de 4,5% das emissões globais de carbono ou, cerca de 17,5% do total de emissões exclusivas provocadas pela mudança do uso da terra (FEARNSIDE, 1997; WATSON et al., 2000).

As taxas de desmatamento da Amazônia Legal Brasileira chegam hoje a 15% de todo o seu território. Apesar da redução observada a partir do ano de 2004, a série histórica mostra um quadro preocupante, com uma média de mais de 15000 km² ao ano de conversão de florestas (INPE, 2008). Sob esse contexto de intensificação da mudança de cobertura do solo ao qual a Amazônia está atualmente submetida, pesquisas que buscam compreender as transformações da paisagem operadas pelas populações humanas no passado ganham relevância imediata, já que a

manutenção dos vestígios dessas transformações se coloca como uma premissa para a geração dos dados e interpretação dos resultados. A Amazônia se constitui numa das únicas regiões do mundo na qual é possível interpretar o passado a partir do que é observado no presente (BARRETO; MACHADO, 2001).

A história da ocupação das outras paisagens, no Brasil e no mundo, também oferece uma forte justificativa para estudos que visam ao entendimento e conservação da Amazônia (HECHT; COCKBURN, 1990; DEAN, 1996; DIAMOND, 2005). A Mata Atlântica Brasileira é considerada um dos *hotspots* para a conservação da biodiversidade mundial. Constituída por um misto de formações florestais diversas, ocupava quase toda a costa atlântica do país. Foi reduzida a cerca de 8% dos seus mais de 1 milhão de km² originais, durante os mais de 500 anos de exploração (DEAN, 1996). O cerrado seguiu um caminho semelhante. Cerca de 55%, dos seus 2 milhões de km² originais, foram transformados em pastagens plantadas, culturas anuais, ou outros tipos de usos. E suas taxas de desmatamento anuais são ainda maiores que as da Amazônia (KLINK; MACHADO, 2005).

Apesar da uniformidade ecológica e cultural que o senso comum confere ao seu território como um todo, a floresta amazônica possui uma perspectiva histórica bastante diversificada, que reflete a diversidade de ambientes e as complexas relações ecológicas e sociais estabelecidas (MORAN, 1990; DENEVAN, 1992; AB'SABER, 2004; NEVES, 2006). Portanto, a abordagem para o conhecimento e a intervenção deve derivar de estudos sistêmicos e interdisciplinares, que busquem a confluência de diversas áreas da ciência, como a Ecologia Humana, Ecologia Histórica, Ecologia da Paisagem, História, Geografia, Antropologia, Genética, entre outras, para a formação de um conhecimento holístico (ODUM, 1988; MORIN, 2000; LEFF, 2001).

Da intersecção e união dessas disciplinas derivam algumas questões: Quando e como o ser humano chegou à floresta amazônica? Que tipo de relações ele estabeleceu com essa nova paisagem tão diversa? Como o desenvolvimento da organização social e da tecnologia desses povos transformou as paisagens da Amazônia? Quais os impactos da chegada e colonização européia, nos seus diferentes momentos históricos? Como os ciclos econômicos afetaram as transformações da paisagem? Qual foi a atuação das instituições governamentais brasileiras? Quais os impactos e ameaças atuais às paisagens da maior floresta tropical do mundo?

Existem respostas específicas e até integradas para algumas dessas perguntas. Porém, poucos estudos abordam a ocupação humana na Amazônia como um todo, analisando e

correlacionando as perspectivas evolutivas, históricas e sociais. Baseado em informações disponíveis atualmente, com foco na capacidade humana de transformação da paisagem, os capítulos seguintes buscam preencher essa lacuna.

1.2 Hipóteses

- a) O aumento da complexidade da organização social decorrente de mudanças nas tecnologias de subsistência potencializou a capacidade das populações amazônicas provocarem transformações na paisagem;
- b) Tais transformações, em alguns casos, chegaram a níveis insustentáveis para a manutenção da complexidade social e tecnológica, gerando colapsos locais, decorrentes da própria ação de populações amazônicas nativas;
- c) Fatos históricos específicos foram responsáveis por mudanças nas dinâmicas de ocupação na Amazônia.

1.3 Objetivos

O presente trabalho se propõe a caracterizar as diferentes dinâmicas de ocupação das paisagens amazônicas, desde a chegada do ser humano até os dias de hoje. Para tanto, busca conciliar e eventualmente transcender algumas áreas da ciência, de forma interdisciplinar. Por meio da complementação e do confronto das perspectivas evolutivas, históricas e sociais, busca entender como o desenvolvimento da organização social e das tecnologias foi capaz de modificar os padrões da paisagem no passado, e como o faz atualmente. Propõe-se a discutir questões paradigmáticas entre os modelos de exploração de recursos naturais utilizados e a sustentabilidade da paisagem amazônica. Assim, os objetivos específicos são:

- Recuperar a perspectiva pré-histórica da ocupação humana na Amazônia, desde a chegada dos seres humanos à floresta;
- Analisar o efeito do aumento da complexidade da organização social e da tecnologia agrícola das populações e sociedades pré-colombianas sobre as paisagens amazônicas;
- Analisar os impactos da colonização européia sobre as paisagens amazônicas;
- Analisar os impactos dos ciclos econômicos e medidas institucionais sobre as paisagens amazônicas;
- Demonstrar como, em casos específicos, a paisagem amazônica foi e está sendo ameaçada pelas tecnologias de subsistência empregadas.

Além dos objetivos específicos, que atendem às hipóteses, existem objetivos complementares, importantes no desenvolvimento dessa pesquisa e que podem colaborar metodologicamente para a execução de futuros estudos:

- Rever e(ou) desenvolver metodologias de classificação de sociedades humanas que possam explicar a interação das populações humanas com as paisagens da Amazônia;
- Descrever uma linha cronológica concisa de evolução das mudanças das paisagens amazônicas.

2 METODOLOGIA

2.1 Determinação do período de estudo

A determinação do período de estudo em trabalhos acadêmicos normalmente se coloca como uma das tarefas mais simples e imediata. No caso do presente trabalho, essa tarefa apresentou-se como uma das mais complexas e teve grande participação nas discussões do quinto capítulo. Metodologias distintas oferecem teorias diversas sobre a chegada e o estabelecimento do ser humano na floresta amazônica e no continente sul americano. Algumas linhas científicas, como a Arqueologia, a Genética e a Etnografia divergem sobre o início do processo de ocupação, entre 50 mil e 10 mil anos atrás (PIVETTA, 2002). Dentro das próprias áreas de conhecimento específicas, também são constatadas divergências. De acordo com a Arqueologia, o início da ocupação humana nas Américas varia entre 50 mil e 12 mil anos (MEGGERS, 1987; PIVETTA, 2002; NEVES, 2006; MIRANDA, 2007). Os estudos de genética de populações humanas oferecem resultados entre 30 mil e 15 mil anos (PIVETTA, 2002; SILVA JR. et al., 2002).

Por meio de pesquisa bibliográfica, foram analisados documentos e trabalhos científicos, para buscar estabelecer uma intersecção de datas entre as principais teorias e um consenso entre as linhas científicas. A partir dessa intersecção, foi determinado um período mínimo de aproximadamente 15000 anos para a chegada do ser humano no continente americano e 11000 anos para a região amazônica. O final do período de estudos alcançou a época contemporânea e foi determinado por documentos e trabalhos científicos publicados até o encerramento desta pesquisa.

2.2 Descrição da área de estudos

Para o período de análise que corresponde à presença das populações pré-colombianas, buscou-se delimitar a área de estudos em função da extensão da floresta dentro dos limites da bacia hidrográfica do Rio Amazonas (Figura 2). Uma bacia hidrográfica é delimitada no espaço geográfico pelo divisor de águas, representado pela linha que une pontos de cotas mais altas, fazendo com que a água da precipitação, ao atingir a superfície do solo, tenha seu destino dirigido no sentido de um corpo d'água ou outro presente na bacia adjacente (VALENTE; GOMES, 2005). A Bacia Amazônica é limitada a Oeste pela Cordilheira dos Andes, a Norte pelo Planalto das Guianas, a Sul pelo Planalto Central e a Leste pelo Oceano Atlântico, possuindo área estimada de 6.300.000 km² (FISCH et al., 1998). Considerando a dificuldade com relação à

existência de dados dos povos mais antigos da região e sua possível mobilidade, dados de populações e regiões próximas foram eventualmente considerados.

Após a chegada e subsequente colonização européia, se iniciou um processo de divisão política do território correspondente à Amazônia. Os dois países dominantes da navegação oceânica durante os séculos XV e XVI, Portugal e Espanha, assinaram o Tratado de Tordesilhas em 1494 (HECHT; COCKBURN, 1990). Esse tratado colocou todo o território correspondente à Amazônia nas mãos da Espanha. Entre 1580 e 1640 o rei espanhol assumiu o trono de Portugal, estabelecendo a União Ibérica. Assim, as colônias passaram para uma mesma administração (BUENO, 2002; GADELHA, 2002; MIRANDA, 2007). Os territórios ficaram sem definições específicas até 1750, quando foi assinado o Tratado de Madri. Assim, pela primeira vez se definiu as fronteiras entre os territórios americanos dos dois reinos ibéricos, tendo como base a ocupação efetiva das terras. Com ele foram delineadas, de forma geral, as atuais fronteiras do Brasil, e a região amazônica passou a estar predominantemente no território brasileiro (BUENO, 2002; GADELHA, 2002; MIRANDA, 2007).

A Amazônia Legal Brasileira foi estabelecida em 1966 (Figura 2), conforme o artigo 2º da Lei 5.173 de 27 de outubro desse ano. Ela passou a abranger a região compreendida pelos Estados do Acre, Pará e Amazonas, pelos Territórios Federais do Amapá, Roraima e Rondônia, e ainda pelas áreas do Estado de Mato Grosso a norte do paralelo de 16º, do Estado de Goiás a norte do paralelo de 13º e do Estado do Maranhão a oeste do meridiano de 44º, com uma área total de 5.088.688 km² (BRASIL, 1966, 2008). Sua população atual é de aproximadamente 23 milhões de habitantes, ou seja, 12,4% da população nacional. A densidade demográfica é a menor do País: 4,14hab./km² (AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA - ADA, 2006). Dentro dos limites da Amazônia Legal Brasileira existem tipos vegetacionais distintos, como florestas ombrófilas, cerrados, matas de transição e até uma parte do pantanal. O bioma amazônico (Figura 2), chamado também de floresta amazônica, representa cerca de 4.200.000 km² (aproximadamente 80% do total) (BRASIL, 2008a).

Para assuntos abordados a partir da década de 1960, assumiu-se a Amazônia Legal Brasileira como área de referência no presente trabalho. Contudo, alguns estudos revisados, principalmente a partir do oitavo capítulo, utilizam como referência a área delimitada apenas pelo bioma amazônico. Nesses casos, buscou-se fazer a devida diferenciação, indicando a área de referência utilizada.

Figura 2 - Limites do bioma amazônico e da Amazônia Legal Brasileira (BARRETO et al., 2006)

2.3 Coleta de dados

A coleta de dados relativos a períodos pré-históricos e pré-científicos, em condições climáticas hostis como as da Amazônia, é uma tarefa bastante complexa, principalmente quando se espera analisá-los e contextualizá-los numa escala contínua de transformações da paisagem.

Após o contato e colonização européia, o registro histórico passou a ser recorrente, através de relatos de viagens dos colonizadores e missionários (MIRANDA, 2007). Já a partir da revolução científica dos séculos XVII e XVIII, a geração de conhecimento se deu de forma exponencial, levando ao acúmulo de conhecimento científico que temos hoje (KUHN, 1962), principalmente no que diz respeito às ciências “modernas” (SANTOS, 1987). Nesse contexto, ciências como a Geografia e a Ecologia adquiriram grande capacidade de explicação do mundo. Como consequência, inúmeros trabalhos descritivos e de modelagem foram e vêm sendo desenvolvidos na Amazônia Brasileira.

Contudo, a complexidade das relações ecológicas e sociais que ocorrem na Amazônia carece de abordagem sob novos paradigmas científicos, que incorporem a interdisciplinaridade e a noção de sustentabilidade (MORIN, 2000; LEFF, 2001). Portanto, a coleta de dados foi

constituída por pesquisa bibliográfica e documental em áreas científicas diversas, como: a Antropologia, Arqueologia e a Genética, para o resgate de dados sobre o processo de colonização, os assentamentos e relações dos grupos e sociedades humanas pré-colombianas; a História, para resgatar informações e analisar os impactos da colonização européia e todo o desenvolvimento sócio-político da região; a Geografia e a Ecologia, para uma análise dos impactos mais recentes e um panorama atual. Várias das sub-linhas e interações dessas ciências (Antropologia Ecológica, História Ambiental, Ecologia Humana, Ecologia da Paisagem, Ecologia Histórica etc.) configuraram um referencial importante, pois possuem aportes teóricos e metodológicos capazes de vislumbrar os objetivos propostos.

2.4 Classificação das sociedades humanas

Segundo Meggers (1987), o estudo da relação entre o homem e a natureza pode se dar de duas formas: (1) seleção de uma determinada cultura e análise da maneira pela qual ela se articula com seu habitat; ou (2) escolha de um determinado ambiente e exame da variação, através do tempo e do espaço, da adaptação cultural dentro de seus limites. Nesse trabalho optou-se pela segunda abordagem: na região amazônica, a adaptação cultural dos grupos humanos foi analisada pela variação nos níveis tecnológicos e conseqüente variação na complexidade da organização social.

A principal referência para a classificação dos níveis tecnológicos foram as tecnologias primárias de subsistência. Suas classes variam gradativamente de Caçadores e Coletores (menos complexos) a Sociedades Industriais (mais complexos), conforme o aporte de energia, informação (Figura 3) e o domínio de tecnologias, como o cultivo de vegetais, metalurgia etc. (LENSKI; LENSKI, 1982; NOLAN; LENSKI, 2006).

Figura 3 - Níveis de desenvolvimento tecnológico e padrões de evolução de sociedades humanas (adaptado de NOLAN; LENSKI, 2006)

A complexidade social foi inferida, principalmente, a partir dos indícios de especialização do trabalho e a ocorrência de hierarquia social, conforme identificado nos grupos humanos estudados. No caso específico da Amazônia, alguns indicadores podem ser bastante relevantes na determinação da complexidade social de populações pré-colombianas, como a existência de terra preta, sedentarismo, aldeias de grandes dimensões e densidade populacional elevada (NEVES, 2006). Tais classificações foram confrontadas com outros sistemas de classificação eventualmente identificados por meio de pesquisa bibliográfica e contatos diretos com pesquisadores de Ecologia Evolutiva Humana e áreas correlatas.

2.5 Regiões referenciais

Algumas regiões da Amazônia vêm sendo estudadas durante vários anos, em diversas áreas científicas. Isso se deve a fatores como acessibilidade, infra-estrutura, proximidade de centros urbanos, interesses ecológicos, mosaicos da paisagem, entre outros. Um dos maiores exemplos talvez seja o estado de Rondônia, mais especificamente na bacia do Ji-Paraná (DALE et al., 1993; DIEGUES, 1993; SKOLE; TUCKER, 1993; TURNER et al., 2001). Essa área possui mais de 30% de taxa de desmatamento, numa configuração que provocou uma grande fragmentação da sua paisagem (BALLESTER et al., 2003; LUI et al., 2005; INPE, 2008).

Outra área bastante estudada é o Alto Xingu, no norte do estado do Mato Grosso, a qual sofre intensa pressão antrópica, pela expansão da fronteira agrícola (NEPSTAD et al., 2002b). Possui uma das maiores terras indígenas do Brasil (ISA, 2005), com diversas oportunidades para a realização de estudos históricos, antropológicos, mudanças da paisagem, entre outros (NEPSTAD et al., 2006; HECKENBERGER et al., 2003; ISA, 2005).

Conforme a disponibilidade de dados dessas, ou outras áreas, casos específicos foram selecionados para exemplificar as diferentes relações estabelecidas entre as populações humanas e as paisagens amazônicas.

2.6 Panorama atual

A análise da situação atual da ocupação humana e da transformação da paisagem foi realizada através da revisão das publicações mais recentes, relatórios governamentais, dados dos sistemas de detecção de desmatamento do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2008) e outras fontes disponíveis. A interpretação de imagens de satélites e a produção de mapas temáticos contaram com o apoio do Laboratório de Geoprocessamento e Tratamento de Imagens (LGTI) do CENA/USP.

2.7 Análise dos dados

Os dados foram analisados em função de um seqüenciamento temporal, junto à descrição realizada ao longo dos capítulos 5, 6, 7, 8 e 9, além das correlações realizadas num capítulo específico de discussão dos resultados (capítulo 10) e uma cronologia descritiva (ANEXO A). Alguns eventos históricos específicos, como a colonização européia (GADELHA, 2002; BUENO, 2002; MIRANDA, 2007) e os programas governamentais de colonização (DIEGUES, 1993; NEPSTAD et al., 2002; MARGULIS, 2003; ALENCAR et al., 2004) causaram grandes mudanças na dinâmica das relações dos seres humanos com a paisagem amazônica. Nesse sentido, dinâmicas de ocupação distintas foram caracterizadas em função dos diferentes níveis de transformação da paisagem, ao longo dos diferentes contextos históricos do período de estudo.

Em função dessa metodologia de análise dos dados, esperava-se encontrar: (1) uma relação entre o nível tecnológico e de complexidade social dos grupos humanos e a manutenção de um padrão de transformação da paisagem, caracterizando uma mesma dinâmica de ocupação e (2) uma relação entre eventos históricos específicos e a mudança dos padrões de transformação da paisagem, configurando uma nova dinâmica de ocupação.

3 ESTABELECENDO CONCEITOS: DEFINIÇÃO, FORMAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM

3.1 Unidades de estudo em Ecologia

O desenvolvimento da Ecologia levou a diferentes formas de compartimentalização, sistematização e classificação da realidade, determinando as suas unidades de estudo. Conceitos como população, comunidade, nicho e habitat, por exemplo, foram elaborados e consolidados, com variações relativas às diferentes linhas de pesquisa dessa ciência.

A partir do desenvolvimento da Teoria Geral dos Sistemas por Bertalanffy (1950, 1968 apud ODUM, 1988) e outros renomados ecólogos, foi possível consolidar o conceito de “ecossistema” dentro da ecologia. Uma primeira definição de ecossistema foi oferecida em 1935 pelo ecólogo inglês Arthur Tansley, segundo o qual este seria “o sistema como um todo...incluindo não apenas o complexo-organismo, mas também todos os fatores físicos que formam o que chamamos de meio ambiente” (ODUM, 1971; KORMONDY; BROWN, 2002).

Considerado um dos grandes responsáveis pelo desenvolvimento e consolidação da ecologia moderna, o ecólogo norte-americano Eugene P. Odum (UNIVERSITY OF GEORGIA, 2006) dá fundamental importância ao conceito de ecossistema, segundo o qual este seria a unidade funcional básica na ecologia (ODUM, 1988). Sua definição é mais complexa e restringe espacialmente o conceito, como:

qualquer unidade (biossistema) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não-vivas (ODUM, 1988, p. 9).

Definições mais recentes só fazem confirmar o conceito, como a de Dashefsky (2003, p. 105), segundo o qual:

Ecossistema é a descrição de todos os componentes de uma área específica, incluindo os componentes vivos (organismos) e os fatores não-vivos (como ar, solo, e água), além das interações existentes entre todos esses componentes. Essas interações proporcionam uma diversidade relativamente estável de organismos e envolvem uma contínua reciclagem de nutrientes entre os componentes.

Kormondy e Brown (2002, p. 31) definem um ecossistema como “uma unidade organizacional constituída por ambas as coisas vivas e não-vivas que ocorrem em um espaço particular”.

As definições de ecossistema permitiram o surgimento de unidades de estudo importantes, que podem ser hierarquizadas espacialmente. Um conjunto de ecossistemas semelhantes e correlacionados pode dar origem a um bioma, definido como “um grande biosistema regional ou subcontinental caracterizado por um tipo principal de vegetação ou outro aspecto identificador da paisagem...” (ODUM, 1988, p. 3). E o conjunto de biomas dá origem à biosfera, definida como “sistema que inclui todos os organismos vivos da Terra interagindo com o ambiente físico, como um todo, de tal forma que se mantém um sistema intermediário de estado constante no fluxo de energia entre a grande entrada de energia solar e o sorvedouro térmico que o espaço constitui” (ODUM, 1971, p. 6).

Com base nessas definições é possível selecionar princípios essenciais que compõem um ecossistema: 1) área específica; 2) componentes bióticos e abióticos; 3) interações e fluxo de energia entre os componentes; 4) produção de estruturas bióticas; e 5) ciclagem de nutrientes.

A determinação e o estudo dessas características, e de suas relações, tiveram papéis fundamentais no desenvolvimento e na unificação da Ecologia. Foram responsáveis também pela criação de modelos científicos de representação da realidade, que permitiram extrapolar sua aplicação para além da escala temporal e espacial humanas. Isso fez com que muitos trabalhos em ecologia se afastassem da realidade observada, na busca por modelos da realidade.

Apesar da fundamental importância do conceito de ecossistema, a emergência da problemática ambiental, com o impacto do protagonismo antropogênico, coloca uma nova escala espacial e temporal de alterações aos ecossistemas que, talvez, já não possam ser efetivamente estudados dentro deles próprios.

3.2 O Conceito de paisagem

A utilização do termo paisagem possui uma história antiga nos registros humanos. Segundo Metzger (2001), a primeira referência na literatura aparece por volta de 1000 anos a.C., no “Livro dos Salmos”, parte do Antigo Testamento. Nesse caso, o termo paisagem se refere a uma visão apreciável da cidade de Jerusalém. Esse significado denota uma conceituação visual de paisagem, referente a uma representação mental ou gráfica do que cerca o observador. Esse parece ter sido o significado principal de paisagem até o século XVI, quando novas definições alimentaram o conceito.

A partir da escola alemã, o conceito passou a ter uma perspectiva mais humanista, no qual se enfatizava a relação do indivíduo com a paisagem (BARBOSA, 2005). A entrada do conceito

na língua inglesa também reforça o desenvolvimento de um novo significado mais complexo. Segundo Schama (1995) a palavra *landscape* [paisagem] surgiu no final do século XVI e, como sua raiz germânica, *landschaft*, significava tanto uma unidade de ocupação humana quanto qualquer coisa que pudesse ser um objeto de pintura apreciável.

O desenvolvimento etimológico do conceito de paisagem levou, portanto, a dois significados distintos, mas complementares em termos de elementos e complexidade. Dentre as definições mais comuns da língua portuguesa atual, encontram-se: (1) “pintura, gravura ou desenho que representa uma paisagem” e (2) “espaço de terreno que se abrange num lance de vista” (FERREIRA, 1993, p. 400).

A primeira definição científica do termo paisagem foi elaborada pelo geo-botânico Alexander von Humboldt no início do século XIX. Sua definição se referia ao significado de “característica total de uma região terrestre” (METZGER, 2001, p. 2). A partir da visão historicista da Geografia, instalada nas universidades européias a partir do século XIX, o conceito de paisagem passou a contar com o significado de “marca do homem sobre a natureza” (BARBOSA, 2005).

Ao se aproximar do final do século XX, com a valorização de uma série de questões relativas às relações humanas com a natureza (LEFF, 2001), o significado de inter-relação em paisagem passou a ser mais observado e elaborado pela comunidade científica. Disciplinas como a Geografia, e a própria Ecologia, trataram de oferecer definições mais complexas para o conceito. Bertrand (1971, p. 12) definiu paisagem como:

uma determinada porção do espaço – e em um determinado tempo – e resultado da combinação dinâmica, portanto instável de elementos físicos, biológicos e antropológicos que reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável em perpétua evolução.

Numa definição mais sintética e deixando clara a importância do caráter histórico, Santos (1996, p. 103) coloca “a paisagem como o conjunto de formas que, num dado momento, exprime as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza”.

Fruto de uma visão mais sistêmica e quantitativa, que deu origem à Ecologia da Paisagem atual, Forman e Godron (1986, p. 11) definem paisagem como “uma área heterogênea da superfície terrestre composta de um conjunto de ecossistemas interativos e que se repetem de modo similar em uma dada extensão”. Turner e outros (2001, p. 7) seguem linha semelhante,

segundo os quais paisagem é uma “área espacialmente heterogênea, em pelo menos um fator de interesse”.

A distinção entre os significados mais recentes de paisagem pode ser justificada pelas diferentes disciplinas, demandas e objetivos de seus definidores. Procedente da reflexão sobre essas diferenças, Metzger (2001, p. 4) propõe um conceito integrador de paisagem, como “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação”.

Porém, essa definição ainda não carrega um importante significado interpretativo que vem se somando ao conceito de paisagem, relativo à importância da história e do contexto do observador que a define. Segundo Ardans e Tassara (2007, p. 221):

As paisagens podem, então, ser definidas como sendo recortes em movimento, que o olho humano faz nos cenários que a ele se apresentam, no seu caminhar pelo mundo. Paisagens que englobam o mundo construído e o mundo dado pela natureza podem ser denominadas de paisagens socioambientais, na medida em que se referem a uma dinâmica relação entre a organização humana nos cenários naturais e construídos, e o olhar que as perscruta.

A paisagem também é o conceito central em uma nova disciplina que se estabelece, denominada Ecologia Histórica. A Ecologia História parte da seguinte premissa: eventos históricos, e não evolutivos, foram os responsáveis pelas principais mudanças nas relações humanas com a natureza (BALÉE, 1998). Sob essa perspectiva, “uma paisagem representa um encontro entre espaço e tempo, natureza e história, comunidades bióticas e sociedades humanas” (BALÉE, 2006b, p. 45).

Características comuns são observadas nas definições apresentadas, mostrando a consolidação de alguns significados como: 1) uma área determinada; 2) componentes heterogêneos e interativos; 3) referencial histórico; e 4) escala do observador.

Buscando um conceito mais abrangente, que contemple esses diferentes significados, propõe-se paisagem como um “recorte heterogêneo da realidade ambiental historicamente construída, compatível com a capacidade de compreensão e interpretação do observador” (LUI; MOLINA, 2007, p. 2).

Conforme a definição proposta, o conceito de paisagem só ganha sentido no contexto humano. A paisagem é formada, portanto, a partir de algum nível de interação humana com o ambiente (Figura 4).

Figura 4 - Paisagem amazônica próxima à cidade de Santarém-PA (foto: Gabriel Henrique Lui, 2004)

3.3 Transformações da paisagem

Os mais de 100 mil anos de ocupações e migrações da humanidade fizeram com que poucos ambientes terrestres escapassem de algum nível de interferência humana (BALÉE, 1998, 2006b). As populações pré-históricas tiveram um papel importante na formação de determinadas paisagens, e seus efeitos passados contribuem para os padrões da paisagem atual (DENEVAN, 1992; FORMAN, 1997; BALÉE, 1998; TURNER et al., 2001; HORNBORG, 2005). De maneira geral, esses efeitos podem ser caracterizados pela mudança na abundância de plantas na comunidade vegetal, extensão ou diminuição da abrangência de espécies, criação de oportunidades para a invasão de espécies daninhas, alteração dos nutrientes do solo e alteração do mosaico da paisagem (DELCOURT, 1987). Existem ainda as modificações que deixaram suas marcas na terra, como a ocorrência de montículos, diques circulares, terra preta, campos elevados, redes de transporte e comunicação, estruturas para manejo da água e da pesca (BALÉE, 1989; DENEVAN, 1992; ERICKSON, 2008). Em relação à fauna, existem indícios de que os grupos humanos estabelecidos na América do Norte foram determinantes na extinção da megafauna (HUBBE; HUBBE; NEVES, 2007; NEVES; PILO, 2008). Já para a América do Sul,

existem indícios que os grupos humanos podem ter acelerado os processos de extinção, já em curso devido às mudanças climáticas, de vários grupos de animais como os gliptodontes, os toxodontes e os megatérios (MIRANDA, 2007).

Analisando-se por uma perspectiva sistêmica, uma mudança na paisagem ocorre com a alteração da sua estrutura e função. A estrutura se refere à relação espacial entre componentes distintos da paisagem. Para determiná-la, analisam-se a distribuição de energia e matéria em relação ao tamanho, forma, quantidade e configuração dos componentes. A função se refere à interação entre os componentes da paisagem, e resulta no fluxo de energia e matéria (FORMAN; GORDON, 1986; TURNER et al., 2001).

Analisando-se pela perspectiva evolutiva humana, a capacidade de transformação da paisagem se modifica conforme alterações nos níveis tecnológicos. Conforme o aporte de energia, informação e domínio de tecnologias, as sociedades podem ser classificadas desde os níveis menos complexos (Caçadores e Coletores) até os mais complexos (Sociedades Industriais) (LENSKI; LENSKI, 1982; NOLAN; LENSKI, 2006).

Analisando-se pela perspectiva sócio-cultural, as transformações na paisagem são determinadas por um universo complexo de variáveis e especificidades, condicionadas pela visão de mundo dos grupos que a executam. Visão de mundo definida como uma macroestrutura epistemológica que forma a base para a visão de realidade ou natureza (COBERN, 1991 apud BOER; MORAES, 2006).

Independentemente da perspectiva pela qual se analisa, o desenvolvimento acelerado da capacidade humana de alterar as paisagens e a valorização das questões ambientais nas últimas décadas (LEFF, 2001) têm levado a uma dissonância cada vez maior entre o que se observa e o que se gostaria de observar. Conforme colocam Ardans e Tassara (2007, p. 225) “a avaliação da configuração do território observado não corresponde aos padrões de desejabilidade professados pelo sujeito observador do mesmo”.

Com isso, a Ecologia tem tido um papel de inédito destaque. Suas áreas de estudo a colocam frente à necessidade de compreensão e resolução dos mais complexos problemas ambientais da atualidade, como mudanças climáticas e degradação dos recursos naturais. Problemas esses, que vêm demonstrando seus efeitos na escala espacial e temporal humana (Figura 5).

Figura 5 - Fragmentação da paisagem no oeste do Estado de Rondônia (GOOGLE MAPS, 2007)

Paisagem é um conceito que representa de maneira mais ampla a complexidade da percepção e ação humanas sobre o ambiente, justamente por ser mais próximo da realidade da construção natural, histórica e cultural humana. Na busca da construção de um conhecimento interdisciplinar para a abordagem de problemas ambientais complexos, o conceito de paisagem pode facilitar o diálogo da Ecologia com outras ciências e a construção do seu próprio conhecimento disciplinar.

4 A PAISAGEM ANTES DA PAISAGEM: HISTÓRIA NATURAL DA AMAZÔNIA

Compreender a formação e a transformação da paisagem realizada pelos seres humanos, em qualquer ambiente, só é possível a partir do momento em que se conheçam as condições naturais, anteriores à sua interferência. As condições climáticas, geomorfológicas e biológicas configuram fatores importantes nos processos de decisão relativos à migração e ocupação humana. Especificamente para esse trabalho, é necessário estabelecer um cenário no qual se evidenciem as condições e mudanças climáticas ocorridas nos últimos 20 mil anos na Amazônia para compreender o papel efetivo dos grupos humanos na transformação da paisagem. Numa região onde as dimensões, a inacessibilidade e a intensidade dos processos naturais dificultam qualquer estudo, tais fatores limitantes ficam claros nos resultados das pesquisas.

A primeira conclusão que se chega ao estudar a história natural da região amazônica é que o consenso de uma teoria unificadora ainda está longe de ser encontrado. Durante aproximadamente 30 anos, o modelo mais consistente para explicar as condições ambientais do passado da Amazônia foi a Teoria dos Refúgios (VAN DER HAMMEN; HOOGHIEMSTRA, 2000). Essa teoria foi postulada a partir das interpretações geomorfológicas realizadas em diversas regiões do Brasil no final da década de 1950, com o respaldo de geógrafos como Jean Tricart, André Journaux e Aziz Ab'Saber (AB'SABER, 2004). No final da década de 1960, com base nessas interpretações geomorfológicas, trabalhos na área de biologia como os realizados por Jürgen Haffer e Paulo Vanzolini resultaram em teorias sobre a especiação na Amazônia (VANZOLINI, 1992; VAN DER HAMMEN; HOOGHIEMSTRA, 2000; HAFFER; PRANCE, 2002).

O principal argumento da Teoria dos Refúgios defende que a floresta amazônica se retraiu em fragmentos dominados por uma matriz de vegetação mais seca (cerrados ou caatingas) devido à diminuição de precipitação e temperatura, na ordem de até 6°C no *Last Glacial Maximum*¹ (LGM), ocorrido em aproximadamente 20000 AP (AB'SABER, 2003, 2004). A fragmentação da floresta teria isolado as espécies remanescentes e permitido um evento generalizado de especiação, o que explicaria a alta taxa de biodiversidade atual (VANZOLINI, 1992; HAFFER;

¹ *Last Glacial Maximum* (LGM) corresponde ao último período no qual as condições climáticas glaciais foram mais extremas, com a formação da máxima extensão da camada de gelo (COLINVAUX; DE OLIVEIRA; BUSH, 2000; VAN DER HAMMEN; HOOGHIEMSTRA, 2000; AB'SABER, 2004).

PRANCE, 2002). As evidências dessa teoria, em relação à geomorfologia, seriam a ocorrência de linhas de pedra em diferentes áreas da Amazônia, a ocorrência de manchas de areias brancas em espigões divisores e feições geomórficas diferenciadas, que só ocorreriam sob uma vegetação seca e flutuações climáticas extremas (AB'SABER, 2004). Para a biologia, a distribuição espacial dos padrões de endemismo de algumas espécies (Figura 6) e as altas taxas de biodiversidade seriam uma prova da existência dos refúgios florestais durante o período Quaternário (VANZOLINI, 1992; HAFFER; PRANCE, 2002).

Figura 6 – Distribuição espacial dos padrões de endemismo de espécies na América do Sul (HAFFER; PRANCE, 2002)

Ab'Saber (2004) fez uma reconstituição das condições climáticas da região amazônica a partir do LGM, na qual destacam-se a diminuição global de temperatura entre 4°C e 6°C; o estreitamento da faixa tropical; a diminuição da precipitação e aumento das áreas semi-áridas; o aumento da atuação de correntes frias ao longo do Atlântico Sul; o rebaixamento do nível do mar em cerca de 120 metros; o aumento da amplitude térmica na Amazônia, com estações mais

definidas e um processo de reexpansão da floresta a partir do Holoceno (últimos 11700 anos), decorrente do aumento de temperatura e nível dos oceanos.

Com o desenvolvimento de novos modelos e tecnologias analíticas a partir das décadas de 1990 e 2000, os dados paleoclimáticos, palinológicos e biogeoquímicos passaram a ter grande importância na interpretação das mudanças ambientais ocorridas na Amazônia. Estudos conduzidos por Van der Hammen e outros (1994, 2000) detalham as mudanças climáticas e suas consequências, possibilitando estimar a redução nos índices de precipitação. Seus resultados mostram reduções de 30% a 50% no LGM. Van der Hammen e Hooghiemstra (2000) utilizaram os principais dados paleoecológicos obtidos até o momento, somados às estimativas de redução de precipitação e à distribuição da precipitação atual para gerar uma primeira tentativa de reconstrução da distribuição espacial da vegetação amazônica durante o LGM (Figura 7).

Figura 7 – Reconstrução dos padrões de vegetação da região amazônica durante o LGM, com estimativa de 40% de redução na precipitação (VAN DER HAMMEN; HOOGHIEIMSTRA, 2000)

Da mesma forma com que os novos dados palinológicos e biogeoquímicos foram utilizados para contribuir e completar a Teoria dos Refúgios, um grande número de estudos utilizou essa mesma fonte de dados para refutá-la (COLINVAUX; DE OLIVEIRA; BUSH, 2000; COLINVAUX; DE OLIVEIRA, 2000; BUSH et al., 2000, 2004; HOORN, 2006; HOORN; VONHOF, 2006; IRION et al., 2006).

A partir da primeira década do século XXI, os estudos e resultados evidenciam uma polarização entre os simpatizantes e os não simpatizantes da Teoria dos Refúgios. Colinvaux, De Oliveira e Bush (2000) realizaram um estudo com base em dados palinológicos para reconstruir a história da comunidade vegetal na Amazônia e aproveitaram para argumentar contra vários pontos que sustentam a teoria. Os autores defendem a manutenção de um perfil florestal durante o período glacial, sem alterações significativas ou formação de fragmentos (refúgios). Um dos primeiros aspectos relevantes mencionados é um princípio da ecologia de comunidades - o fato da unidade de resposta a alterações ser a população de uma determinada espécie e não toda a comunidade biológica. Portanto, a ocorrência de temperaturas e precipitação menores não determinaria a retração do bioma como um todo, mas mudanças populacionais específicas. Outro fato importante é a inexistência de qualquer indício de um domínio de vegetação de savanas (cerrado) nas amostras de pólen, nos três sítios do estudo. Em relação à biodiversidade, os autores afirmam que a especiação precisaria de mais tempo para se efetivar do que os registrados entre os períodos interglaciais.

Estudos realizados posteriormente, utilizando entre suas informações dados de novos sítios (COLINVAUX; DE OLIVEIRA, 2000; BUSH et al., 2000, 2004; HOORN, 2006; HOORN; VONHOF, 2006; IRION et al., 2006), confirmam e completam os resultados obtidos por Colinvaux, De Oliveira e Bush (2000). Os autores estabelecem uma série de argumentos comuns sobre as condições climáticas amazônicas a partir do LGM, que poderiam ser agrupados no presente trabalho, analogamente à Teoria dos Refúgios, como uma “Teoria da Floresta Contínua”. Entre os principais argumentos, destacam-se a resiliência atual da floresta amazônica, com variações de precipitação na ordem de 1500 mm/ano a 4000 mm/ano, resultando em variações percentuais maiores que as estimadas para o LGM; o indício de movimentação, em pequena escala, apenas do ecótono floresta/cerrado; a inexistência de provas palinológicas da ocorrência de uma matriz de vegetação mais seca (cerrado e caatinga), a não ser em áreas de atuais ecótonos; formação antiga e relativamente estável da floresta, ajudando nos mecanismos de

especiação; alteração no tamanho e distribuição de populações vegetais como a presença de espécies arbóreas de altitude nas terras baixas e, principalmente, a necessidade de uma maior quantidade e distribuição espacial dos estudos palinológicos para conclusões mais contundentes.

Apesar da série de informações e conclusões obtidas, nenhum dos autores dessa corrente arriscou-se a elaborar um modelo ou mapa de vegetação, cientes da grande margem de erro em que poderiam incorrer (COLINVAUX; DE OLIVEIRA; BUSH, 2000; COLINVAUX; DE OLIVEIRA, 2000; BUSH et al., 2000, 2004; HOORN, 2006; HOORN; VONHOF, 2006; IRION et al., 2006).

Longe de encerrar o embate teórico, Haffer e Prance (2002) respondem as críticas à Teoria dos Refúgios, com ênfase no trabalho de Colinvaux, De Oliveira e Bush (2000), evidenciando as possíveis falhas em suas metodologias de coleta e análise palinológicas, a desconsideração para com as evidências geomorfológicas e a impossibilidade de extrapolação dos resultados para uma área tão grande e diversa.

Em uma análise menos dependente do paradoxo estabelecido entre as duas correntes distintas de pensamento apresentadas, Anhuf e outros (2006) propõem uma nova interpretação sobre as informações paleoecológicas e paleoclimáticas produzidas na Amazônia. Através do aumento do número de sítios paleoecológicos bem datados, foi possível acessar a paleoprecipitação em diferentes locais, possibilitando uma proposta de modelo mais preciso. Os autores estabelecem um decréscimo de 4°C a 6°C na temperatura e 20% a 40% na precipitação, causando um recuo nos limites da floresta ombrófila, na ordem de 200 km pela face Norte e 300 km pela face Sul. A grande novidade da interpretação de Anhuf e outros (2006) é a constatação de que a floresta amazônica não se fragmentou em refúgios, nem tão pouco passou ilesa pelas mudanças climáticas ocorridas a partir do LGM. Na verdade, a floresta ombrófila não teria ficado isolada de fato, mas interconectada por uma grande matriz de floresta semidecídua, provendo condições de sobrevivência para um grande número de espécies (Figura 8).

Figura 8 - Reconstrução dos padrões de vegetação da região amazônica durante o LGM, com base em novos dados paleoecológicos (ANHUF et al., 2006)

O modelo de Anhuf e outros (2006) detectou uma redução de 54% na floresta ombrófila em relação à sua extensão atual. Porém, da mesma forma que os autores dos estudos da chamada “Teoria da Floresta Contínua” colocaram, Anhuf e outros (2006) assumem a necessidade de uma maior distribuição espacial dos dados paleoecológicos para que seu modelo possa ser validado, além da necessidade de modelos paleoclimáticos mais específicos para a América do Sul.

Existe ainda um modelo paleoclimático desenvolvido pela *National Geographic Data Center* (EUA), que oferece a distribuição espacial da vegetação no LGM por todo o planeta. Observa-se no mapa uma expressiva redução da floresta ombrófila, com a formação de dois grandes fragmentos remanescentes na região amazônica, envoltos por tipos vegetacionais mais

secos como savanas e estepes (Figura 9). Contudo, os metadados do modelo não foram disponibilizados, o que inviabiliza uma análise mais profunda.

Figura 9 – Reconstrução dos padrões de vegetação para todo o planeta durante o LGM, destacando os fragmentos de floresta ombrófila na Amazônia (adaptado de NGDC, 2008)

Os principais dissensos entre as linhas apresentadas, decorrentes de diferentes formas de análise e interpretação dos dados, são os mecanismos que operaram nos processos de especiação e a distribuição espacial da vegetação amazônica no LGM. Todavia, os estudos analisados assumem um intervalo comum de mudanças climáticas, o que oferece relativa segurança para a reconstrução de algumas características encontradas pelos primeiros grupos humanos a migrarem e ocuparem a Amazônia: (1) temperaturas em elevação de até 6°C a partir do final do LGM, até o início do Holoceno; (2) elevação do nível dos oceanos e conseqüente estreitamento da faixa terrestre no Istmo do Panamá (Figura 10); (3) aumento nos índices de precipitação e (4) algum grau de expansão da floresta ombrófila.

Mesmo dentro do período Holoceno, algumas mudanças climáticas podem ter tido conseqüências importantes para as populações humanas que já haviam se estabelecido na floresta.

Entre 8000 e 3000 AP, durante o Holoceno médio, os dados palinológicos e paleoclimáticos sugerem um clima mais seco e redução da precipitação na Amazônia. No mesmo sentido da discussão anterior, essas mudanças climáticas teriam resultado em algum grau de retração da floresta ombrófila e na variação da frequência e distribuição de espécies (NEVES, 2006). Outra alteração importante que pode ser deduzida através dos registros arqueológicos é a redução do nível dos rios, já que alguns sítios arqueológicos amazônicos se encontram hoje embaixo d'água (NEVES, 2006).

Figura 10 – Variação do nível dos oceanos em relação ao LGM (SMITH; SANDWELL, 1997)

Além de todas as mudanças climáticas e suas consequências para a vegetação, os primeiros seres humanos a ocuparem a Amazônia se depararam com uma fauna bastante diversa e característica. A megafauna, constituída por animais com mais de 44 kg, ocupava todo o continente americano, com mais de 150 gêneros (NEVES; PILÓ, 2008). Espécies como o smilodon, um tipo de tigre-dentes de sabre com três metros de comprimento e 400 kg (Figura 11), o toxodonte, um tipo de hipopótamo com 2,5 metros de comprimento e uma tonelada (Figura 12), o megatério, uma espécie de preguiça gigante com cerca de 5 metros de altura e 5 toneladas (Figura 13) e o gliptodonte, uma espécie de tatu gigante com cerca de 3 metros de comprimento e mais de uma tonelada (Figura 14), ocorreram até o final do Pleistoceno, há aproximadamente 12000 AP (MIRANDA, 2007; NEVES; PILÓ, 2008; MACIENTE; RANZI, 2008).

Figura 11 – Representação gráfica do Smilodon (WIKIPÉDIA, 2008)

Figura 12 – Representação gráfica do Toxodonte, atacado por Smilodons (BBC, 2007)

Figura 13 – Representação gráfica do Megatério (MACIENTE; RANZI, 2008)

Figura 14 – Representação gráfica do Gliptodonte (MACIENTE; RANZI, 2008)

Mais uma vez, um embate teórico se coloca na análise dos principais fatores associados à extinção dessas espécies. Dicotomicamente, um grupo de cientistas defende que o principal fator associado à extinção são os efeitos diretos e indiretos da pressão humana, como caça, alteração de habitat e introdução de novos predadores. O outro grupo defende que o principal fator associado à extinção são as mudanças climáticas verificadas a partir do LGM, até o início do Holoceno (HUBBE; HUBBE; NEVES, 2007; MIRANDA, 2007; MACIENTE; RANZI, 2008).

Conforme as datas estabelecidas, existe um intervalo de convivência, possivelmente de alguns milhares de anos, entre os seres humanos e a megafauna da América do Sul. Existem indícios da predação humana no Brasil, como incisões em ossos e dentes em fósseis de megatério e toxodonte (CHAHUD, 2008), além de indícios de caça na América do Norte (HUBBE; HUBBE; NEVES, 2007). Portanto, o cenário mais provável sugere que as mudanças climáticas operaram como o vetor principal de extinção da megafauna, enquanto a pressão humana acelerou processos de extinções mais específicos (GALETTI, 2008).

O ponto comum entre todos os estudos apresentados é que a transição do Pleistoceno para o Holoceno foi um período de mudanças intensas, tanto no clima, quanto nas suas conseqüências para a vegetação e a fauna. Partindo do pressuposto que os seres humanos eram ainda muito dependentes das variáveis ambientais, essas mudanças foram determinantes nos processos de deslocamento e ocupação humana. Com o desenvolvimento tecnológico observado a partir do Holoceno, a humanidade começou gradualmente a se desvencilhar das intempéries impostas pela natureza. A capacidade de alteração dos ambientes se desenvolveu de forma diversa e não-linear, mas se fez cada vez mais presente, gerando as condições necessárias para a formação daquilo que se definiu como paisagem.

5 CHEGADA E DISPERSÃO DOS GRUPOS HUMANOS NA AMÉRICA E AMAZÔNIA

5.1 A perspectiva arqueológica

Quando se pensa na reconstrução de cenários nos quais se evidenciem os caminhos que a humanidade desbravou ao se aventurar pelo planeta Terra, principalmente numa perspectiva pré-histórica, a Arqueologia é provavelmente a primeira ciência que vem em mente. O seu início pode ser remetido às primeiras escavações sistemáticas realizadas a partir do século XV, atendendo ao desejo da nobreza renascentista pelo conhecimento de antiguidades gregas e romanas. Contudo, a Arqueologia como ciência pode ser considerada fruto do profícuo cenário acadêmico do século XIX, correlacionando-se com disciplinas emergentes da História Natural como a Antropologia Física, com enfoque na evolução humana; a Zoologia, com enfoque na evolução das outras espécies animais e a Geologia, com enfoque na análise do perfil estratigráfico (BUENO; MACHADO, 2003; DOWDEY, 2008). Como uma ciência que se define pelo estudo da cultura material para reconstruir os modos de vida de uma determinada sociedade (CANTO, 2008), a Arqueologia tem uma relação intrínseca com disciplinas como a História e a Antropologia, sendo considerada, por alguns autores, como uma subdivisão do viés materialista desta última (NEVES; PILÓ, 2008). Além disso, uma característica fundamental da Arqueologia, relevante no presente trabalho, é o fato desta ser uma ciência com vocação interdisciplinar, já que os vestígios materiais, na maioria das vezes, não dão conta de explicar todo o modo de vida de uma determinada sociedade.

5.1.1 A perspectiva arqueológica na ocupação da América

As pesquisas arqueológicas sobre a ocupação humana na América tiveram grande impulso a partir da década de 1930, com a descoberta daquele que iria se tornar o grande paradigma dominante para o continente durante várias décadas – a Cultura Clóvis². Baseado principalmente na tecnologia e distribuição dos artefatos líticos, caracterizou-se a Cultura Clóvis como um grande grupo de caçadores e coletores especializados em megafauna, que teriam atravessado o Estreito de Bering (Figura 15) seguindo as grandes manadas de mamutes há cerca de 12000 AP, expandindo-se rapidamente para o Sul devido à melhora nas condições climáticas após o LGM e

² Clóvis é o nome de uma cidade no estado norte-americano do Novo México, na qual foi descoberta o principal sítio arqueológico desta Cultura, em 1929 (NEVES; PILÓ, 2008)

desaparecendo também rapidamente, provavelmente associada à extinção das suas principais fontes de alimento. As formas mongolóides que caracterizavam as amostras de crânios desses grupos foram logo correlacionadas com os grupos indígenas atuais e concluiu-se, portanto, que os indivíduos da Cultura Clóvis seriam os responsáveis pela primeira ocupação humana na América, dando origem a boa parte das populações do continente, classificadas posteriormente como Ameríndios (DILLEHAY, 1999, 2003; MANN, 2005; GOEBEL; WATERS; O'ROURKE, 2008; NEVES; PILÓ, 2008).

Figura 15 - Nível do mar no Estreito de Bering há 21 mil e 11 mil anos atrás (adaptado de NCDC, 2007)

O modelo clássico para a ocupação humana na América foi completado a partir da correlação com outros estudos, advindos principalmente da escola norte-americana, apoiados no resgate de ossos humanos e animais, de dentes humanos, na análise de artefatos e desenhos, trabalhos sobre a evolução lingüística e o paleoclima do continente. Esse modelo estabelecia a ocorrência de três levas migratórias que teriam alcançado a América, com início ao redor de 12000 AP. A primeira leva migratória seria responsável pela entrada dos grupos que formaram a Cultura Clóvis e deu origem à maioria dos atuais nativos americanos, categorizados anteriormente como Ameríndios; a segunda leva migratória seria responsável pelo atual grupo etnolingüístico Na-Dene, que se encontra restrito a algumas regiões da América do Norte e a terceira leva migratória seria responsável pelo atual grupo etnolingüístico conhecido como Esquimó, que habita as regiões árticas e subárticas (GREENBERG et al., 1986; CAVALLI-SFORZA, 2003).

Devido à característica revolucionária que a possibilidade de novas descobertas confere à Arqueologia, mesmo o mais paradigmático dos modelos sobre o início da ocupação humana na América (Cultura Clóvis) continua em discussão, após mais de 70 anos de pesquisas. Os defensores deste modelo, denominados de “clovistas”, divergem internamente principalmente no que concerne às características da indústria lítica e às formas de ocupação do território (GOEBEL; WATERS; O’ROURKE, 2008). Além disso, a própria origem asiática da Cultura Clóvis é contestada. Numa hipótese bastante controversa na comunidade científica, Bradley e Stanford (2004) apresentam fortes indícios, através da análise da indústria lítica, da existência de uma correlação desta com a Cultura Solutreana, que ocorreu no Sudoeste da Europa por volta de 20000 AP. Devido às condições climáticas estabelecidas durante o LGM, populações portadoras da Cultura Solutreana teriam atravessado um corredor de gelo formado no Norte do Oceano Atlântico, entre o Noroeste da Europa e o Nordeste da América do Norte, sendo esse movimento migratório o responsável pela origem da chamada Cultura Clóvis (BRADLEY; STANFORD, 2004).

As divergências externas, porém, são as mais importantes e expressivas, no sentido em que modificam os períodos de entrada, a quantidade de levas migratórias, as possíveis populações fundadoras e até mesmo o caminho que foi utilizado para alcançar o Novo Mundo. Desde o final do século XIX que resultados obtidos por pesquisadores trabalhando em sítios arqueológicos no Brasil têm desafiado o conhecimento hegemônico produzido nos Estados Unidos e na Europa (BARRETO; MACHADO, 2001; NEVES; PILÓ, 2008). Porém, estudos realizados nas últimas duas décadas, tendo como locais de pesquisas também outras regiões da América do Sul, têm tornado o cenário da ocupação humana na América cada vez mais complexo e intrigante.

Uma série de vestígios humanos anteriores ou contemporâneos do período ao redor de 12000 AP já foram identificados na América do Sul (Figura 16), em graus variáveis de aceitação pela comunidade científica, o que já seria suficiente para desmontar o pioneirismo da Cultura Clóvis. O mais aceito dos sítios sul-americanos pré-clovis é conhecido como Monte Verde II, localizado na costa Sul do Chile (Figura 16, número 7), datado em 12500 AP (DILLEHAY, 1999, 2003). As descobertas realizadas nesse local mostram diferenças no padrão de ocupação, na indústria lítica e a ausência de indícios da exploração da megafauna, diminuindo ainda mais a possibilidade de existir uma correlação direta com a Cultura Clóvis. Os vestígios arqueológicos indicam ainda que a ocupação das regiões litorâneas e planícies da América do Sul, conhecidas

como terras baixas, ocorreu antes das regiões andinas e sub-andinas, conhecidas como terras altas, já que essas apresentam indícios de ocupação humana comprovados somente a partir de 10500 AP (DILLEHAY, 1999). As descobertas apontam também para a importância das vias marítimas e fluviais nos processos de ocupação do continente, lembrando que a costa pacífica foi menos alterada pela elevação do nível do mar após o LGM do que a costa atlântica, o que favoreceria descobertas arqueológicas nestas regiões (DILLEHAY, 1999, 2003).

Apesar de assumir com segurança o período ao redor de 12500 AP, Dillehay (1999, 2003) não deixa de considerar a possibilidade de ocupações ainda mais antigas, chegando próximo a 30000 AP, a partir da análise de evidências em outras camadas estratigráficas do próprio sítio de Monte Verde. Dillehay (1999) aponta ainda uma questão importante ao analisar a diferença de tempo entre as primeiras ocupações na América e o desenvolvimento de sociedades mais complexas. Segundo esse autor, partindo-se do pressuposto temporal atual (entre 14000 e 13000 AP), as populações americanas tiveram um período muito curto para se adaptar aos novos ambientes e desenvolver um padrão de organização social tão elevado, como ocorreu em alguns casos, em comparação com o ocorrido nos outros continentes. Esse fato seria uma importante indicação de que a ocupação humana na América pode ser mais antiga do que os registros arqueológicos vêm mostrando.

Figura 16 – Distribuição de alguns dos sítios arqueológicos mais antigos da América do Sul com base nos dados de Dillehay (1999) e Goebel, Waters e O'Rourke (2008): (1) Taima-Taima; (2) El Albra; (3) Popayan; (4) Pikimachay; (5) Quebrada Jaguay; (6) Quebrada Santa Julia; (7) Monte Verde; (8) Fell's Cave; (9) Piedra Museo; (10) Lagoa Santa, Lapa Vermelha IV e outros; (11) Boqueirão da Pedra Furada e (12) Monte Alegre e outros na região da foz do Rio Tapajós

Os sítios arqueológicos localizados no Brasil também vêm colaborando para a complexificação desse cenário. A região central do estado de Minas Gerais possui características geomorfológicas propícias para a formação de grutas e cavernas, que foram bastante utilizadas pelas primeiras populações humanas que passaram pelo local. Uma série de esqueletos e vestígios humanos foram encontrados nessa região (Figura 16, número 10), com as datações mais antigas estimadas entre 12000 e 11000 AP. Porém, como a maioria das datações dependem de uma correlação precisa com o perfil estratigráfico, os defensores do modelo do pioneirismo da Cultura Clóvis encontram argumentos para desferir pesadas críticas a esses estudos (NEVES; PILÓ,

2008). Com base em vários anos de pesquisas na região, e a despeito das críticas, Neves e Pucciarelli (1991) propuseram um modelo para ocupação humana na América, chamado de “Dois Componentes Biológicos Principais”, que ainda causa discussão na comunidade científica (ver item 5.2).

Polêmica, e possivelmente até assustadora para a maioria dos arqueólogos do continente americano é a possibilidade de confirmação do modelo proposto pela arqueóloga Niède Guidon e colaboradores. Pesquisas conduzidas há algumas décadas na região de São Raimundo Nonato, no estado do Piauí (Figura 16, número 11), têm revelado vestígios de possível origem antrópica, como pedras lascadas e restos de carvão, datados em períodos que ultrapassam 50000 AP (GUIDON; DELIBRIAS, 1986; GUIDON; ARNAUD, 1991; SANTOS et al., 2003). Apesar de não haver muitos indícios sobre a origem dessas supostas populações, os caminhos pelos quais elas chegaram à América poderiam incluir até mesmo uma travessia transoceânica, direto da África (NEVES, 2008). Caso essa hipótese se confirme, toda a teoria sobre a evolução humana recente e sua dispersão pelo planeta, além de sua capacidade tecnológica teriam que ser revistas. As críticas a esse modelo recaem sobre a possibilidade de um processo de formação natural desses vestígios, o que seria possível devido às características do local. Estudos mais precisos estão sendo realizados no Brasil e na Europa, na busca da confirmação desse modelo potencialmente revolucionário.

Mesmo na América do Norte o cenário da ocupação humana está se modificando. Os mais recentes vestígios comprovadamente humanos encontrados em todo o continente foram coprólitos (fezes fossilizadas) no estado de Oregon, Nordeste dos Estados Unidos, datados de aproximadamente 14000 AP (GILBERT et al., 2008). Os autores identificaram 14 amostras humanas através da análise do DNA mitocondrial, nas quais foi observada a ocorrência dos haplogrupos A2 e B2, característicos dos nativos americanos (ver item 5.2). Devido à ausência de ossos humanos e ao baixo número de artefatos líticos encontrados até o momento, é difícil estabelecer correlações claras com quaisquer outras culturas do continente (GILBERT et al., 2008). Em uma revisão recente sobre a dispersão humana na América no final do Pleistoceno, Goebel, Waters e O'Rourke (2008) também apontam evidências de sítios arqueológicos mais antigos que os da Cultura Clóvis, espacialmente distribuídos pela América do Norte. Esses autores estabelecem que vestígios arqueológicos da ocupação da Beríngia podem se remeter há mais de 30000 AP, mas a dispersão humana pelo continente americano provavelmente se deu

somente a partir de 15000 AP, com a liberação de uma rota livre de gelo na costa do Pacífico. Com base nas interpretações que a Arqueologia disponibilizou até o momento, Goebel, Waters e O'Rourke (2008) não desconsideram a possibilidade de incursões humanas ainda mais antigas no continente. Porém, estabelecem que, devido às migrações e diferenciações genéticas do *Homo sapiens* ocorridas no Velho Mundo, nenhuma ocupação na América poderia ter ocorrido antes de 40000 AP. Cabe ressaltar, contudo, que a Arqueologia do Velho Mundo também está passível de questionamentos e novas descobertas que podem modificar os pressupostos para a própria ocupação humana na América. Um fator complicador para o estabelecimento desses cenários é o fato da América ser o único continente do mundo mais conhecido pelos vestígios da presença humana do que pelos seus próprios esqueletos (DILLEHAY, 1999).

Considerando-se o momento transformador com o qual a arqueologia americana está lidando, o estabelecimento de pressupostos para um cenário da ocupação na América se torna uma tarefa cujos resultados serão potencialmente efêmeros. Porém, com base nos estudos revisados no presente capítulo, alguns acontecimentos parecem estar bastante claros para a comunidade científica e podem ser assumidos num nível mais restrito, o que não anularia a possibilidade de existirem num nível mais amplo: (1) o ser humano está no continente há pelo menos 14000 AP; (2) a Beríngia foi ocupada ao redor de 30000 AP e deu origem, pelo menos em parte, às populações que povoaram a América; (3) grupos humanos cultural e tecnologicamente distintos ocuparam o continente, a despeito da diferenciação ocorrida na América; (4) vias marítimas e fluviais foram fundamentais nos processos de ocupação; (5) a variedade de recursos disponíveis na América do Sul favoreceu o desenvolvimento de tecnologias de subsistência variadas; (6) a ocupação das terras baixas foi precedente à das terras altas na América do Sul.

5.1.2 A perspectiva arqueológica na ocupação da Amazônia

O processo de construção do conhecimento arqueológico sobre a Amazônia também foi marcado pelo debate acirrado entre defensores de diferentes linhas interpretativas. Entretanto, existe uma diferença importante em relação à arqueologia americana como um todo, no que se refere à baixa disponibilidade de dados empíricos espacialmente distribuídos pela região. Em primeiro lugar, existe uma dificuldade inerente para a manutenção de vestígios físicos em uma floresta tropical, conseqüente das temperaturas e precipitações intensas. Em segundo lugar, as pesquisas arqueológicas na Amazônia ainda não receberam a atenção acadêmica e o grau de investimentos necessário, frente ao potencial de descobertas que possui. Nesse sentido, modelos

teóricos com pressupostos frágeis se colocaram como as principais fontes de explicação dos processos de ocupação humana que ocorreram na floresta amazônica, em uma visão que até hoje tem dominado o senso comum.

Em meados do século XX, a perspectiva evolutiva teve um grande impulso na Antropologia norte-americana, principalmente a partir dos trabalhos de Leslie White e Julian Steward, em uma abordagem denominada posteriormente de Ecologia Cultural (STEWART, 1955). Sob essa abordagem, as características do ambiente no qual ocorre uma determinada população têm papel fundamental na definição de seus aspectos culturais, principalmente em relação ao que foi definido por Steward (1955) como o núcleo cultural. O núcleo cultural seria formado por aspectos relativos às principais formas de obtenção de alimentos, configurando a economia básica e as tecnologias de subsistência empregadas pelas populações humanas. Dessa forma, as manifestações relativas ao núcleo cultural possuiriam uma relação intrínseca com as características ambientais que o circundam. Outros traços culturais, como a organização social e a ideologia, por serem diretamente relacionados ao núcleo cultural, seriam também indiretamente afetados pelo ambiente (STEWART, 1955; VIERTLER, 1988; MORAN, 1990; KORMONDY; BROWN, 2002; NEVES, 2002). Assim, sob o arcabouço teórico da Ecologia Cultural, estudos posteriores passaram a reconhecer o ambiente como um fator gerador do processo cultural, e não apenas um fator limitante, elevando o determinismo ambiental a um nível interpretativo fundamental.

O determinismo ambiental foi (e continua sendo) alvo de críticas no meio acadêmico, talvez por uma aplicação reducionista de seus pressupostos, em casos de pesquisas que deixam totalmente de lado as questões simbólicas no processo de formação cultural ou desconsideram e desqualificam evidências contrárias ao que o ambiente presumivelmente determinaria. Esse último caso parece ter sido o contexto predominante para o conhecimento que se construiria sobre a pré-história amazônica durante as décadas seguintes. Alguns anos antes da obra em que definiu a Ecologia Cultural, Steward (1948) editou um importante trabalho sobre as populações nativas da América do Sul (*The Handbook of South American Indians*), o qual deu origem a uma classificação genérica para os grupos amazônicos, conceituando-os como portadores de uma “cultura de floresta tropical” (STEWART, 1948). Baseado na aparente ausência de culturas humanas sofisticadas, como as observadas nas terras altas da América do Sul, e no pouco conhecimento que existia em relação ao funcionamento e aos recursos ecológicos disponíveis na

floresta amazônica, assumiu-se que esse era um ambiente limitante para o crescimento demográfico e o desenvolvimento de sociedades mais complexas. Para o pensamento evolucionista da época a passagem de um estágio cultural mais simples (cultura de floresta tropical) para outro mais complexo (altas culturas andinas) representaria uma linha lógica, valorizada como um progresso (VIERTLER, 1988).

Estabelecido esse panorama, tornava-se claro que a ocorrência de padrões culturais sofisticados supostamente atípicos observados na Amazônia estariam correlacionados com algum fluxo populacional realizado pelas sociedades andinas. Em uma perspectiva comparativa, Steward (1948) estabeleceu que a ocorrência de sociedades mais complexas na floresta amazônica, como as presumidas através das cerâmicas Marajoara e Tapajônica, era decorrente da migração de populações sub-andinas, que ao se depararem com os limites da floresta tropical teriam abandonado suas características mais complexas. Ou seja, o nível cultural presumido para essas populações, através dos artefatos arqueológicos, não seria fruto de um processo endógeno e contínuo de adaptação dos grupos humanos e transformação da floresta, mas apenas o vestígio de uma cultura mais complexa que teve que se retrair devido às limitações do ambiente.

Influenciados por esta perspectiva teórica, o casal de pesquisadores norte-americanos Betty Meggers e Clifford Evans chegou ao Brasil no final da década de 1940 para validar empiricamente o modelo proposto por Steward (1948), estudando principalmente a suposta sociedade complexa que teria ocupado a Ilha de Marajó, na foz do Rio Amazonas (MEGGERS; EVANS, 1957). Segundo suas interpretações, os resultados mostraram exatamente o que eles estavam predispostos a enxergar. Através da análise das transformações na produção cerâmica e suas respectivas datações, Meggers e Evans (1957) estabeleceram que a sociedade Marajoara seria resultado da migração de alguma civilização andina ou do Noroeste da América do Sul, que se deslocou rapidamente através do canal do Rio Amazonas. Essa suposta civilização já havia atingido graus mais elevados de complexificação social, mas que não foi possível ser mantido devido às limitações ambientais da ilha, principalmente em relação à baixa aptidão agrícola dos solos. O vislumbre de sociedades mais complexas e ocupações de longo prazo seria uma interpretação arqueológica errônea para a ocupação da Amazônia, na qual se confundiriam processos de reocupação múltiplos de pequenos grupos com um mesmo assentamento sedentário de longo prazo (MEGGERS, 1990; MANN, 2005).

Meggers continuou pesquisando a Amazônia nas décadas seguintes sem deixar de lado o viés restritivo com o qual assumiu o determinismo ambiental (MEGGERS, 1977, 1979, 1987, 1990). Seu trabalho pioneiro e suas dezenas de publicações continuam exercendo influência na reconstrução da realidade pré-histórica da região amazônica, mas sua posição tem sido cada vez mais contestada por pesquisas e modelos posteriores que dispuseram de dados mais representativos.

No início da década de 1970, o pesquisador norte-americano Donald Lathrap propôs um modelo no qual a região central da Amazônia, próxima ao que representaria hoje a cidade de Manaus, seria o mais antigo centro de origem de agricultura e sedentarismo em toda a América (LATHRAP, 1970). Esse modelo ficaria conhecido como “cardíaco”, já que devido ao crescimento e pressão populacional nas várzeas³ da Amazônia central, os grupos humanos protagonizaram um êxodo contínuo e se expandiram radialmente pelos tributários do Rio Amazonas, colonizando novas áreas e levando consigo as características culturais desenvolvidas (LATHRAP, 1970; MYERS, 1992; HECKENBERGER; NEVES; PETERSEN, 1998). Os principais indicadores utilizados por Lathrap (1970) foram dados relativos à domesticação de espécies vegetais amazônicas, como a mandioca, e uma suposta uniformidade nas características dos artefatos arqueológicos. As críticas ao modelo de Lathrap (1970) recaem sobre seu caráter hipotético, já que as suas preposições são baseadas em estudos realizados na Amazônia peruana, e não na própria Amazônia central, que nunca foi estudada pelo autor (HECKENBERGER; NEVES; PETERSEN, 1998). Além disso, apesar de certa forma livrar-se da perspectiva reducionista do determinismo ambiental, ele não teria demonstrado a existência de sociedades complexas nem a capacidade de suporte para sustentá-las (MYERS, 1992).

Ainda envolvidos pelo paradigma do determinismo ambiental, tão enfaticamente demonstrado nos trabalhos de Meggers (MEGGERS; EVANS, 1957; MEGGERS, 1977, 1979, 1987, 1990), alguns autores propuseram hipóteses sofisticadas sobre os condicionantes da ocupação humana na Amazônia, através de outros indicadores, partindo do pressuposto da

³ A várzea é representada pelas áreas alagáveis adjacentes aos grandes rios de água branca nascidos nos Andes, como o Solimões e o Amazonas, que depositam ao longo de suas margens sedimentos ricos em nutrientes. Alguns autores utilizam um sentido mais genérico, acrescentando também as áreas alagáveis dos rios de água preta (Negro, p. ex.) e água clara (Tapajós, p. ex.). A várzea normalmente é analisada em função da riqueza de nutrientes e recursos aquáticos, o que teria facilitado o estabelecimento de grupos humanos. As áreas entre as várzeas, que representam a maior parte da floresta, são denominadas de terra firme e seriam caracterizadas pela pobreza de recursos.

simplicidade social e tecnológica das populações da região. Carneiro (1979) mensurou a quantidade de trabalho e energia necessária para a derrubada de trechos da floresta utilizando machados de pedra, o que demonstrou ser uma tarefa de meses de trabalho. Considerando a necessidade de execução de outras tarefas de subsistência, esse autor questiona a possibilidade da ocorrência de grandes transformações na paisagem e o desenvolvimento de sociedades mais complexas. Na elaboração de uma teoria evolutiva mais abrangente, Carneiro (1988) ainda justificou a simplicidade sociocultural dos grupos amazônicos através da teoria da circunscrição territorial. Segundo sua teoria, o crescimento populacional em um território de grandes extensões facilitaria o deslocamento para outras áreas e a manutenção dos padrões culturais. Já o crescimento populacional num território circunscrito, tanto por fatores geográficos (ilhas, montanhas ou desertos) como por fatores socioculturais (conflitos por território), exigiria transformações culturais que poderiam acarretar na adoção de um padrão cultural mais complexo (CARNEIRO, 1988; VIERTLER, 1988). Com base em outros indicadores de análise, Gross (1975) enfatizou a impossibilidade de emergência de culturas mais populosas e complexas devido à carência de alimentos protéicos, já que a floresta amazônica apresentaria dificuldades e limites em relação à obtenção de proteína animal. Beckerman (1979) aprofundou e completou a análise de Gross (1975) chegando, porém, a resultados opostos, nos quais ressaltou a abundância de alimentos protéicos, obtidos através de grande quantidade de frutos, cocos e outros vegetais ricos em proteínas. Coletados em grande quantidade, estes abasteceriam as populações humanas ao ponto da disponibilidade de proteínas não configurar uma restrição (BECKERMAN, 1979). Nesse caso, já surgia a indicação de que a própria mensuração dos fatores limitantes seria um campo de disputa entre os pesquisadores e interpretações demasiadamente conclusivas seriam imprudentes.

As pesquisas realizadas nas décadas seguintes mostrariam que os modelos anteriores falharam ao subestimar a complexidade social das populações amazônicas. Isto ocorreu tanto pelo emprego precipitado ou restritivo do determinismo ambiental, quanto pela admissão de pressupostos com base em modos de vida já bastante alterados pelos últimos cinco séculos de transformações radicais às quais essas populações foram submetidas.

Entre as décadas de 1980 e 1990, os trabalhos da arqueóloga norte-americana Ana Roosevelt passaram a ter grande repercussão na comunidade científica, justamente ao se contrapor ao paradigma anteriormente estabelecido e assumir a possibilidade de assentamentos

humanos socialmente complexos e densamente povoados na Amazônia. Com pesquisas concentradas no Baixo Amazonas, Roosevelt e outros (1991, 1996) afirmaram que a evolução humana não estaria limitada nas regiões tropicais, em comparação com outros biomas do planeta. As várzeas amazônicas, principalmente, não apresentariam limites de recursos para a adaptação e permanência humana de longo prazo, como poderiam sugerir os indícios arqueológicos da Ilha de Marajó e da região de confluência entre os Rio Tapajós e Amazonas (ROOSEVELT, 1991; ROOSEVELT et al., 1991, 1996).

Em relação à Ilha de Marajó, Roosevelt (1991) trabalhou com dois importantes indicadores de uma suposta sociedade complexa: a sofisticada cerâmica policroma Marajoara e os aterros artificiais conhecidos como tesos, que variam de 3 a 20 metros de altura e de 1 a 3 hectares de área, chegando, em alguns casos, até 50 hectares. Interpretando a construção dos tesos para fins habitacionais, Roosevelt (1991) estimou uma densidade demográfica entre 5 e 10 habitantes por km², chegando a uma população total entre 100 e 200 mil pessoas. Só estes valores já superavam as estimativas de Steward para toda a várzea do Amazonas (FAUSTO, 2005).

Na margem esquerda do Rio Amazonas, alguns quilômetros após incorporar as águas do Rio Tapajós, Roosevelt e outros (1996) encontraram vestígios arqueológicos da mais antiga ocupação humana na Amazônia, datados entre 11200 e 10500 AP, num sítio arqueológico denominado de Monte Alegre (Figura 16, número 12). Essas datas também colaboram para desmontar o pioneirismo da Cultura Clóvis discutido anteriormente, já que a indústria lítica e a tecnologia de subsistência mostravam diferenças significativas. Num trabalho anterior, que incluiu entre seus sítios de estudo essa mesma região de Monte Alegre, Roosevelt e outros (1991) já haviam encontrado vestígios de cerâmica datados entre 8000 e 7000 AP, o que os posicionam como a mais antiga cerâmica conhecida até o momento em todo o continente americano. Essas datas são ainda cerca de 3000 anos mais antigas do que as disponíveis para os Andes e para América Central, o que colocaria as populações da floresta amazônica como geradoras de inovações tecnológicas e não apenas receptoras de resquícios culturais das sociedades andinas mais complexas.

Com base nos resultados de suas pesquisas e influenciados ainda pelos relatos dos primeiros exploradores europeus, Roosevelt e outros (1991, 1996) sugerem que as belas paisagens situadas às margens dos Rios Tapajós e Amazonas (Figura 17), próximas à atual cidade de Santarém-PA, foram ocupadas a partir do final do Pleistoceno, inicialmente por populações

nômades de caçadores e coletores. Apesar dos registros arqueológicos não garantirem uma ocupação contínua no tempo, a ocorrência de populações assentadas num momento posterior também seria clara. A região teria atingido seu ápice há cerca de 1000 AP, chegando a configurar o centro de uma sociedade complexa e densamente povoada, o que evidenciaria a capacidade de adaptação humana ao ambiente tropical (ROOSEVELT et al., 1991, 1996).

Figura 17 – Calha do Rio Tapajós próximo à cidade de Santarém-PA e à confluência com o Rio Amazonas (foto: Gabriel Henrique Lui, 2004)

Os resultados obtidos nas pesquisas de Roosevelt (1991) e Roosevelt e outros (1991, 1996) devem, contudo, ser interpretados com cautela. Ao demonstrar a abundância de recursos da várzea, a própria autora se vale do mesmo determinismo ambiental que tanto criticou, só que em uma perspectiva oposta à de Meggers, advogando em favor da existência de sociedades complexas na Amazônia (FAUSTO, 2005). Na verdade, estudos que têm entre seus objetivos a busca por algum grau de compreensão da pré-história humana na Amazônia dificilmente deixam de adotar uma perspectiva baseada no determinismo ambiental – mesmo entre os que apresentam críticas a esse pressuposto teórico. É muito difícil recorrer a outras fontes quando a perspectiva cultural/simbólica não pode ser efetivamente reconstruída. O que vem se modificando é a precisão com a qual se mede a capacidade de suporte dos ambientes amazônicos, principalmente

em função da elevação do papel dos grupos humanos na transformação da paisagem para o provimento de recursos. Nesse sentido, surge mais uma vez a importância do caráter interdisciplinar da Arqueologia, que em uma correlação crítica com disciplinas como a Etnolinguística e a História, pode obter elementos para a construção de modelos mais representativos.

As questões atuais da arqueologia amazônica têm se pautado na comprovação e na caracterização das sociedades mais complexas, como a compreensão de onde e por quanto tempo existiram, quais foram seus meios de subsistência, como se delimitavam culturalmente e quais foram suas relações com outros grupos. Dois importantes indicadores que trafegam exatamente entre a esfera cultural/simbólica e a esfera dos determinantes ambientais têm sido utilizados nessa tarefa: as tradições cerâmicas e a terra preta, respectivamente.

Desde os primeiros vestígios cerâmicos datados por Roosevelt e outros (1991) em aproximadamente 8000 AP, até as sofisticadas cerâmicas do Baixo Amazonas produzidas nos séculos anteriores ao contato europeu, estes artefatos arqueológicos têm colaborado na reconstrução da perspectiva cultural/simbólica dos povos nativos amazônicos. Os estilos e o nível de sofisticação da produção cerâmica e urnas funerárias oferecem hipóteses sobre organização social, como a possibilidade de divisão do trabalho e a existência de níveis hierárquicos. Mas as cerâmicas amazônicas são responsáveis também por muitos questionamentos. Os dados disponíveis até o momento indicam que a produção cerâmica se iniciou antes da adoção da agricultura, que são técnicas usualmente correlacionadas em todo o mundo. Esse fato pode indicar que o início dessa produção não foi concomitante com mudanças nas tecnologias básicas de subsistência. Além disso, existe um hiato de dezenas de séculos entre os primeiros registros cerâmicos e o ressurgimento de sua produção de maneira mais contínua, associada ao aparecimento de assentamentos densos e sedentários, com formação de terra preta. Possíveis justificativas para a ausência das cerâmicas nesse intervalo de tempo seriam os impactos das mudanças climáticas ocorridas durante o Holoceno médio (ver capítulo 4) sobre o modo de vida das populações amazônicas ou os próprios problemas de amostragem e distribuição espacial dos estudos arqueológicos na região (NEVES, 2006).

A partir do momento em que as cerâmicas amazônicas com características comuns passaram a ser agrupadas em tradições e fases, os arqueólogos vêm tentando correlacionar a sua distribuição espacial com os fluxos populacionais realizados pelos grupos humanos. Os grupos

humanos, por sua vez, também são reunidos e classificados em grupos etnolingüísticos (ver item 5.3 desse capítulo). Dessa forma, estabelecendo o centro de origem de uma determinada tradição ou fase cerâmica por meio das datações mais antigas e da distribuição espacial das ocorrências, seria possível conhecer o processo de expansão desses grupos.

Dois dos mais notórios agrupamentos cerâmicos da Amazônia são conhecidos como tradição policroma e tradição incisa e ponteadada. A tradição policroma é caracterizada por cerâmicas pintadas com uma base branca, decorada por grafismos em preto ou tons avermelhados. A superfície das peças também pode ser modelada, trazendo formas que se remetem ao corpo humano e aos animais (NEVES, 2006). A mais conhecida dentre as cerâmicas policromas é relacionada à cultura Marajoara (Figura 19), existente entre os séculos V e XV (SCHANN, 2001). Seu nível de sofisticação é utilizado como um importante indicador para inferir o nível de complexidade social que pode ter existido na Ilha de Marajó. Subindo o Rio Amazonas até o Peru surgem outras fases relacionadas à tradição policroma como a Manacapuru, a Paredão e a Guarita, com datações cada vez mais recentes, sugerindo que a Ilha de Marajó abrigou o centro de origem dessa tradição (NEVES, 2006). Com base no modelo de expansão a partir da Amazônia central proposto por Lathrap (1970), Brochado (1984) correlacionou a produção da tradição policroma com o grupo etnolingüístico Tupi e ofereceu um modelo que ilustra a expansão desse grupo a partir da região central do Rio Amazonas e sua posterior ocupação do litoral brasileiro. Entretanto, Heckenberger, Neves e Petersen (1998) apresentam argumentos que refutam essa hipótese, como a ausência de grupos Tupi em áreas onde ocorreram cerâmicas policromas e a própria falta de evidências históricas ou etnográficas da correlação entre os grupos Tupi e a tradição policroma.

Já a tradição incisa e ponteadada é caracterizada por formas modeladas complexas e pintura. A mais conhecida cerâmica dessa tradição é denominada de Tapajônica ou Santarém, caracterizada por estatuetas modeladas com motivos antropomórficos e vasos modelados com motivos tanto antropomórficos quanto zoomórficos (Figura 20) (GOMES, 2001; NEVES, 2006). Sua distribuição ocorre no Baixo Amazonas, entre a foz do Rio Xingu e a atual cidade de Parintins-AM, num período entre 1000 d.C. até o início da colonização européia. A continuidade espacial da tradição policroma pela calha do Rio Amazonas, descrita anteriormente, é interrompida exatamente nessa região, apesar da parcial contemporaneidade entre as duas tradições (NEVES, 2006). Considerando que a cerâmica tapajônica também é correlacionada com

sociedades complexas e densamente povoadas, como se presume para a região de Santarém, esses indícios arqueológicos podem estar associados a algum tipo importante de delimitação e disputas territoriais (Figura 18).

Figura 18 – Disposição da fase cerâmica Tapajônica (em amarelo) em relação a duas fases da tradição polícroma (em vermelho), com indicação do período de ocorrência (adaptado de NEVES; BARRETO; McEWAN, 2001)

Figura 19 - Urna funerária Marajoara, disponível no acervo do Museu Paraense Emílio Goeldi (SCHANN, 2001)

Figura 20 - Estatueta antropomórfica Tapajônica, disponível no acervo do Museu Paraense Emílio Goeldi (GOMES, 2001)

Duas ressalvas importantes devem ser realizadas em termos da correlação entre as tradições cerâmicas e os possíveis fluxos populacionais na Amazônia: (1) não se sabe em que proporção as classificações atuais, tanto das cerâmicas quanto das populações, representam as divisões que de fato ocorriam no passado e (2) vários autores vêm defendendo a existência de um alto nível de comunicação e redes de trocas estabelecidas entre as populações amazônicas, principalmente nos últimos séculos precedentes ao contato europeu, o que torna muito difícil analisar se a distribuição das cerâmicas se deu por expansão, trocas ou imitações (HECKENBERGER; NEVES; PETERSEN, 1998; FAUSTO, 2005; HORNBERG, 2005; MANN, 2005; NEVES, 2006).

A terra preta representa hoje, para a arqueologia amazônica, talvez o mais importante indicador de transformações humanas na paisagem e pode ser definida como um solo de alta fertilidade formado a partir do acúmulo contínuo de resíduos orgânicos e restos de cerâmica, decorrente da intensificação das atividades de subsistência e crescimento populacional humano (Figura 21 e 22) (PETERSEN; NEVES; HECKENBERGER, 2001; NEVES, 2006). As datações mais antigas para as terras pretas amazônicas remetem há 4000 AP, na região do Alto Madeira, atual estado de Rondônia, mas uma ocorrência generalizada por toda a floresta só começa a ser observada a partir de 2000 AP (PETERSEN; NEVES; HECKENBERGER, 2001; NEVES, 2006). Próximo às áreas onde se encontram as terras pretas *stricto sensu*, normalmente se encontram também as chamadas terras mulatas, formadas a partir de atividades prolongadas de cultivo e com menor número ou ausência de vestígios cerâmicos (PETERSEN; NEVES; HECKENBERGER, 2001). Partindo do pressuposto que a presença de terra preta é um indicador direto de sedentarismo e adensamento populacional, o padrão de distribuição observado atualmente indica uma ocupação intensa de vários pontos da região amazônica, principalmente próximo às várzeas dos grandes rios, nas quais a terra preta é significativamente maior, mais profunda e mais concentrada (PETERSEN; NEVES; HECKENBERGER, 2001).

Figura 21 – Plantação de mamão sobre a terra preta em Iranduba-AM (PETERSEN; NEVES; HECKENBERGER, 2001)

Figura 22 – Sítio arqueológico com terra preta e cacos de cerâmica (PETERSEN; NEVES; HECKENBERGER, 2001)

A própria manutenção e estabilidade da terra preta frente ao potencial de intemperismo na Amazônia e à ausência do seu processo formativo a partir do contato europeu já constitui em si um fato surpreendente (MANN, 2005; NEVES, 2006). Apesar do conhecimento sobre os solos da Amazônia ser ainda muito restrito, algumas estimativas assumem que a terra preta representaria entre 0,1 e 0,3 % da bacia do Amazonas o que, considerando-se a magnitude da área, representa alguns milhares de quilômetros quadrados (MANN, 2005). Uma importante contribuição para essa porcentagem está localizada próxima à Santarém-PA, onde foi identificada uma área de terra preta às margens do Rio Tapajós com aproximadamente 5 km de comprimento por 600 metros de largura. Segundo uma perspectiva mais otimista, essa área poderia sustentar até 400 mil pessoas, o que a tornaria um dos maiores adensamentos populacionais do mundo até o século XVI (MANN, 2005).

A terra preta é considerada pelos arqueólogos que trabalham na Amazônia como um presente do passado, o qual ainda não foi totalmente desvendado. Conforme colocam Petersen, Neves e Heckenberger (2001, p. 103) “[a terra preta] é o mais monumental e duradouro testemunho material das atividades dos indígenas que já passaram pela Amazônia...representa um belo exemplo de como a cultura e a natureza amazônica se misturam em caminhos surpreendentes e inesperados”.

Com base em pressupostos obtidos em diversos autores que abordam o desenvolvimento da arqueologia amazônica (LATHRAP, 1970; ROOSEVELT et al., 1991, 1996; MYERS, 1992; PETERSEN; NEVES; HECKENBERGER, 2001; MANN, 2005; NEVES, 2006), é possível constituir um cenário preliminar da ocupação humana na região: (1) grupos humanos ocupam a Amazônia há pelo menos 11000 AP; (2) partes diferentes e distantes entre si na Amazônia já eram ocupadas há 7000 AP; (3) grupos humanos desenvolveram diferentes estratégias de exploração e subsistência, que se apoiavam na biodiversidade característica de cada região; (4) a Amazônia foi o centro de domesticação de várias espécies como o abacaxi, o mamão, a pupunha e a mandioca, tendo esta última se iniciado há pelo menos 7000 AP; (5) os primeiros indícios de modos de vida dependentes da agricultura na Amazônia ocorreram a partir de 3000 AP; (6) a Amazônia foi o centro de origem de tecnologias que não apresentam correlações claras com os Andes; (7) aparecimento de terra preta correlacionada ao aumento no tamanho, densidade e duração das ocupações humanas a partir de 2000 AP em regiões diversas da Amazônia (8) a Amazônia estava densamente ocupada nos últimos séculos precedentes ao contato europeu e (9) o impacto do contato e colonização européia nas populações nativas amazônicas foi devastador em termos quantitativos e qualitativos. Cabe destacar aqui que a mesma ressalva sobre a potencial efemeridade dos pressupostos, feita para a arqueologia americana como um todo, é válida também para a Amazônia, principalmente no que se refere ao estabelecimento das datas e a possibilidade de descobertas de novos sítios.

A arqueologia amazônica trabalha hoje no sentido de se livrar das restrições da categorização evolutiva e conseguir criar cenários regionais que representem a diversidade das populações que existiram na floresta. Dessa forma, sua demanda central deve ser pelo esforço em ampliar a distribuição espacial e a qualidade de estudos empíricos, para que os modelos propostos deixem de ter um caráter essencialmente especulativo e hipotético.

5.2 A perspectiva genética

5.2.1 Genética de populações humanas

Ao lado de outras ciências, também a Genética vem se dedicando a explicar a chegada e a dispersão dos grupos humanos na América. Apesar de seus limites metodológicos ainda não permitirem o estabelecimento de uma escala regional precisa, que compreenda os movimentos migratórios no interior do continente e na Amazônia, seus resultados vêm colaborando para aperfeiçoar o cenário geral e estabelecer pressupostos para o povoamento da América, fato que torna a revisão de estudos genéticos relevante para o presente trabalho.

Os estudos de genética de populações se baseiam no fato de que é possível inferir relações de parentesco a partir de marcadores genéticos. Quanto maior a semelhança entre os resultados obtidos com esses marcadores, maior o grau de aproximação entre os grupos humanos, possibilitando uma série de extrapolações sobre seus deslocamentos (NEVES; PILÓ, 2008). O grau de parentesco entre populações humanas é usualmente representado através de um dendograma (Figura 23).

Figura 23 – Dendograma mostrando a porcentagem da distância genética entre populações humanas atuais (NEVES; PILÓ, 2008)

Os estudos iniciais dessa área utilizaram fenótipos de forte determinação genética, como os sistemas sanguíneos (KRIEGER et al., 1965), para inferir análises de dispersão e composição genética de populações humanas. Mais recentemente, estudos de DNA passaram a ser utilizados, contribuindo para uma melhor compreensão do passado e removendo ao menos parcialmente lacunas de conhecimento, inevitáveis, geradas por achados arqueológicos que não respondem a todas as indagações. Contudo, os estudos genéticos também mostraram que a pré-história da migração e ocupação humana é bem mais complexa do que se pensava (CAVALLI-SFORZA, 2003; OLSON, 2003).

Como visto no item anterior deste capítulo (5.1), o modelo predominante estabelecia que os primeiros humanos teriam alcançado a América via Beríngia, através de três levadas migratórias independentes de grupos asiáticos, tendo estas se iniciado há 12000 AP. A primeira leva migratória seria a que deu origem aos Ameríndios, a segunda ao grupo etnolingüístico atualmente conhecido como Na-Dene e a terceira ao grupo etnolingüístico Esquimó (GREENBERG et al., 1986; CAVALLI-SFORZA, 2003). Do ponto de vista genético, estudos com proteínas, realizados desde a década de 1930, também pareciam confirmar a divisão dos índios americanos em três grupos, embora houvesse um alto grau de sobreposição entre eles (OLSON, 2003). No entanto, achados arqueológicos mencionados no presente trabalho, bem como estudos realizados diretamente com o DNA (uma tendência crescente no estudo da dispersão populacional humana) questionam essas proposições (PIVETTA, 2002; OLSON, 2003).

Estudos de DNA mitocondrial (mtDNA), que representa menos de 0,1% do DNA celular total e contém 16500 pares de bases, herdados somente por linhagem materna (ou seja, não sofre recombinação com o material genético da ascendência paterna), empregam esse material como um marcador biológico. A frequência de mutações aleatórias e erros no processo de cópia desse tipo de DNA apresenta um ritmo relativamente constante (aproximadamente uma mutação na região estudada do mtDNA a cada 5 mil anos), o que permite o desenvolvimento de modelos matemáticos que podem estimar de forma aproximada quando duas populações distintas tiveram um ancestral comum (PIVETTA, 2002). Nesse sentido, em torno de 21 mil anos após uma migração, o grupo resultante deve apresentar pelo menos quatro mutações em seu mtDNA, divergentes de seus ancestrais (isso teria ocorrido, no presente foco de interesse, respectivamente entre os nativos americanos e os asiáticos).

Já no final da década de 1970, o geneticista Douglas Wallace analisou fragmentos de restrição do mtDNA (padrões específicos de fragmentos obtidos a partir do DNA, mediante o uso de enzimas que provocam quebras em seqüências específicas, quando presentes no DNA). Em seus estudos, Wallace já relacionou as mutações do DNA mitocondrial à história da dispersão humana (OLSON, 2003). Atualmente, é possível realizar estudos genéticos seqüenciando diretamente as bases aminadas que compõem o DNA, aumentando, portanto, a precisão dos dados que se pode obter, bem como o poder explicativo da interpretação dos mesmos.

Um estudo genético realizado por Silva Jr. e outros (2002) envolveu o seqüenciamento do mtDNA de 30 índios nativos do continente Americano, a maioria destes pertencentes a etnias presentes no Brasil. Esse trabalho reforça a tese de que o *Homo sapiens* atingiu o Alasca, vindo da Ásia, via Estreito de Bering, há cerca de 21000 AP e em apenas uma leva migratória. A população analisada, bastante heterogênea, foi composta por 25 índios brasileiros de oito etnias: Guarani, Kaiapó, Katuena, Potururaja, Tirio, Waiampi, Arara e Yanomami e cinco Quéchuas, do Peru. Os resultados indicaram que todos descendem de um único grupo ancestral, cujos integrantes seriam os primeiros colonizadores da América. Nesse estudo, dados de mtDNA de dez brasileiros não-ameríndios: quatro de origem africana (negros), três de ascendência branca e três descendentes de asiáticos (japoneses) foram empregados para efeito de comparação e calibração da metodologia empregada. Os dados de Silva Jr. e outros (2002) confirmaram os de um amplo trabalho europeu também baseado no mtDNA, analisando a origem e dispersão do homem moderno (Figura 24) (HEDGES, 2000; INGMAN et al., 2000).

Figura 24 - Origem e dispersão dos humanos modernos (*Homo sapiens*) (HEDGES, 2000)

Tal metodologia permite uma classificação das linhagens de mtDNA em haplogrupos, cada um dos quais apresenta um número e um padrão de mutações que os distingue dos demais, caracterizando uma diversidade genética peculiar. Para estabelecer a escala para os cálculos, Silva Jr. e outros (2002) assumiram 5 milhões AP como o tempo divergência com os chimpanzés e 490.000 AP, o êxodo inicial da África, pelo gênero *Homo*. Os haplogrupos característicos dos povos nativos que chegaram à América foram denominados A, B, C e D. Dentre os dez indivíduos brasileiros prováveis não-descendentes de ameríndios, somente um deles foi classificado como pertencente a um desses haplogrupos. Entretanto, os quatro haplogrupos guardam bastante semelhança entre si (especialmente entre os haplogrupos A, B; e C) e com o mtDNA de habitantes atuais da Ásia. Esse fato é considerado uma evidência de que os primeiros habitantes das Américas vieram da Ásia, sendo este continente a matriz dessas quatro linhagens mitocondriais semelhantes entre si, as quais devem ter se diferenciado de um ancestral comum. Dessa forma, os resultados das análises mostram os períodos de divergência dos haplogrupos encontrados nas populações nativas americanas em relação às asiáticas: o haplogrupo A divergiu há 20,5 mil anos, o B há 18,1 mil anos; o C há 21,6 mil anos e o D há 23,8 mil anos. As diferenças entre esses quatro valores não são estatisticamente significativas nesse tipo de estudo e, por isso, esses resultados sugerem que todos esses haplogrupos se originaram mais ou menos

simultaneamente há cerca de 21 mil anos atrás e que se disseminaram amplamente pela América. Como a distribuição desses haplogrupos na Ásia é restrita, tal diferenciação deve ter ocorrido após a chegada à América, em um processo de ocupação do continente por uma única e reduzida leva migratória, composta por alguns poucos milhares de indivíduos (SILVA JR. et al., 2002).

A baixa diversidade genética observada entre os ameríndios, em relação à existente na Ásia, também indicaria a ocorrência do denominado “Efeito do Gargalo”, no qual poucos indivíduos com uma baixa diversidade genética dão origem a uma grande população, a qual colonizou a grande área das três Américas.

É interessante acrescentar que em estudos realizados por Wallace, na Ásia, buscando a origem dos haplogrupos americanos, a possível população de origem dos americanos não foi encontrada nas proximidades do estreito de Bering, ou seja, na península de Chukchi. Na verdade, as populações mais próximas com relação aos haplogrupos A, C e D viviam perto da fronteira entre a Mongólia e a Rússia, perto das montanhas Altai e do lago Baikal. Já as populações mais próximas com relação ao haplogrupo B viviam ainda mais longe, no litoral da China e no sudeste da Ásia e a divergência entre o material genético da Ásia e América indicava um tempo maior que 13000 AP; em torno de 15000 AP para o haplogrupo B e 20000 AP para os demais. Wallace também encontrou entre índios norte-americanos um haplogrupo típico de europeus (drusos, italianos e finlandeses) que pelo grau de divergência não pode ser atribuído a migrantes modernos, mas sim, a uma divergência de pelo menos 10000 AP. A presença desse haplogrupo poderia decorrer de uma visita anterior de europeus ao continente americano. Mas, mesmo o haplogrupo X, também encontrado na América, pode ter vindo da Ásia, dado que populações humanas européias e asiáticas apresentavam algum grau de miscigenação. Posteriormente, foram encontrados indivíduos desse haplogrupo (X) residentes próximo ao lago de Baikal, o que dá sustentação a essa última hipótese. Por outro lado, evidências arqueológicas não descartariam uma migração européia pré-histórica (OLSON, 2003).

Tarazona-Santos e outros (2001) realizaram um estudo com diversos grupos de ameríndios, empregando o DNA do cromossomo Y, transmitido apenas do pai para filhos do sexo masculino. Com o resultado de 236 amostras analisadas, os autores sustentam que houve apenas uma onda migratória, entre 15 e 30 mil anos atrás (TARAZONA-SANTOS et al., 2001; TARAZONA-SANTOS; SANTOS, 2002). Com base em seus resultados genéticos, esses autores estabelecem algumas considerações sobre a ocupação humana no continente sul americano, como

a ocorrência de uma maior diversidade e fluxo genético nas populações do Oeste da América do Sul, sugerindo uma maior densidade populacional na região dos Andes. Entre suas justificativas, Tarazona-Santos e outros (2001) argumentam que as condições ecológicas semelhantes encontradas por toda extensão meridional dos Andes facilitariam as trocas culturais e genéticas e propõem, inclusive, um modelo correlacionando a população ao fluxo gênico na América do Sul (Figura 25). Outros estudos usando o cromossomo Y, também revelaram uma origem na Ásia, semelhante àquela indicada por estudos de mtDNA, para os índios americanos (OLSON, 2003).

Figura 25 – Distribuição espacial dos grupos indígenas analisados, com as respectivas frequências do haplogrupo 18 (lado esquerdo) e o modelo de densidade populacional e fluxo gênico resultante (lado direito). O tamanho dos círculos e das setas são relativos à densidade populacional e fluxo gênico estimados (TARAZONA-SANTOS et al., 2001)

Estudos mais recentes, usando tanto a metodologia do mtDNA quanto a análise do cromossomo Y, têm tornado mais claro o cenário da ocupação humana na América, pelo menos do ponto de vista genético (TARAZONA-SANTOS; SANTOS, 2002; ACHILLI et al., 2008; FAGUNDES et al., 2008; THE GENOGRAPHIC PROJECT, 2008).

Mostrando a rápida evolução dessa área de pesquisa, Achilli e outros (2008) realizaram um trabalho com base nos 4 principais haplogrupos do mtDNA encontrados na América (denominados, a partir de estudos mais recentes, de A2, B2, C1 e D1). Contudo, os autores já assumem a existência de mais 5 haplogrupos (X2a, D2a, D3, D4h3 e C4c), de ocorrência mais

restrita. Os autores estimam a divergência dos principais haplogrupos americanos entre 24000 e 18000 AP, em uma única (ou única bem sucedida) migração, ocorrida após o LGM. Já integrando também dados de outras disciplinas, como a paleoclimatologia, Achilli e outros (2008) assumem que a rota mais provável de migração seria através da costa do Pacífico, evitando as geleiras que se estendiam pelo interior da América do Norte. Contudo, sua amostragem foi pouco representativa, principalmente para os nativos das Américas do Sul e Central.

Já no trabalho de Fagundes e outros (2008), os resultados obtidos através da genética de populações permitiram aos autores oferecer um cenário bastante complexo e detalhado sobre o início da ocupação humana na América. Analisando 86 amostras de mtDNA de cinco haplogrupos nativos americanos (A2, B2, C1, D1 e X2a), os autores sugerem que estes foram todos gerados a partir de uma única população fundadora, indicando um modelo de migração única, ocorrida num período entre 30000 AP e 20000 AP. Os resultados também apontam para a ocorrência do “Efeito Gargalo”, onde uma pequena população migrante, que pode ser estimada em até 500 indivíduos efetivos (mulheres em condições reprodutivas), dá origem a uma grande população (FAGUNDES et al., 2008). Correlacionando informações paleoclimáticas, Fagundes e outros (2008) estabelecem que não há sentido em especular sobre um momento exato do início da ocupação humana na América, pois isso ocorreu de forma relativamente contínua, quando a Ásia e a América estavam unidas através de um subcontinente (Beríngia). Com isso, o processo de ocupação teria durado alguns milênios, iniciando-se com o isolamento dos ancestrais asiáticos e concluindo-se com a expansão populacional e espacial pelo continente americano. Os resultados de Fagundes e outros (2008) sustentam, com base nesse pressuposto, que a população fundadora experimentou uma redução populacional durante o LGM, chegando a um número próximo a 1000 mulheres, durante 3000 a 4000 anos, provavelmente relacionado a condições climáticas extremas (Figura 26). A Beríngia teria sido isolada fisicamente pelas geleiras situadas a Leste, bloqueando a entrada para o continente americano durante o LGM. Os resultados genéticos sustentam ainda que, entre 19-18 e 16-15 mil AP, a população fundadora apresentou um rápido crescimento demográfico e expansão espacial, associada provavelmente à melhora nas condições climáticas após o LGM, que liberou uma rota livre de gelo pela costa do Pacífico a partir de 19000 AP (FAGUNDES et al., 2008). Correlacionando ainda informações arqueológicas, o modelo sugerido por Fagundes e outros (2008), estabelece que os grupos humanos se deslocaram pelos 13000 km que separam o Alasca do Sul do Chile em apenas alguns milhares de anos. Como

conclusão, os autores estabelecem três períodos distintos de ocupação humana na América: (1) colonização da Beríngia (que possuía uma grande extensão territorial) pela população fundadora, por volta de 30000 AP; (2) saída da Beríngia, caracterizada pela rápida colonização das planícies da costa do Pacífico, ao Sul das geleiras, a partir de 19000 AP e (3) colonização continental, mais recente e extensiva, a partir de 15000 AP.

Figura 26 – Número de mulheres em condições reprodutivas, representadas em uma estimativa média (linha central) e com uma variabilidade com 95% de confiança (linhas externas), com a indicação da data dos sítios arqueológicos mais antigos das Américas (adaptado de FAGUNDES et al., 2008)

Apesar de oferecer um cenário bastante complexo e elucidativo, as conclusões de Fagundes e outros (2008) dependem de pressupostos arqueológicos e paleoclimáticos que estão em constante modificação, com o surgimento de novas evidências e estudos. Em que pese a importância da integração entre áreas de conhecimento, a discussão dos resultados genéticos poderia também se dar de maneira mais independente e menos focada no resultado de outras áreas, para oferecer mais elementos que ampliem a capacidade de compreensão de uma realidade pré-histórica que se apresenta cada vez mais complexa.

Além dos trabalhos científicos analisados, outra importante iniciativa para entender a ocupação humana pelo ponto de vista da genética de populações humanas, não só na América, mas em todos os ambientes do planeta, é o “The Genographic Project”. Esse projeto consiste em uma grande contribuição entre instituições de pesquisa e empresas privadas para realizar análises de DNA nas mais diversas populações do planeta, em um período de cinco anos (2005 a 2010), de forma a resgatar a história das migrações humanas e entender melhor as diferenças genéticas

de toda a humanidade (THE GENOGRAPHIC PROJECT, 2008). As informações obtidas compõem um banco de dados genéticos, que se somam a uma série de informações arqueológicas, gerando uma fonte de informações de livre acesso, bastante atual e completa para auxiliar na compreensão tanto do passado quanto do presente da espécie humana.

Em relação aos haplogrupos do mtDNA, que são ferramentas metodológicas fundamentais dos estudos apresentados anteriormente, as informações do “The Genographic Project” oferecem uma descrição de suas origens e seus caminhos migratórios pelo planeta. Dentre os haplogrupos encontrados nos nativos americanos, o haplogrupo A teria surgido há cerca de 50000 AP, entre o Mar Cáspio e o Lago Baikal, e se expandido posteriormente para o Leste da Ásia (Figura 27, A). Ele foi encontrado primeiramente entre populações nativas americanas, ajudando a compreender o processo de migrações pré-históricas. Sua diversidade genética atual reduzida indica que essa linhagem chegou à América entre 20000 e 15000 AP, espalhando-se rapidamente (THE GENOGRAPHIC PROJECT, 2008), conforme indicam os trabalhos anteriores analisados no presente capítulo. O haplogrupo B teria surgido há cerca de 60000 AP, na mesma região do haplogrupo A (Figura 27, B). Essa é uma das linhagens fundadoras das populações do Leste asiático e possui uma distribuição extensa ao longo da costa do Pacífico. Sua diversidade genética atual reduzida indica que essa linhagem chegou à América entre 20000 e 15000 AP, espalhando-se rapidamente (THE GENOGRAPHIC PROJECT, 2008), conforme indicam os trabalhos anteriores analisados no presente capítulo. O haplogrupo C teria surgido há aproximadamente 50000 AP, na mesma região dos haplogrupos anteriores (Figura 27, C). É a linhagem mais característica das populações da Sibéria e a análise de sua dispersão apresenta sinais da atuação de barreiras geográficas dificultando ou até determinando os processos de migração. Sua diversidade genética atual reduzida indica que essa linhagem chegou à América entre 20000 e 15000 AP, espalhando-se rapidamente (THE GENOGRAPHIC PROJECT, 2008), conforme indicam os trabalhos anteriores analisados no presente capítulo. O haplogrupo D teria surgido há aproximadamente 60000 AP, na mesma região dos haplogrupos anteriores, seguindo inclusive o mesmo trajeto migratório do haplogrupo C (Figura 27, C). Essa é a linhagem predominante no Leste da Ásia, apresentando um leve gradiente de aumento no sentido Sul-Norte e compreendendo mais de 20% do total de pool de genes mitocondriais das populações locais. Sua diversidade genética atual reduzida indica que essa linhagem chegou à América entre 20000 e 15000 AP, espalhando-se rapidamente (THE GENOGRAPHIC

PROJECT, 2008), conforme indicam os trabalhos anteriores analisados no presente capítulo. O haplogrupo X surgiu há aproximadamente 30000 AP, na mesma região dos haplogrupos anteriores. Essa linhagem é subdividida em X1, restrita ao Norte e Leste da África e X2, que possui registros de migração para o Oeste da Eurásia (Figura 27, D). Entre os nativos americanos, a ocorrência do haplogrupo X2 é restrita a índios norte-americanos, porém não existem registros de sua ocorrência na região da Sibéria, que é considerada a rota mais provável para as primeiras migrações para a América (THE GENOGRAPHIC PROJECT, 2008). Essa ausência abre espaço para hipóteses bastante ousadas sobre a chegada do haplogrupo X2 na América, desde travessias transoceânicas até migrações pelo Norte da Europa e Groelândia. Porém, essas hipóteses ainda não encontram evidências arqueológicas.

Figura 27 – Origem e rota migratória dos principais haplogrupos do continente americano: (A) haplogrupo A; (B) haplogrupo B; (C) haplogrupo C e D; (D) haplogrupo X (adaptado de THE GENOGRAPHIC PROJECT, 2008)

Em uma crítica bastante consistente às conclusões obtidas a partir da genética de populações humanas, Neves e Piló (2008) consideram que essas interpretações não levam em

conta que pode ter ocorrido perda de linhagens com o passar do tempo, tanto na Ásia como na América, considerando que a população indígena atual não passa de 5% da original. Existe ainda dificuldade em diferenciar se uma mesma mutação que ocorre em populações geograficamente distintas resultaria de uma ancestralidade comum ou de convergência evolutiva independente (NEVES; PILÓ, 2008).

Considerando ainda uma interpretação com base em dados biológicos para a compreensão da ocupação humana na América, a Antropologia Física trabalha com o pressuposto de que populações com padrões craniofaciais similares compartilharam ancestrais comuns e foram geneticamente relacionadas. Assim, processos migratórios e forças evolutivas poderiam ser explicados por análises comparativas dos esqueletos obtidos (DILLEHAY, 2003). Nesse contexto, através da análise da morfologia craniana, Neves e Pucciarelli (1991) propõem um modelo chamado de “Dois Componentes Biológicos Principais”, no qual se assume uma colonização inicial na América entre 14000 a 13000 AP, por indivíduos com fenótipo áustralo-melanésio, que seriam biologicamente mais próximos das primeiras populações humanas que deixaram a África. Em seguida, estes poderiam ter sido substituídos em um processo de competição pelos atuais fenótipos mongolóides predominantes entre os ameríndios. O mais famoso registro fóssil encontrado desse fenótipo foi um indivíduo feminino chamado de “Luzia”, na região de Lagoa Santa-MG, estimado entre 11500 a 11000 AP, devido à correlação com o perfil estratigráfico (NEVES; PILÓ, 2008).

As interpretações para ocupação humana na América realizadas através de elementos biológicos, representados no presente trabalho tanto pela Genética quanto pela Antropologia Física, estabelecem cenários controversos. Os trabalhos da área genética tendem a sustentar um modelo no qual apenas uma leva migratória poderia ser responsável pela diversidade atual da população nativa americana, enquanto que alguns autores da Antropologia Física sustentam a existência de pelo menos duas levadas migratórias de populações com diferenciações biológicas pronunciadas (GONZÁLEZ-JOSÉ et al., 2008). Em face desse tipo de controvérsia, considerando o atual estágio das pesquisas genéticas sobre o povoamento das Américas, cumpre ressaltar Olson (2003) para quem os índios americanos de hoje apresentam uma grande variedade de características e o estereótipo de que todos são parecidos não corresponde à realidade.

Exatamente nesse contexto de variabilidade dos povos nativos americanos, um estudo interdisciplinar realizado por González-José e outros (2008) assume que a diversidade fenotípica

observada nessas populações pode ser explicada pela alta heterogeneidade dos grupos fundadores e pelo início de processos evolutivos autóctones, moldados pela migração e pela deriva genética no novo continente. Esse modelo dá suporte a um processo de ocupação contínua, com a duração de alguns milênios, no mesmo sentido que interpretaram Fagundes e outros (2008), mas em uma visão mais flexível em relação aos contatos das populações do círculo ártico. González-José e outros (2008, p. 181) questionam os métodos de categorização crânio-morfológica aplicada aos nativos americanos, afirmando que “a separação das amostras em categorias discretas representa uma escolha subjetiva baseada em afinidades com quaisquer dos extremos da variação morfológica”. Portanto, a substituição da população australo-melanésia pela população mongolóide, conforme sugerido pelo modelo dos “Dois Componentes Biológicos Principais” não seria adequada, já que a variação morfológica poderia ser compreendida dentro de uma mesma população fundadora. González-José e outros (2008), da mesma forma que Fagundes e outros (2008), devotam grande importância para Beríngia, como uma região que deu suporte aos processos evolutivos que determinaram as principais características das populações fundadoras.

Com base nas conclusões dos estudos genéticos, alguns pressupostos podem ser assumidos para a chegada e dispersão dos grupos humanos na América: (1) a Beríngia deu suporte à formação e ao estabelecimento de populações de alta diversidade biológica, que foram as responsáveis pelo povoamento da América; (2) o deslocamento por esse subcontinente (que incluía parte da atual América) se deu de forma contínua, conforme a variação das condições ecológicas e climáticas; (3) a entrada de fato no continente se deu a partir do final do LGM, há cerca de 18000 AP, por algum percentual da população que havia se estabelecido na Beríngia e (5) houve um rápido crescimento populacional e expansão espacial associado à amenização das condições climáticas, atingindo regiões da América do Sul em aproximadamente 4000 anos.

5.2.2 Evolução vegetal

Além da genética de populações humanas, o estudo da evolução vegetal também ajuda, indiretamente, a compreender a pré-história humana a partir dos eventos de domesticação de culturas vegetais. As principais culturas domesticadas na América, como o milho, o feijão e a mandioca apresentam evidências de domesticação muito antigas, chegando a 10000 AP (FREITAS, 2006). A análise da variabilidade genética e a distribuição espacial das variedades domesticadas em relação às variedades nativas dessas espécies ajudam exatamente a compreender a migração humana no continente americano. A domesticação de culturas apresenta

ainda um fator tecnológico e cultural significativo, pois demonstra a capacidade dos grupos humanos em provocar alterações importantes na paisagem, sendo, portanto, de grande importância para o presente trabalho.

Freitas e outros (2003) realizaram um estudo sobre amostras arqueológicas de milho (*Zea mays mays*), que foi a principal cultura domesticada na América, servindo de base alimentar para boa parte das sociedades mais avançadas que existiram no continente. O milho ocorre naturalmente na América Central, do México à Guatemala, e apresenta evidências arqueológicas de domesticação nessa região desde 6250 AP, chegando posteriormente à América do Sul, com evidências a partir de 4500 AP (PROUS, 1986; FREITAS et al., 2003). Os resultados obtidos por Freitas e outros (2003), através da análise de DNA das amostras, suportam um modelo no qual dois sistemas agrícolas centro-americanos (um de terras altas e outro de terras baixas) geraram expansões separadas do cultivo do milho na América do Sul (Figura 28). O modelo de cultivo de terras altas teria se espalhado a partir das terras altas do Panamá em direção aos Andes, em um movimento meridional seguindo a linha Oeste da América do Sul. O modelo de cultivo de terras baixas teria se espalhado pelas planícies aluviais do Panamá, seguindo para a costa Nordeste da América do Sul e, posteriormente, penetrado no continente através dos rios que desembocam no Atlântico. Os autores defendem sua interpretação também com base na arqueologia, que demonstraria pouca relação entre as populações de terras altas e terras baixas da América do Sul, devido inclusive a barreiras físicas, como montanhas e florestas fechadas. Uma das únicas áreas dos Andes que podem ser cruzadas mais facilmente a pé (fronteira do Norte do Chile e Argentina) possuiria evidências de fluxo gênico do milho (FREITAS et al., 2003; BUSTAMANTE, 2005). Uma das amostras analisadas por Freitas e outros (2003), representante de uma variedade de terras baixas, foi encontrada no Norte do Chile. Devido à proximidade genética, a explicação seria que essa variedade veio do litoral do Brasil, pelo Rio São Francisco e depois pelo Rio Paraná, chegando às regiões de fluxo gênico citadas anteriormente. As datações estimadas entre as diferentes amostras sugerem que a movimentação dos grupos humanos pela porção Sul do continente americano, além de espacialmente expressiva, se deu de forma rápida, indicando a utilização da via fluvial (FREITAS et al., 2003).

Figura 28 – Expansão do cultivo de milho (*Zea mays mays*) conforme o modelo de Freitas e outros (2003). A seta vermelha indica a expansão do sistema de terras altas e as setas amarelas indicam a expansão do sistema de terras baixas, penetrando no continente através dos rios

Outro estudo realizado por Freitas (2006), analisando amostras arqueológicas do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), também oferece cenários interessantes sobre os processos de ocupação humana na América do Sul. O feijão comum ocorre naturalmente desde o Norte do México até o Norte da Argentina, sem, entretanto, ocorrer naturalmente no Brasil (FREITAS, 2006). A amostra analisada por Freitas (2006) é originária da região de Januária, no Norte do estado de Minas Gerais, datada de 250 AP. A data representa um período pós-colombiano, o que poderia interferir na sua presença na região. Porém, existem evidências históricas de que o contato europeu ainda não havia ocorrido no local até a data estabelecida. Os dados obtidos através da análise uma sequência da proteína faseolina, e em comparação com outros estudos,

sugerem a formação de dois grandes grupos de populações ou variedades do feijão comum (FREITAS, 2006). O primeiro seria relativo às regiões do México até o Norte da América do Sul. O segundo seria relativo à região entre o Sul do Peru e Argentina. Os dados sugerem também um centro de origem para a espécie e múltiplos centros de diversidade, com as amostras obtidas nas porções Sul do continente derivando das obtidas na região Norte (FREITAS, 2006). Como no estudo apresentado anteriormente, a interpretação da variabilidade genética do feijão comum indica a formação de dois grandes grupos culturais humanos na América do Sul, que mantinham maior contato intragrupos do que intergrupos. A amostra obtida no Norte de Minas Gerais, inclusive, mostra mais correlação com a variedade relativa à América Central e Norte da América do Sul, do que com a variedade relativa ao Sul do Peru e Argentina, que está geograficamente bem mais próxima (FREITAS, 2006).

Os estudos realizados por Freitas e outros (2003, 2006) deixam claro o potencial que o conhecimento dos processos que interferiram na evolução vegetal tem em colaborar para a montagem do complexo cenário que envolveu a ocupação humana na América do Sul no período pré-histórico, oferecendo inclusive uma escala regional mais precisa em relação à genética humana. O conhecimento sobre os eventos de domesticação e a adaptabilidade das variedades desenvolvidas oferece ainda uma série de hipóteses sobre questões tecnológicas e culturais dessas populações, que podem ser amplamente correlacionadas com estudos arqueológicos, etnográficos e lingüísticos para a reconstrução das rotas migratórias e ocupações estabelecidas.

Caso o conhecimento sobre a ocupação humana e sua relação com a paisagem na pré-história da América do Sul seja um desejo da comunidade científica brasileira e internacional, estudos como os apresentados anteriormente, envolvendo mais espécies e maior distribuição espacial são de fundamental importância e devem ser incentivados. Não se deve esquecer, porém, que as mesmas críticas feitas por Neves e Piló (2008) às aplicações da genética humana, sobre a perda de linhagens ou variedades e a possibilidade convergência evolutiva independente, são cabíveis à genética vegetal, e devem ser ponderadas na interpretação dos resultados.

5.3 A perspectiva etnolingüística

Mais uma das linhas científicas que trabalham no sentido de desvendar o passado da espécie humana é a Lingüística, mais especificamente a Lingüística Histórica. A Lingüística Histórica estabelece como seus principais pressupostos: (1) a existência de famílias lingüísticas formadas por um determinado número de línguas correlacionadas, provenientes de uma proto-

linguagem e (2) a existência de centros de origem para as proto-linguagens, que podem ser geograficamente determináveis (RENFREW, 2000). Portanto, o estudo da linguagem e suas modificações históricas permite a elaboração de modelos de sucessões culturais/históricas que situam a linguagem e a comunicação dos grupos humanos em relação aos limites impostos ambiente (URBAN, 1992).

Com base nos pressupostos estabelecidos, o processo de reconstrução lingüística é realizado por meio da metodologia comparativa, analisando: (1) regularidades na mudança de sons (fonologia); (2) mudanças sistemáticas nas formas das palavras (morfologia) e (3) perdas e inovações no vocabulário (mudanças léxicas) (URBAN, 1992; RENFREW, 2000). Esse processo permite o estabelecimento de macro-famílias ou troncos lingüísticos, como o exemplo da macro-família Indo-Européia, que tem entre suas famílias a Latina e dentro desta, a língua Portuguesa. A proto-linguagem (Indo-Européia, no exemplo) é, portanto, uma construção abstrata elaborada para permitir uma análise histórica comparativa entre diferentes línguas. É possível ainda estimar a profundidade cronológica através de um método denominado glotocronologia, no qual se determina uma escala temporal a partir do percentual de cognatos existentes entre duas línguas que se separaram (URBAN, 1992).

A Lingüística Histórica operava, até recentemente, sob o paradigma de que as mudanças na linguagem ocorriam por regras próprias, sem correlação direta com fatores sociais, demográficos e ecológicos. A partir da superação desse paradigma, essa linha científica começou a produzir resultados importantes em termos dos processos migratórios e relações sociais das populações pré-históricas, apresentando um grande potencial de inter-relação com disciplinas como a Arqueologia e a Genética (RENFREW, 2000). Questões como densidade demográfica e expansão de agricultura passaram a ser correlacionadas com a distribuição lingüística, fortalecendo o pressuposto teórico de uma forte interação entre cultura material, linguagem e identidade étnica, além de oferecer modelos sobre a dispersão humana e lingüística por todo o planeta (DIXON; AIKHENVALD, 1999; RENFREW, 2000; BELLWOOD, 2001; HORNBERG, 2005).

Das mais de 6500 línguas faladas no mundo atualmente, pelo menos 180 estão inseridas na região amazônica, podendo chegar até 300 conforme a metodologia de classificação, fazendo desta a mais complexa região lingüística do mundo atualmente (DIXON; AIKHENVALD, 1999; RENFREW, 2000; RODRIGUES, 2000; FRANCHETTO, 2008). Apesar da dificuldade

metodológica em se traçar mais do que 5000 ou 6000 anos de seus processos de diferenciação histórica, as informações disponíveis para algumas línguas permitem que se chegue até 10000 anos (RENFREW, 2000), oferecendo uma fonte de dados importante para a compreensão das diferentes dinâmicas de ocupação adotadas pelos grupos humanos na Amazônia.

Para populações antigas, a linguagem pode ser considerada como uma unidade de análise que define os limites sociais e constitui o núcleo da identidade cultural (HORNBORG, 2005). Nesse sentido, quatro grandes grupos etnolingüísticos podem ser delimitados na região amazônica: Arawak, Karib, Tupi e Jê. Além destes, existem uma série de grupos humanos classificados em famílias lingüísticas menores, como os Makú, Nanambikwára, Pano, Tukano e Yanomami (URBAN, 1992; RODRIGUES, 2000; HORNBORG, 2005; ISA, 2005). Entretanto, os limites e indicadores dessas divisões são ainda motivo de muita polêmica no meio acadêmico, principalmente pelo fato da Amazônia caracterizar-se como a menos conhecida região lingüística do mundo (DIXON; AIKHENVALD, 1999). Existe certo consenso para a reconstrução das macro-famílias Tupi (Figura 29) e Macro-Jê (Figura 30), o mesmo não acontecendo para os grupos Karib e Arawak, que foram reconstruídos apenas ao nível de família (Figura 31).

Figura 29 – Macro-família Tupi e alguns exemplos de famílias e línguas correlacionadas (adaptado de ISA, 2005)

Figura 30 – Macro-família Macro-Jê e alguns exemplos de famílias e línguas correlacionadas (adaptado de ISA, 2005)

Figura 31 – Famílias Karib e Arawak e alguns exemplos de línguas correlacionadas (adaptado de ISA, 2005)

Considerando-se que a perspectiva histórica de cada um dos grupos humanos que ocuparam a Amazônia está longe de ser reconstruída (e talvez nunca seja), alguns pressupostos podem ser assumidos para a correlação efetiva dos estudos lingüísticos com os processos migratórios: (1) cada família lingüística tende a ter características próprias em termos de territórios ocupados, formas de alimentação e cultura material (DIXON; AIKHENVALD, 1999); (2) os centros de origem das famílias lingüísticas podem ser relacionados com a distribuição espacial e a maior quantidade de línguas em uma determinada região (URBAN, 1992; DIXON; AIKHENVALD, 1999; RODRIGUES, 2000; HORNBERG, 2005); (3) a tecnologia de subsistência pode operar como um fator de diferenciação lingüística, aumentando a divergência

lingüística entre grupos mais isolados, como genericamente se configuram os caçadores e coletores e diminuindo a divergência lingüística entre grupos maiores e menos isolados, como passaram a se configurar os horticultores e agricultores (RENFREW, 2000; BELLWOOD, 2001) e (4) o processo de diminuição da diversidade lingüística pode ser um indicador de extinção ou assimilação de grupos humanos (RENFREW, 2000).

Apesar de se utilizarem dos pressupostos estabelecidos anteriormente, inclusive desenvolvendo um modelo próprio, Dixon e Aikhenvald (1999) pontuam que as relações entre duas línguas podem ser explicadas pelos seguintes fatores: (1) indicação de uma relação genética⁴; (2) resultado de difusão espacial, com uma língua interferindo na outra; (3) indicação da existência de um padrão lingüístico universal que opera independentemente do contato social e (4) casualidade. Portanto, a explicação genética, que consiste na ocorrência de uma proto-linguagem compartilhada por uma mesma população de origem, é apenas uma das possíveis explicações sobre a diversidade lingüística e suas correlações com os processos migratórios. Na verdade, em uma análise mais independente de uma corrente lingüística específica, é difícil determinar se as similaridades entre duas línguas são evidências de desenvolvimento genético compartilhado ou simplesmente uma convergência mútua. É exatamente nesse sentido que os resultados obtidos em outras áreas da ciência, como a Arqueologia e a Genética, podem funcionar como validações e(ou) complementações das hipóteses lingüísticas.

Em termos específicos da ocupação humana na América, a Lingüística Histórica encontra uma dificuldade fundamental. De acordo com os dados arqueológicos e genéticos, o início dos processos migratórios operados pelos grupos humanos na América ultrapassa os limites temporais da metodologia lingüística, tornando bastante frágil o estabelecimento de uma macro-família que correlacione os primeiros grupos que ocuparam a região. Ainda assim, alguns autores se esforçam em reconstruí-la, determinando uma suposta macro-família “Ameríndia” (RENFREW, 2000). Essa limitação metodológica da Lingüística Histórica cria um vazio temporal de pelo menos 10000 anos entre a presença das primeiras populações humanas nesse continente e os resultados que esta metodologia de fato pode inferir.

⁴ O termo “genética” é utilizado na Lingüística para indicar uma origem comum para determinados grupos humanos, oportunidade na qual compartilharam uma proto-linguagem. Não representa necessariamente o *stricto sensu* biológico do termo, pelo qual ele é amplamente conhecido.

Voltando a atenção aos grupos etnolingüísticos que ocuparam a região amazônica, a primeira questão pela qual se lamentam todos os autores analisados (e talvez o único consenso) é a falta de uma maior quantidade de estudos sobre a variedade lingüística da região. Considerando que as fontes de informações da Lingüística Histórica são as línguas vivas e os registros das línguas extintas, o contexto da Amazônia passa a ser alarmante. Franchetto (2008) coloca que, das pelo menos 180 línguas existentes no Brasil, apenas 30 possuíam uma descrição satisfatória, 114 tinham algum tipo de descrição fonológica e(ou) sintática enquanto o restante permanecia ignorado até o ano de 1995. Na época da conquista européia, estima-se a existência de mais de 1250 línguas no Brasil, implicando assim uma perda de 85% em 500 anos. O processo de homogeneização cultural atual e a falta de políticas públicas de valorização das línguas nativas fazem com que cada uma dessas 180 línguas sobreviventes tenham apenas 200 falantes em média (FRANCHETTO, 2008), provavelmente levando-as à extinção em poucas gerações. Nesse contexto, qualquer panorama que se crie para a ocupação humana nessa região, a partir das reconstruções etnolingüísticas, estará necessariamente incompleto. Conforme coloca Rodrigues (2000, p. 12), “aqui quase todas as línguas são anêmicas, falta-lhes o sangue das populações, e essa anemia aqui é epidêmica. Quase nenhuma língua escapou à grande sangria levada a todas as partes, a todos os refúgios, pelas políticas de conquista da Amazônia.”

É bastante plausível ainda que a distribuição espacial dos grupos etnolingüísticos na Amazônia tenha sido fortemente alterada pelos impactos da colonização européia, principalmente no litoral e regiões circunvizinhas aos rios navegáveis. Os impactos nestes grupos podem ter variado desde deslocamentos pelo interior da floresta até a extinção de línguas e(ou) famílias lingüísticas inteiras (DIXON; AIKHENVALD, 1999; RODRIGUES, 2000; FRANCHETTO, 2008). Um exemplo claro da capacidade de distorção dessas interferências históricas é a determinação dos centros de origem dos grupos etnolingüísticos amazônicos. Num ensaio sobre a história da cultura brasileira, realizado em 1992, pelo renomado lingüista Greg Urban, foi proposta a hipótese das “cabeceiras” ou “periferia”, na qual se assumiu que os centros de origem dos grandes grupos lingüísticos amazônicos estavam associados às cabeceiras dos rios, em regiões com altitude entre 200 e 1000 metros, sendo que nenhuma proto-linguagem estaria associada ao médio e baixo Amazonas antes de 3000 AP (URBAN, 1992). Em termos ecológicos, não faz sentido que estas regiões não fossem ocupadas e exploradas pelas populações humanas em tempos mais remotos. Além disso, evidências genéticas apontam a utilização intensa

das vias fluviais (FREITAS et al., 2003; 2006), bem como as evidências arqueológicas indicam a existência de assentamentos nas margens dos grandes rios, anteriores a 3000 AP (ROOSEVELT et al., 1991; HORNBORG, 2005), que poderiam estar associadas a centros de origem etnolingüística.

Mesmo com os ruídos históricos provocados pela ocupação européia, alguns dos trabalhos revisados arriscam-se a determinar os centros de origem dos grandes grupos etnolingüísticos amazônicos, estimando também seu surgimento num período entre 5000 e 3000 AP. Ainda que exista alguma divergência em relação à precisão geográfica, o resultado é relativamente coerente (Figura 32): (1) grupo Arawak no Noroeste da Amazônia; grupo Tupi na região do atual estado brasileiro de Rondônia; grupo Karib no planalto Guiano e grupo Jê no planalto central brasileiro (URBAN, 1992; DIXON; AIKHENVALD, 1999; HORNBORG, 2005).

Figura 32 – Possíveis centros de origem dos grupos etnolingüísticos Arawak (em vermelho), Tupi (em laranja), Karib (em amarelo) e Jê (em azul)

Além dos quatro grandes grupos etnolingüísticos descritos, outra importante fonte de informação para a correlação entre a Lingüística Histórica e os processos migratórios são os grupos que configuram línguas isoladas, não possuindo nenhuma ligação conhecida com outras línguas ou famílias lingüísticas. Partindo do pressuposto que as regiões onde se concentram tais línguas são provavelmente focos de dispersão muito antigos, Urban (1992) estabelece três grandes centros de dispersão lingüística nas terras baixas da América do Sul: (1) Nordeste do Brasil, relacionado à dispersão da macro-família Macro-Jê; (2) Oeste do Brasil, na atual fronteira

A despeito de todos os entraves apresentados, a Lingüística Histórica oferece informações importantes sobre os últimos 5000 anos de ocupação humana e suas conseqüências para a floresta amazônica. Em um estudo conduzido por Balée (2006b), foi possível identificar inclusive uma associação entre mudanças específicas na paisagem no século XVIII e mudanças léxicas em vocabulários nativos decorrentes da exploração da cultura do cacau. A definição de centros de origem e modelos de dispersão lingüísticos estabelece também um cenário profícuo, repleto de hipóteses a serem testadas pela Arqueologia, apesar desta possuir uma dificuldade inerente em provar hipóteses sobre migração (HECKENBERGER; NEVES; PETERSEN, 1998). Os centros de origem podem ainda colaborar metodologicamente na determinação dos sítios de estudo, o que não é uma tarefa nada fácil na Amazônia, frente à dificuldade de obtenção de recursos humanos e financeiros, além de toda dificuldade logística que a floresta impõe.

Apesar de não colaborar muito para a compreensão da chegada e dispersão inicial dos grupos humanos na Amazônia, a Lingüística Histórica tem um papel fundamental na compreensão das relações ecológicas e sociais que se deram num momento seguinte, no estabelecimento e desenvolvimento de sociedades mais complexas. Os dados, que serão abordados no capítulo seguinte, indicam situações de intenso contato social, ocorrência de multilinguismo e línguas de comércio por vastas áreas da Amazônia (URBAN, 1992; HORNBORG, 2005), apontando para um contexto de diversidade e complexidade social que é ainda muito pouco conhecido pela ciência brasileira.

6 ESTABELECIMENTO DE SOCIEDADES COMPLEXAS NA AMAZÔNIA PRÉ-COLOMBIANA

Conforme observado nos capítulos anteriores, a baixa disponibilidade e espacialidade dos dados constituem-se nos principais entraves para as pesquisas que buscam esclarecer o passado pré-colombiano da região amazônica. A carência de dados faz com que a delimitação de grupos humanos distintos, a partir de características culturais e sua respectiva correlação com o domínio de tecnologias e(ou) um determinado nível de organização social, ainda não seja clara, apesar do esforço acadêmico recente ter resultado em avanços significativos para algumas áreas (McEWAN; BARRETO; NEVES, 2001; HECKENBERGER et al., 2003; HORNBERG, 2005). No entanto, o surgimento e adoção de novas tecnologias e novos padrões de organização social, mais complexos, parecem ter ocorrido com relativa simultaneidade em diversas regiões da Amazônia (PETERSEN; NEVES; HECKENBERGER, 2001; NEVES, 2006). Nesse sentido, o estabelecimento de uma seqüência temporal surge como a melhor forma de realizar uma descrição geral do desenvolvimento de sociedades humanas na Amazônia e suas respectivas alterações da paisagem.

A delimitação de períodos de tempo, a partir da ocorrência de eventos que transformam uma determinada realidade vigente, se configura como um recurso metodológico importante, amplamente utilizado em diversas disciplinas que realizam estudos relativos a períodos pré-históricos. Especificamente para a pré-história dos grupos humanos que ocuparam a América e o Brasil, encontram-se geralmente três períodos principais, com seus respectivos limites temporais aproximados: (1) Período Paleoindígena, ocorrido entre 15000 e 10000 AP; (2) Período Arcaico, ocorrido entre 10000 e 2500 AP e (3) Período Formativo, ocorrido entre 2500 AP e a chegada dos primeiros colonizadores europeus (DE BLASIS, 2001).

O Período Paleoindígena compreende o momento no qual, segundo os dados arqueológicos mais consensuais, se deu a chegada e dispersão inicial dos grupos humanos na Amazônia. Esses primeiros grupos assistiram à transição entre os períodos geológicos Pleistoceno e Holoceno, em uma época marcada por mudanças climáticas intensas que causaram modificações importantes nas comunidades bióticas, observadas tanto nas espécies vegetais quanto animais. Ao contrário da caça especializada observada na América do Norte, a variedade de animais e vegetais consumidos na floresta amazônica indica o emprego de uma tecnologia primária de subsistência caracterizada pela caça e coleta generalista, em uma estratégia de

exploração que valorizava a biodiversidade local (ROOSEVELT et al., 1996; NEVES, 2006). Não existem indícios do estabelecimento de organização social além de pequenos grupos de caçadores e coletores, bem como da ocorrência de qualquer alteração significativa da paisagem nesse período.

A transição do Período Paleoindígena para o Período Arcaico é normalmente caracterizada em função do início da produção cerâmica (DE BLASIS, 2001). Como visto no capítulo anterior, é exatamente na Amazônia, próximo à cidade de Santarém-PA, que foram encontrados os vestígios cerâmicos mais antigos de todo o continente americano, datados em aproximadamente 8000 AP (ROOSEVELT et al., 1991). O Período Arcaico é marcado ainda por outros importantes indicadores, como a diversificação dos grupos de caçadores e coletores, com a formação dos principais grupos etnolinguísticos que ocuparam a região amazônica (Arawak, Tupi, Karib e Jê) e a domesticação de espécies que se tornariam a base da dieta e dos sistemas agrícolas amazônicos, como a pupunha e a mandioca. Contudo, uma das principais características desse período para a Amazônia é a descontinuidade temporal de avanços sociais e tecnológicos importantes. Existe um intervalo de aproximadamente 5000 anos (cerca de 8000 a 3000 AP) entre o surgimento de inovações tecnológicas, como o início da produção cerâmica e a domesticação de espécies vegetais, até a adoção efetiva da cerâmica e da agricultura (NEVES, 2006). Duas hipóteses principais contribuem para a compreensão desse cenário: (1) a descontinuidade temporal de avanços sociais e tecnológicos seria reflexo da resposta dos grupos humanos às mudanças climáticas ocorridas no Holoceno médio, que teriam tornado o clima mais seco e diminuído a disponibilidade de recursos, levando a um modo de vida mais simples e causando um esvaziamento demográfico da floresta e (2) a descontinuidade temporal de avanços sociais e tecnológicos seria explicada pelo próprio problema de amostragem, recorrente na arqueologia amazônica, que ainda não seria capaz de esclarecer o desenvolvimento tecnológico e social ocorrido no Período Arcaico (NEVES, 2006).

Já a transição do Período Arcaico para o Período Formativo é normalmente caracterizada em função do surgimento de sociedades nas quais a agricultura é adotada como tecnologia primária de subsistência (DE BLASIS, 2001). Em diversas partes do planeta é observada uma relação direta entre fatores como a expansão e a adoção dos sistemas agrícolas, o aumento populacional, o estabelecimento do sedentarismo e o aumento da complexidade social (LATHRAP, 1977; BELLWOOD, 2001). Esse processo desencadeou modificações intensas em

algumas das espécies vegetais utilizadas, ao ponto destas não se reproduzirem mais sem a intervenção humana. Contudo, as modificações mais importantes parecem ter sido reservadas para a própria espécie humana, que experimentou um novo estágio de desenvolvimento social através do estabelecimento de novos modos de vida e novas relações com a natureza. Conforme coloca Lathrap (1977, p. 715), “nós tendemos a pensar que o Homem domesticou totalmente o cultivo...mas o que realmente aconteceu é que o cultivo domesticou totalmente o Homem.”

A Amazônia parece não ter fugido à regra. A partir de 2000 AP, os registros arqueológicos apontam para o aumento no tamanho, densidade e duração das ocupações humanas. Para o contexto amazônico, essa nova etapa do desenvolvimento social foi possível através da combinação da exploração de diversos produtos à base de mandioca, no manejo de recursos aquáticos (principalmente peixes e tartarugas) e na exploração de outros produtos vegetais, com grande peso para diversas espécies de palmeiras e seus frutos (BALÉE, 1989; DENEVAN, 1996; NEVES, 2001; PETERSEN; NEVES; HECKENBERGER, 2001; NEVES, 2006; ERICKSON, 2008).

O Período Formativo assistiu ainda ao estabelecimento de sociedades complexas na Amazônia, às custas de uma revolução tecnológica e social que resultou em um inédito e elaborado nível de transformação da paisagem nas terras baixas da América do Sul. Como visto no primeiro item do capítulo anterior, a terra preta tem sido utilizada como o mais claro indicador de transformação da paisagem realizada pelas populações humanas na Amazônia pré-colombiana. Apesar dos primeiros indícios da formação desse tipo de solo se remeterem ainda ao Período Arcaico, em uma região que corresponde ao atual estado de Rondônia, foi no Período Formativo que sua distribuição e frequência aumentaram, associadas às transformações tecnológicas e sociais que caracterizam essa etapa da pré-história amazônica. A distribuição dos sítios de terra preta nos registros arqueológicos atuais indica um processo de ocupação humana intensivo em vários pontos da Amazônia (PETERSEN; NEVES; HECKENBERGER, 2001; NEVES, 2006). Além da terra preta, outras importantes alterações deixaram marcas visíveis na paisagem atual e são utilizadas como indicadores do domínio de tecnologias, como a ocorrência de assentamentos de grandes proporções; a construção montículos e tesos; a formação de ilhas de florestas antropogênicas; a construção de diques e outras estruturas de terra em formato geométrico; a construção de campos elevados; o estabelecimento de estradas e redes de comunicação; a

construção de estruturas para manejo da água e da pesca e o domínio de práticas agroflorestais (BALÉE, 1989; DENEVAN, 1992; ERICKSON, 2008).

Os indicadores tecnológicos são ainda uma importante referência para a compreensão das transformações sociais que ocorreram nesse período. Somadas às informações etnolingüísticas, aos primeiros relatos históricos e aos próprios vestígios arqueológicos, essas informações apontam para o aumento da complexidade social a partir do primeiro milênio da era cristã, através do registro de adensamento populacional; diferenças no tamanho das habitações, no modo de sepultamento e na localização de bens de prestígio, o que sinaliza a estratificação social e a existência de chefias; produção de cerâmicas e artesanato elaborados, que indicam a especialização do trabalho; existência de territórios com centros político-administrativos definidos; construção de praças públicas com indicações de manifestações religiosas e a existência de redes de troca e comércio que atravessavam milhares de quilômetros na floresta (MYERS, 1992; PORRO, 1995; FAUSTO, 2005).

A ocorrência de extensas redes de troca e comércio se coloca como um dos mais surpreendentes indicadores da complexidade social amazônica e tem implicações teóricas importantes, no sentido em que dificulta a delimitação de traços culturais distintos e a respectiva correlação tecnológica com os grupos humanos que ocuparam a região. A diversidade de bens produzidos e comercializados sinaliza ainda a diversidade cultural existente na floresta amazônica através de um complexo nível de especialização do trabalho. Dentre esses produtos encontram-se cerâmicas, machados, lâminas, arcos, flechas, venenos, remos, sal, peixes defumados, óleo de tartaruga, “manteiga” de ovos de tartaruga (Figura 34), algodão, ouro, colares de conchas, raladores de mandioca, redes, cestas e escravos (PORRO, 1995; HORNBERG, 2005). A partir da chegada dos europeus no litoral da América do Sul, suas ferramentas passaram a ser encontradas no interior da floresta, antes de qualquer indício de contato direto com as populações nativas que a possuíam, o que comprova a extensão e a intensidade das trocas realizadas (PORRO, 1995). Os relatos dos cronistas indicam ainda que as estradas pelas quais se davam as redes de troca e comércio contavam inclusive com pousadas e postos de abastecimento ao longo do caminho, evidenciando um nível de administração regional (PORRO, 1995). Nesse sentido, a intensificação do uso de recursos que se presume ter ocorrido durante o Período Formativo deve ser compreendida como um indicador da complexificação social, refletindo a relação com as trocas comerciais entre os diferentes grupos. A economia dessas sociedades

passou a se concentrar não só na subsistência, mas também na produção destinada à exportação, na demanda por produtos supérfluos destinados aos níveis mais elevados da hierarquia social e na produção de artigos cerimoniais, como as cervejas de mandioca e de milho (HORNBERG, 2005).

Figura 34 – Produção de “manteiga” de ovos de tartaruga, representado nos registros da expedição científica de Alexandre Rodrigues Ferreira pelo Norte do Brasil, entre 1783 e 1792 (FUNDAÇÃO BIBLIOTECA NACIONAL, 2008)

A despeito da dificuldade metodológica imposta pelo contexto inter-relacional, a delimitação cultural dos grupos amazônicos mais complexos se configura como um objetivo importante para a compreensão da pré-história amazônica. Os principais indícios sobre os prováveis portadores das características tecnológicas e sociais descritas acima apontam para populações pertencentes aos grupos etnolinguísticos Arawak e Tupi. Como visto no item 5.3 do capítulo anterior, a linguagem pode ser considerada como uma unidade de análise que define os limites sociais e constitui o núcleo da identidade cultural para populações antigas (HORNBERG, 2005). Segundo Hornborg (2005), o grupo Arawak teria se constituído na mais poderosa força política e expansiva da Amazônia pré-colombiana. A identidade das sociedades Arawak seria definida em função de características como a apropriação das planícies férteis, o domínio da

navegação e do comércio nos rios principais, o estabelecimento de densos assentamentos populacionais, a prática de agricultura intensiva, a formação de alianças entre as tribos nas rotas comerciais fluviais e a distribuição geográfica da identidade do grupo.

Nenhum dos outros grupos etnolingüísticos amazônicos, como o Karib, o Pano ou Jê aparentam ter atingido o mesmo grau de centralização política e estratificação social, em comparação com o grupo Arawak (HECKENBERGER, 2002; HORNBORG, 2005). Somente o grupo Tupi teria atingido níveis de complexidade tecnológica e social semelhantes, estabelecendo assentamentos de grandes proporções ao Sul e ao Leste da esfera de influência Arawak. Porém, sua forma de atuação teria sido distinta. Enquanto o grupo Arawak teria optado pelo comércio e diplomacia, o grupo Tupi teria optado pelos conflitos e conquistas militares (BROCHADO, 1984; HORNBORG, 2005). Com relação à distribuição espacial dos grupos, o Rio Amazonas parece ter funcionado como um divisor de territórios, com a concentração de populações Arawak na margem esquerda e populações Tupi na margem direita (HORNBORG, 2005).

Apesar da opção pela descrição atemporal, realizada em função dos grupos etnolingüísticos, Hornborg (2005) reconhece que a distribuição das identidades lingüísticas possui limitações e não necessariamente reflete os movimentos populacionais ocorridos, já que existiam intensos contatos e trocas comerciais entre os grupos. Hornborg (2005) defende ainda que a cronologia cerâmica e de técnicas agrícolas deve ser interpretada como a difusão de uma técnica agrícola pelo continente, integrado por agricultores de terras úmidas com trocas culturais e identidade etnolingüística comum, e não como o processo migratório de determinados grupos isolados. Em síntese, o que se observaria na Amazônia pré-colombiana seria a migração da cultura – com grande destaque para a cultura desenvolvida pelo grupo Arawak.

Retomando a perspectiva evolutiva para a compreensão do Período Formativo, pode-se assumir que as evidências arqueológicas mais recentes permitem classificar as sociedades amazônicas mais complexas como cacicados. Cacicado é uma categoria evolutiva que se originou a partir da classificação realizada por Steward (1948), na qual não se enquadravam as populações amazônicas, conforme as justificativas e restrições apontadas por Meggers (MEGGERS; EVANS, 1957; MEGGERS, 1977, 1987). Na mesma oportunidade em que elaborou a categoria de “cultura de floresta tropical”, na qual se encaixariam a maioria das populações humanas amazônicas, Steward (1948) elaborou outra categoria, superior em termos de complexidade social, relativa às populações que ocupavam a região do Caribe e ao Norte da Cordilheira dos

Andes. Ao desembarcar na região das Antilhas, em 1492, Colombo se deparou com uma população conhecida como Taino, de língua Arawak, na qual seus chefes eram denominados *kasik*. A partir desse termo, os espanhóis criaram o termo *cacicazgo* para determinar uma região subordinada a esse chefe (FAUSTO, 2005). Oberg (1955) definiu pela primeira vez o termo cacicado como uma categoria tipológica, em um artigo sobre estrutura social na América do Sul e Central, com base na classificação apresentada previamente no livro de Steward (1948). Posteriormente, Service (1962) estabeleceu uma tipologia geral dos estágios de desenvolvimento sociopolítico, definindo-os sequencialmente como Bando, Tribo, Cacicado e Estado, em uma categorização evolutiva que é ainda influente na Arqueologia e em outras perspectivas antropológicas.

A utilização do termo cacicado para designar diferentes sociedades ao redor do mundo fez com que essa classificação se tornasse demasiadamente genérica. Sua característica principal passou a ser a indicação de um estágio evolutivo intermediário, no qual as sociedades apresentavam hierarquização social e organização política, mas ainda não configuravam um estado (FAUSTO, 2005). A partir das descobertas que apontavam para a existência de sociedades complexas na Amazônia, o termo foi utilizado por autores como Roosevelt (1987), Roosevelt e outros (1991), Myers (1992) e Hornborg (2005) para definir o novo estágio social conquistado pelas populações amazônicas pré-colombianas. Contudo, o termo cacicado deve ser empregado com cautela, já que a complexificação social e tecnológica observada na Amazônia durante o Período Formativo possui características específicas, cuja interpretação não pode incorrer no erro de uma possível simplificação em função de atender a uma tipologia evolutiva que já não as contempla. Conforme coloca Fausto (2005, p. 41):

Há vários modos de integração, regionalização e complexificação, e precisamos ampliar nossa imaginação sociológica para estudá-los...advogo a necessidade de rompermos com o caráter estanque das tipologias e pensarmos toda a América do Sul em outra escala e nível de complexidade...com frequência confundiu-se o tipo com as formações sociopolíticas reais...

O resgate das crônicas e relatos dos primeiros exploradores europeus exerce também um papel fundamental para esclarecer o desenvolvimento das sociedades pré-colombianas, principalmente no final do Período Formativo. Nos séculos XVI e XVII esses exploradores assistiram ao ápice, e interferiram no colapso, de algumas das mais complexas sociedades já existentes na América do Sul, o que torna seus testemunhos uma fonte de informações única. No

entanto, relatos claramente fantasiosos, como as “referências ao reino das Amazonas ou ao Eldorado de riquezas infinitas” (FAUSTO, 2005, p. 43) trouxeram descrédito a essa fonte de dados e geraram justificativas para refutar a existência de sociedades complexas na Amazônia.

Dentre os principais problemas das crônicas redigidas pelos exploradores europeus, têm-se o reflexo do desconhecimento das línguas nativas e os conseqüentes erros de interpretação; a posição geralmente adversária em relação aos índios; o descontentamento com a ausência dos tesouros esperados e a própria motivação das crônicas, normalmente escritas em função da promoção pessoal do autor e da boa impressão que causaria nas cortes européias (BARRETO; MACHADO, 2001; MANN, 2005). Esse contexto fez com que a descrição dos costumes indígenas e das paisagens amazônicas se tornasse imprecisa e tendenciosa. Esses problemas, contudo, não inviabilizam uma abordagem científica sobre os dados disponíveis nas crônicas e relatos. Ao se cruzar informações geradas por diferentes cronistas, observa-se a recorrência de características sociais e tecnológicas importantes, o que permite assumi-las com relativa segurança. Dentre essas características estão a existência de redes de troca e comércio; de assentamentos de grandes dimensões ao longo do Rio Amazonas; da mobilização de guerreiros e da quantidade expressiva de mantimentos produzidos e estocados, que suportavam inclusive as próprias expedições européias (PORRO, 1995; FAUSTO, 2005). Já os números relativos à densidade populacional são mais variáveis entre os diferentes cronistas, o que requer cautela na sua utilização. Porro (1995) coloca que as diferenças demográficas registradas entre os cronistas dos séculos XVI e XVII são reflexo da velocidade e intensidade dos impactos causados pela introdução das doenças trazidas pelos europeus. O espaço de tempo de aproximadamente 60 anos entre as expedições teria sido suficiente para uma diminuição populacional expressiva, fazendo com que o número de habitantes e os modos de vida registrados nas primeiras crônicas fossem considerados fantasiosos. Myers (1992) coloca que, devido à extensão das redes de comércio e troca pré-estabelecidas, os primeiros cronistas da várzea amazônica do século XVI já se depararam com modos de vida indígenas impactados pelas doenças trazidas pelos europeus, antes mesmo do contato direto.

O impacto do contato europeu se torna ainda mais claro quando observados dados quantitativos. Através de estimativas de densidade populacional para diferentes regiões do continente americano, Denevan (1992, 1996) calcula que aproximadamente 5 milhões de pessoas ocupavam a bacia amazônica no ano de 1492. Essa população experimentou uma redução de

aproximadamente 90% até 1650, sendo que em 1750, somando-se índios, europeus e escravos, havia apenas 30% do total de habitantes em relação a 1492 (DENEVAN, 1992).

Dois processos com implicações subseqüentes importantes podem ser delineados em função do despovoamento provocado pelas incursões européias: (1) desaparecimento dos padrões adaptativos estabelecidos pelas populações originais e (2) a constituição do estrato neo-indígena, em processo de aculturação e inserção na sociedade colonial, que deu início à formação da futura identidade cabocla (PORRO, 1995). Dessa forma, estava determinado o fim das sociedades complexas na Amazônia, bem como do conhecimento sobre a estratégia de exploração dos recursos naturais que adotaram. Conforme coloca Denevan (1992, p. 381) “a fauna, a flora e as paisagens americanas foram lentamente europeizadas a partir de 1492, mas antes disso, elas já haviam sido ‘indianizadas’”.

O resultado de todo esse processo de desenvolvimento tecnológico e social operado pelas populações nativas está marcado nas paisagens amazônicas de uma forma que se torna cada vez mais compreensível cientificamente. Balée (1989) estabelece que pelo menos 11,8% da floresta de terra firme da Amazônia brasileira possui origem antrópica, totalizando quase 390.000 km², mensurados através da distribuição espacial de formações que não ocorreriam naturalmente, como florestas de bambu, castanhais e florestas de cipós. Denevan (1992) reforça ainda o caráter acumulativo das alterações na comunidade biótica, já que a floresta tropical levaria de 60 a 80 anos para recuperar biodiversidade e de 140 a 200 anos para recuperar biomassa. Partindo de um pressuposto de 15000 anos de ocupação humana, Denevan (1992) estima que 40% das florestas latino-americanas estejam em estado de sucessão florestal secundário devido à pressão antrópica. Já observando o potencial de transformação da paisagem operado pelas sociedades mais complexas, Magalhães (2008) estima que 60% da floresta amazônica possa ter experimentado algum nível de manejo antrópico no período pré-colombiano.

Dois estudos recentes também colaboram para a compreensão desse cenário. Heckenbeger e outros (2003) encontraram evidências de grandes assentamentos distribuídos por uma área de aproximadamente 400 km² na região do Alto Xingu, estado de Mato Grosso, com ocupação contínua entre 1250 e 1650 d.C. Através de imagens do satélite LANDSAT 7, marcação de coordenadas no campo (pontos de GPS) e a ajuda de índios da tribo kuikuro, foi identificado um conjunto de 19 aldeias de formato circular, as maiores protegidas por fossas de até 5 metros de profundidade e muros de paliçadas, as quais podem ter sido ocupadas simultaneamente por até

5000 pessoas (Figura 35). Entre os indicadores de domínio tecnológico e complexidade social foram encontrados indícios de praças, pontes, represas, canais e do cultivo de mandioca e outras plantas – características que apontam para uma relação com o grupo Arawak (HECKENBERGER et al., 2003). Uma das características mais surpreendentes desses assentamentos é a existência de uma extensa rede de estradas de terra batida, possuindo de 10 a 50 metros de largura e de 3 a 5 quilômetros de extensão, que interligavam as aldeias. Essas características apontam para uma sociedade articulada regionalmente em assentamentos permanentes, com hierarquia social definida e dependente da agricultura intensiva de mandioca e do manejo de outros recursos florestais, como as árvores frutíferas (HECKENBERGER et al., 2003). Segundo Heckenberger e outros (2003) o Alto Xingu é o único exemplo amazônico de sociedade complexa dos últimos 1000 anos e o nível de elaboração e transformação da paisagem observado nessa região seria comparável com outras sociedades complexas existentes no continente americano na mesma época.

Figura 35 – Representação das estradas e aldeias interconectadas no Alto Xingu, referentes ao período de 1250 a 1650 DC (adaptado de HECKENBERGER et al., 2003)

Já Schann e outros (2007) encontraram e interpretaram dados sobre uma série de estruturas de terra em formato geométrico, denominadas de geoglifos, no estado do Acre (Figura 36). Apesar de estar em fase preliminar de pesquisa, a quantidade de trabalho e capacidade de transformação da paisagem que a construção dessas estruturas demanda parece indicar a

ocorrência de uma sociedade complexa, regionalmente organizada e densamente povoada em áreas de terra firme, da mesma forma que os assentamentos encontrados por Heckenberger e outros (2003). No Acre já foram identificados cerca de 110 geoglifos, datados entre 500 e 1000 d.C. As funções dessas estruturas de terra ainda não são claras, já que a localização geográfica privilegia tanto a observação à distância, o que aponta para uma possível estrutura de defesa, quanto à correlação com nascentes de boa qualidade, o que aponta para uma possível estrutura de manejo de água. Caso esses geoglifos se correlacionem temporalmente com outras estruturas de terra semelhantes encontradas no Alto Xingu e na Bolívia (ERICKSON, 2008), isso pode indicar a disseminação de uma prática para responder a situações similares, como a conflitos, por exemplo (SCHANN et al., 2007). De qualquer forma, a geometria perfeita dos geoglifos indica um caráter simbólico em sua construção (SCHANN et al., 2007). Schann e outros (2007, p. 69) colocam que “a história amazônica é plena de episódios de superação das supostas dificuldades ecológicas” e que as evidências de sociedades complexas na terra firme, observadas também no trabalho de Heckenberger e outros (2003), não suportam mais um modelo no qual somente a várzea sustentaria tais sociedades.

Figura 36 – Geoglifo quadrangular parcialmente exposto (destacado em vermelho) com segmentos de mais de 100 metros de extensão, localizado no estado do Acre (adaptado de GOOGLE MAPS, 2008)

Como observado anteriormente, boa parte da discussão acadêmica sobre o estabelecimento de sociedades complexas na Amazônia se dá em função da generalizante dicotomia entre a várzea e a terra firme. A várzea é reconhecida, genericamente, pela sua riqueza de recursos e instabilidade nas condições de ocupação, enquanto a terra firme é reconhecida, genericamente, sua pela pobreza de recursos e estabilidade nas condições de ocupação. Entretanto, uma análise mais detalhada mostra que esses ambientes são muito diversos dentro de suas próprias categorias, já que a região amazônica é heterogênea em tipos de solos, regimes pluviais, temperaturas médias e tipos vegetacionais. Na tentativa de encerrar esse embate, Denevan (1996) propõe um modelo chamado de *bluff* [barranco], segundo o qual os grandes assentamentos se dariam nas áreas adjacentes às elevações das margens dos rios que não são atingidas pelas inundações, caracterizadas pelo encontro da terra firme com o canal principal do rio (Figura 37). Dessa forma, as áreas de várzea seriam utilizadas somente para subsistência. Considerando a distribuição espacial dos *bluffs* ao longo dos rios, a ocupação humana seria conseqüentemente descontínua e concentrada próxima aos *bluffs* que permitissem o acesso ao curso d'água principal e a fontes de água limpa. Segundo Denevan (1996), além dos registros arqueológicos, os registros históricos das primeiras expedições européias confirmariam o adensamento populacional nos *bluffs*. As próprias missões jesuíticas do século XVII, responsáveis pela fundação de algumas das atuais cidades amazônicas, se estabeleceram em nos *bluffs* (DENEVAN, 1996). Porém, o modelo de Denevan (1996) não explica as descobertas mais recentes observadas nos trabalhos de Heckenberger e outros (2003) e Schann e outros (2007), sobre as sociedades complexas e densamente povoadas que pareceram existir longe da várzea.

Figura 37 – Representação de um bluff do Rio Amazonas (destacado em vermelho) a partir de uma imagem de radar, na qual se observa o encontro direto da terra firme com o canal principal do rio (adaptado de KLAMER, 1984)

Partindo do pressuposto de que havia disponibilidade de circulação pelo território, seria pouco provável que as sociedades amazônicas não fizessem uso dos recursos de todos os ambientes que as circundavam, fossem eles a várzea, a terra firme ou qualquer outra classificação que se pretenda estabelecer atualmente. Após mais de 10000 anos de convivência e aprendizado, as potencialidades e limites desses ambientes deviam ser muito bem conhecidos e seria muito pouco provável que as populações humanas não tirassem proveito das vantagens de todos eles, caso não houvesse nenhuma restrição. Restrição essa que poderia se configurar a partir da ocorrência de conflitos e disputas territoriais que limitem o acesso a um determinado ambiente ou em decorrência de alguma outra barreira cultural desconhecida. Contudo, a análise das limitações ecológicas gerais da várzea ou da terra firme parece já não se configurar como uma variável tão

determinante para o desenvolvimento das sociedades amazônicas pré-colombianas. Conforme concluem Petersen, Neves e Heckenberger (2001) o suporte de grandes sociedades na Amazônia foi uma combinação de recursos da várzea com a terra firme, em graus relativos às condições ecológicas locais.

Cabe ressaltar que a opção efetivada no presente trabalho por descrever o Período Formativo em função das sociedades que atingiram os níveis mais complexos, não implica em assumir que todos os grupos da região amazônica atingiram, ou sequer almejavam atingir a esses níveis durante esse período. Não significa também que haja um julgamento de valor entre modos de vida mais ou menos complexos. Essa opção reflete apenas a possibilidade de uma análise mais precisa em função do principal indicador utilizado durante todo o trabalho – a transformação da paisagem, que foi potencialmente mais intensa nas sociedades mais complexas.

O estabelecimento de uma seqüência temporal também não implica necessariamente em uma linearidade progressista para o desenvolvimento da ocupação humana na Amazônia. Apesar de algumas sociedades aparentemente conhecerem seus mais altos níveis de complexidade no limiar dos primeiros contatos com os europeus, outras sucumbiram ainda antes, por fatores não plenamente esclarecidos. Os registros arqueológicos apontam que a densidade demográfica mais elevada no centro da Amazônia se deu no século XI, enquanto o colapso da sociedade marajoara aparentemente se deu no século XIV (NEVES, 2006; MIRANDA, 2007). Desconsiderando-se a anomalia representada pelo fator “pressão européia”, que se deu no final do Período Formativo, as transformações tecnológicas e sociais operadas pelos grupos humanos na Amazônia podem ser interpretadas no contexto de escolhas. Nesse sentido, seria possível que alguns desses grupos alternassem entre diferentes tecnologias primárias de subsistência, refletindo uma escolha consciente de utilização mais eficaz dos recursos frente a uma nova realidade, que pode ser imposta tanto por fatores ambientais quanto socioculturais (NEVES, 2006). O grupo dos Guajá, que vive atualmente no Oeste do estado de Maranhão, seria um exemplo dessa alternância. Existem evidências etno-históricas que sugerem que esse grupo viveu em assentamentos e praticou horticultura. Porém, devido a conflitos internos, acabou adotando posteriormente o modo de vida nômade, baseado na caça e coleta (BALÉE, 1989).

A despeito da visão romântica que domina o senso comum, sobre a homogeneidade e a virgindade da floresta, a intensificação das atividades realizadas pelos grupos humanos no Período Formativo torna mais fiel a representação da Amazônia como um imenso jardim

cultivado pelas populações nativas, em contraposição a uma suposta natureza intocada (ERICKSON, 2008). Com o desenvolvimento de atividades como a realocação, atração, proteção, cultivo, transplante, semidomesticação, domesticação e uso dos recursos, os grupos humanos manipularam não só as espécies, mas também os próprios processos ecológicos (BALÉE, 1989). Conforme coloca Balée (1989, p. 6) “a maioria dos índios amazônicos não são meros forrageadores de recursos. Eles são gestores de recursos”. Sob a mesma perspectiva, Mann (2005, p. 331) coloca que “confrontados a um problema ecológico, os índios o trataram. Em vez de se adaptar à natureza, eles a criaram...quando Colombo apareceu e arruinou tudo”.

7 CONQUISTA E COLONIZAÇÃO EUROPÉIA NA AMAZÔNIA

Os primeiros contatos europeus no Novo Mundo podem ser considerados como um dos acontecimentos mais revolucionários da história da humanidade. Não tanto pelo sucesso das perigosas e dispendiosas viagens transoceânicas, mas por colocar em contato novamente dois dos maiores contingentes de uma espécie que havia se separado há pelo menos 20 mil anos. E também, pelas trágicas consequências para os pelo menos 40 milhões de habitantes que ocupavam a América (DENEVAN, 1992), que sucumbiram às novas doenças e assistiram à desarticulação de suas sofisticadas sociedades.

A alta capacidade de adaptação da espécie humana permitiu que todos os biomas terrestres fossem ocupados. Biomas com as mais diversas características ecológicas, desde as secas e frias tundras árticas até as úmidas e quentes florestas tropicais equatoriais, imprimiram pressões aos grupos humanos e foram determinantes no estabelecimento de diferentes padrões de evolução cultural. A diferenciação cultural chegou a tal ponto, que é difícil imaginar o grau de estranheza, principalmente dos povos nativos do Novo Mundo que não tinham nenhuma referência à existência de povos tão distintos, ao avistarem e terem contato com os primeiros exploradores europeus.

Além de uma longa separação condicionada por ambientes e padrões de evolução cultural distintos, os 20 mil anos compreendidos entre a separação da espécie, e o reencontro oficial em 1492 d.C., podem ser considerados os mais produtivos e criativos da história humana. Nesse período, assistiu-se ao estabelecimento da agricultura, à domesticação de animais, ao desenvolvimento da escrita, ao estabelecimento de cidades e civilizações, à ascensão e a queda de Impérios. Esses fatos ocorreram, com suas respectivas peculiaridades, em ambos os continentes.

Segundo a teoria histórica tradicional, a descoberta européia da América ocorreu em 1492, pelo navegador espanhol Cristóvão Colombo. Porém, outros povos com tecnologia de navegação marítima teriam alcançado o continente americano antes dos navegadores espanhóis. Existem vestígios físicos da ocupação de povos como os Vikings e os Celtas na América do Norte cerca de 1000 anos antes dos ingleses, apontados através de marcos de pedra, vestígios de torres e portos (DIAMOND, 2005). Uma hipótese mais polêmica é levantada por Menzies (2003), ao afirmar que esquadras chinesas teriam chegado à América em 1421. Além do contato inicial, os exploradores chineses teriam também estabelecido redes de comércio e dominação sobre alguns dos povos americanos, incluindo os Incas e os Astecas. A comprovação da hipótese

se daria pela existência de mapas chineses da época que demonstravam o posicionamento da América do Norte, bem como de seus limites e características geográficas; a descoberta de moedas, pedras preciosas e ornamentos de tecido de origem chinesa; as indicações de contato com povos do oriente presentes nas lendas indígenas; a existência de representações artísticas de cavalos anteriores ao contato europeu em várias partes do continente (MENZIES, 2003). No entanto, a veracidade dessas informações tem sido questionada no meio acadêmico, chegando inclusive à possibilidade de fraudes na criação dos supostos mapas antigos (CLARK, 2008).

Na época do descobrimento oficialmente registrado, os dois países dominantes na navegação oceânica eram Portugal e Espanha, que travavam intensas disputas pelas rotas marítimas que levassem à região da Índia. As rotas comerciais mediterrâneas e pelo continente estavam dificultadas pelo domínio de povos como os italianos e os árabes. A Europa sofria de escassez de recursos e o comércio, que já se mostrava como a nova base da organização social, estava se esvaecendo. A procura e a anexação de novos territórios surgiram como uma solução econômica, além de ir de encontro à satisfação da curiosidade que a visão de mundo renascentista demandava (TODOROV, 1993; PERRY, 1999).

A navegação atlântica se intensificou a partir do deslumbre das primeiras descobertas e das possibilidades de vantagens comerciais delas decorrentes. Buscando organizar e repartir os novos territórios, Portugal e Espanha assinaram o Tratado de Tordesilhas, em 1494 (HECHT; COCKBURN, 1990; MIRANDA, 2007). O tratado traçava o meridiano de Tordesilhas, dividindo o mundo ao meio, especificando territórios de exploração portuguesa e espanhola (Figura 38).

Figura 38 – Divisão do mundo conhecido entre Portugueses e Espanhóis, determinada pela linha imaginária estabelecida pelo Tratado de Tordesilhas (adaptado de RODRIGUES, 2007)

No dia 22 de abril de 1500, o navegador português Pedro Álvares Cabral iniciou oficialmente a história da colonização portuguesa no Brasil e se intensificaram as navegações rumo ao sul do Novo Mundo.

7.1 (Re)descoberta e ocupação da floresta

Como visto nos capítulos anteriores, o processo de ocupação humana na floresta amazônica, se estende por um período de pelo menos 11 mil anos. Ao penetrarem pelo Rio Amazonas, os exploradores europeus não encontraram uma floresta virgem, mas sim sociedades com um alto grau de organização social, responsáveis por grandes transformações nas paisagens (HECKEMBERGER et al., 2003; NEVES, 2006; MIRANDA, 2007).

Desde a chegada de Cristóvão Colombo na América os portugueses tinham certeza da existência de terras a oeste do Atlântico. Após a assinatura do Tratado de Tordesilhas, o navegador português Duarte Pacheco Pereira teria inclusive chegado a terras brasileiras entre a região do atual Maranhão e a foz do Amazonas, em 1498 (MIRANDA, 2007). É certo que, antes da tomada de posse oficial realizada em 22 de abril de 1500, o litoral brasileiro assistiu a passagem de naus portuguesas e espanholas, desde o litoral nordestino até a foz do Amazonas ou do Rio Pará (MIRANDA, 2007).

As mais importantes fontes de registros desse período exploratório são as crônicas e relatos dos viajantes, principalmente os missionários que acompanham as expedições européias. Os relatos do Frei Gaspar de Carvajal contam a história da primeira grande expedição amazônica. Em fevereiro de 1541, o governador espanhol Gonzalo Pizarro e o capitão Francisco Orellana deixaram a recém descoberta Quito, no Equador, para desbravar a Bacia Amazônica. Foram levados na expedição 200 cavalos, 1000 cães de caça, 2000 porcos, 4000 indígenas e 250 soldados espanhóis. Em dezembro de 1541, depois de cruzar a cordilheira dos Andes, já não havia mais porcos ou cavalos para alimentar a expedição. Pizarro ordenou a Orellana que construísse um barco e o lançasse na água após a confluência dos rios Napo e Aguárico. Orellana, 57 soldados e Frei Gaspar de Carvajal iniciaram então uma viagem histórica pela bacia do Rio Amazonas (Figura 39). Em agosto de 1542, como nove soldados a menos, a expedição chegou ao Oceano Atlântico (BUENO, 2002; MIRANDA, 2007).

Figura 39 - Percurso da Expedição de Pizarro e Orellana, entre 1541 e 1542 (ATHENA REVIEW, 2006)

O reflexo do desconhecimento da região amazônica podia ser constatado na própria disputa em relação ao nome de seu principal rio. Ele era conhecido para alguns como “Santa Maria de la Mar Dulce”, para outros o “Marañon”, como pode ser constatado nos mapas elaborados a partir das expedições. Após o relato da expedição comandada capitão Orellana em 1541-42, escrito por Carvajal, o nome de “Amazonas” começou a ser associado ao gigantesco corpo d’água, tendo em vista a notícia das poderosas guerreiras que nele existiriam, mantendo várias tribos em estado de subordinação (PORRO, 1995; BARRETO; MACHADO, 2001; PÁDUA, 2006).

O Frei Gaspar de Carvajal teve papel importante na descrição e crônica da expedição, embora seus relatos se detivessem muito mais no comportamento e nas dificuldades dos expedicionários do que na descrição do ambiente natural. Em um dos relatos de Carvajal observa-se a descrição dos povos nativos a partir de um suposto ataque:

Andavam entre essa gente em canoas de guerra quatro ou cinco feiticeiros, todos pintados de branco com as bocas cheias de cinzas, que atiravam para o ar, tendo nas mãos uns hissopes com os quais iam jogando água ao rio à maneira de feitiços, e depois de ter dado uma volta em nossos bergantins fazendo isso, chamavam os homens de guerra e começavam a tocar suas cornetas, trombetas de pau e tambores com grande gritaria e nos atacavam (CARVAJAL, 1941 apud PORRO, 1995, p. 35).

O final do século XVI foi um período de prosperidade para a Espanha. Sob o reinado de Filipe II, a exploração de prata e ouro das colônias americanas atingia o seu ápice, e o país se tornou a nação mais poderosa da Europa. Filipe II possuía uma política externa agressiva. Portugal estava enfrentando dificuldades internas causadas pelas disputas pelo trono, com o fim

da dinastia Avis, que governara desde 1385. Em 1580, aproveitando sua descendência da monarquia portuguesa, Filipe assumiu o trono de Portugal, estabelecendo a União Ibérica. A união durou até 1640 e durante esse período houve o trânsito de muitos exploradores espanhóis e portugueses pela região amazônica (PERRY, 1999; BUENO, 2002; GADELHA, 2002; MIRANDA, 2007). No entanto, o domínio exercido pelos países ibéricos não impediu que outras nações européias também se arriscassem na exploração da Amazônia, entre os séculos XVI e XVII. Na tentativa de ocupar o território para pleitear a posse definitiva, a região amazônica assistiu a 22 expedições espanholas, 8 expedições inglesas, 7 expedições francesas, 5 expedições holandesas, além de 3 expedições portuguesas, que acabaram efetivando o domínio territorial mais extenso (COSTA, 2008).

O ponto de partida para a ocupação da Amazônia pelos portugueses era o Forte do Presépio, atual cidade de Belém, fundado em 1616 na baía de Guajará pelo capitão Francisco Castelo Branco. A colonização portuguesa na região amazônica tinha como principais objetivos garantir a posse do território, dispor de mão-de-obra barata de origem indígena e obter lucro com o extrativismo vegetal. As chamadas "drogas do sertão", como o urucum, o guaraná, o cravo, o cacau, a castanha e alguns tipos de pimenta rendiam bons lucros no mercado internacional e foram alguns dos produtos monopolizados pela metrópole. À sua procura, milhares de pessoas internaram-se na floresta e os vilarejos foram surgindo às margens dos rios (BUENO, 2002; GADELHA, 2002; MIRANDA, 2007; COSTA, 2008).

Em 28 de novembro de 1637, sob o comando do capitão português Pedro Teixeira, saiu uma segunda grande expedição buscando explorar e consolidar a presença européia na região amazônica. A expedição partiu de Belém, com cerca de 70 soldados e 1200 indígenas em grandes canoas, rumo a Quito no Equador, com retorno a Belém. Em 24 de junho de 1638, Pedro Teixeira chega a Quito. Em 16 de fevereiro de 1639, ele deixa a cidade, e chega a Belém em 12 de dezembro do mesmo ano (BUENO, 2002; MIRANDA, 2007). Devido à surpresa e ao receio dos administradores espanhóis com a chegada de uma expedição portuguesa até Quito, a viagem de retorno foi acompanhada pelo padre jesuíta espanhol Cristobal de Acuña. Acuña foi um dos mais importantes cronistas sobre a região amazônica, pelas informações e descrições apresentadas em sua detalhada obra, denominada "Novo Descobrimento do grande rio das Amazonas" (PORRO, 1995). Em uma das passagens que demonstram a magnitude da floresta amazônica, Acuña (1941 apud FAUSTO, 2005, p. 32) coloca que "se o Nilo irriga o melhor da África, fecundando-a com

sua corrente – o rio das Amazonas banha reinos mais extensos, fertiliza mais planícies, sustenta mais homens e aumenta com suas águas oceanos mais caudalosos”.

Como consequência do avanço da ocupação provocado pela busca às “drogas do sertão” e das missões jesuíticas, várias cidades foram fundadas nas margens à montante da foz do Rio Amazonas. Entre elas estão Gurupá-PA (1639), Santarém-PA (1661), São Gabriel da Cachoeira-AM (1690), Manaus-AM (1699) e Tefé-AM (1709) (MIRANDA, 2007). Apesar do foco econômico da região se concentrar na exploração do extrativismo vegetal, as atividades agrícolas foram sempre incentivadas pela Coroa portuguesa (FIGUEIREDO; RICCI; CHAMBOULEYRON, 2008). Já no século XVI se iniciaram as atividades produtivas na Amazônia, inaugurando uma nova forma de lidar com a paisagem, à qual a região nunca havia sido submetida. Em 1622 os portugueses introduziram a pecuária na Amazônia, trazendo animais mestiços das ilhas de Cabo Verde (HOMMA, 2003 apud MIRANDA, 2007). Em 1682 foi fundada a Companhia do Comércio do Maranhão, que também atuava na agricultura exportadora de açúcar e algodão com fornecimento de crédito, transporte e escravos aos produtores (MIRANDA, 2007). Sob a influência da política do Marquês de Pombal, em meados do século XVIII, a agricultura passou a ser vista como um projeto civilizatório para a região amazônica, para qual são oferecidos incentivos tributários, financiamento para importação de escravos, estímulo à migração e à concessão de terras públicas (FIGUEIREDO; RICCI; CHAMBOULEYRON, 2008). A organização e a institucionalização da produção marcaram o início de um processo de transformação do uso do solo, ainda que concentrado nas regiões litorâneas e ao redor dos centros urbanos, no qual a floresta passou a ser substituída e simplificada em detrimento da produção de espécies exóticas agrícolas, com base na monocultura.

O Tratado de Madri, assinado entre Portugal e Espanha no dia de 13 de janeiro de 1750, definiu pela primeira vez as fronteiras entre os territórios americanos dos dois reinos ibéricos, tendo como base a ocupação efetiva das terras. Com ele foram delineadas, de forma geral, as atuais fronteiras do Brasil, e a região amazônica passou a estar predominantemente no território brasileiro (BUENO, 2002; GADELHA, 2002; MIRANDA, 2007).

7.2 A falsa trégua

No período das colonizações, a imagem da natureza amazônica que se apresentava para a cultura européia ocidental foi determinada em função da interpretação dos escritores

eclesiásticos, especialmente os missionários que acompanharam as primeiras expedições e, mais tarde, participaram do estabelecimento das missões permanentes e do controle dos aldeamentos indígenas (PÁDUA, 2006). A visão desses membros da Igreja refletia uma construção seletiva da paisagem, definida conforme seus próprios referenciais, interesses e a visão de mundo dominante na época (LENOBLE, 1990; PÁDUA, 2006). Era fundamental para a Igreja Católica, em reação à Reforma Protestante na Europa, aumentar a base demográfica do catolicismo. Conforme coloca Pádua (2006, p. 3) “a busca pelo ‘monopólio das almas’ era tão importante quanto a busca pelo monopólio de riquezas naturais”. Mas o foco nos recursos naturais era um denominador comum desse processo, que colocava lado a lado a conquista política e a catequese espiritual.

O interesse por elementos pontuais, que pudessem gerar riqueza comercial, obscureceu em grande parte a visão da paisagem como um todo. Os primeiros relatos do encontro dos europeus com a região amazônica não expressaram grande espanto diante da floresta em si. Através dos relatos dos primeiros colonizadores europeus, pode-se observar a tendência, tanto na região da Mata Atlântica quanto na floresta amazônica, de se destacar muito mais os elementos marcantes da fauna e da flora locais do que o fundo florestal que lhes servia de habitat. Papagaios, macacos, caju, maracujás, tartarugas e peixes-boi receberam bem mais atenção do que a floresta como um todo (DEAN, 1996; PÁDUA, 2006). Nos momentos em que se registram o elogio à própria floresta, esse não aparece em termos do seu valor intrínseco, mas sim da sua possibilidade de conversão em algo mais civilizado, próximo da realidade européia. Como coloca Carvajal em um dos seus relatos, “é terra temperada, de onde se colherá muito trigo e se cultivaram todas as frutas. Ademais é aparelhada para criar todo gado, porque nela existem muitas ervas como na nossa Espanha” (CARVAJAL, 1941 apud PÁDUA, 2006, p. 4).

Mesmo dominando uma vasta área territorial e seus habitantes, os conquistadores do século XVI mostraram desinteresse em conhecer o outro, representado, nesse caso, pelos povos nativos da região amazônica (TODOROV, 1993). Levando em consideração as grandes transformações sociais pelas quais a Europa passava e uma nova visão de mundo estabelecida com o Renascimento, podem-se destacar as três principais motivações que levaram os exploradores a se empenhar na conquista da floresta: 1) motivações econômicas, para atender o estabelecimento do comércio como nova forma de organização social e distribuição do poder entre os estados; 2) motivações religiosas, para fortalecer o movimento de Contra-Reforma da Igreja Católica e converter religiosamente os povos nativos e 3) motivações pessoais, para

atender à aspiração de grandes conquistas e glórias individuais dos navegadores e reis responsáveis pelas conquistas de novos territórios.

Em nenhum dos relatos dos primeiros exploradores da região amazônica é possível observar preocupações com a exploração destrutiva dos recursos da natureza e, menos ainda, com a possibilidade de a floresta ser devastada (PÁDUA, 2006). Isso é bastante previsível, já que preocupações conservacionistas não faziam parte da visão de mundo da época. Não fazia sentido ter esse tipo de preocupação. Mesmo nas primeiras indagações sobre a possibilidade de um manejo dos recursos, ainda em outras regiões do país, as motivações eram claramente econômicas, já decorrentes da extinção local de alguns recursos mais explorados (DEAN, 1996). A imagem vigente na conquista da Amazônia era a de uma enorme abundância de elementos naturais, disponíveis aos conquistadores europeus, que não poderia ser ameaçada pela ação humana (PÁDUA, 2006).

Em termos da transformação da paisagem (exclusivamente), pode-se dizer que os primeiros séculos de ocupação européia representaram uma trégua para a floresta amazônica. Com a expressiva diminuição populacional provocada pelos colonizadores, o ser humano deixou de ser um elemento que atuava na paisagem florestal como um todo. Com isso, a partir de uma floresta antropizada, passou a ser estabelecida uma nova dinâmica de relações ecológicas, que se aproximariam do “natural”. A exploração européia se concentrava em locais e elementos específicos da paisagem, não repetindo o mesmo grau de transformações conduzido pelas sociedades nativas anteriores. Contudo, a mentalidade européia inauguraria três marcos que, em grande extensão, dominam a forma de atuação humana na floresta até hoje: (1) a supressão da floresta para introdução de espécies exóticas, trazendo como consequência a simplificação da paisagem; (2) a exploração localizada, mas intensiva, de produtos de interesse comercial para a metrópole e (3) a exportação dos recursos naturais para fora do sistema delimitado pela floresta.

8 CICLOS ECONÔMICOS E INTENSIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO DA AMAZÔNIA

Depois do processo inicial de colonização pelos portugueses e a incorporação de boa parte da Amazônia ao território brasileiro nos séculos XVII e XVIII, a ocupação mais intensiva da região dependeria da descoberta e(ou) realização de alguma atividade com potencial lucratividade, já que a produção e acumulação de riquezas se apresentava como um dos maiores objetivos das nações colonizadoras, no que a metrópole portuguesa não divergia. Ao exemplo das atividades econômicas realizadas no litoral e centro-sul do Brasil, como o açúcar, a mineração e o café, a região amazônica precisaria também de um atrativo econômico para se integrar à economia nacional. Apesar de não corresponder a uma ação direta e planejada das administrações portuguesas ou brasileiras, as primeiras expedições de caráter científico para a Amazônia representaram o passo inicial dessa integração.

8.1 Ciclos da borracha

Em 1735, o cosmógrafo Charles Marie de la Condamine foi enviado ao Equador pela Academia Francesa de Ciências para medir o raio equatorial da Terra e testar a teoria de Newton sobre o formato elíptico do planeta. Ao se embrenhar pela floresta e descer o Rio Amazonas até sua foz, em 1743, La Condamine se deparou com diversas espécies e materiais desconhecidos para a ciência européia, conferindo inclusive uso comercial para alguns deles, como a platina, o quinino e a borracha. Já no século XIX, em decorrência do casamento de Dom Pedro I com Maria Leopoldina de Hasburgo, vieram da Europa para o Brasil cerca de quinze cientistas, entre eles o renomado zoólogo Johann Baptist von Spix e o botânico Carl Friedrich Phillip von Martius (BARRETO; MACHADO, 2001; BUENO, 2002). Spix e Martius passaram três anos explorando o Brasil, entre 1817 e 1820, coletando e descrevendo milhares de espécies. Entre 1819 e 1820 eles se dedicaram especificamente à exploração da Amazônia. Suas anotações científicas e desenhos deram origem à importante obra “Viagem pelo Brasil”, que se coloca como uma referência clássica para as ciências naturais (SPIX; MARTIUS, 1938; PORRO, 1995; BARRETO; MACHADO, 2001; COSTA, 2008).

A declaração de independência do Brasil em relação a Portugal, em 1822, deu início às ações autônomas do recém-criado Estado brasileiro. No entanto, isso não mudou significativamente a dinâmica de ocupação e exploração da Amazônia, que refletia a inexistência de planejamento e a ineficiência do governo em realizar ações para o desenvolvimento da região.

Na primeira metade de século XIX, as atividades econômicas se concentravam ainda em uma agricultura incipiente e no extrativismo vegetal, que tinha boa aceitação no exterior, através de produtos como a castanha, o cravo e o cacau. A falta de planejamento na execução dessas atividades já se tornara evidente na segunda metade do século XIX, quando o esgotamento dos recursos naturais mais procurados num raio próximo aos centros urbanos levou a uma mudança de postura por parte da administração pública. Na tentativa de conter os impactos causados pela exploração excessiva de determinados produtos e preservar a manutenção das atividades econômicas, foram elaborados decretos e leis, principalmente no âmbito dos municípios amazônicos, que regulavam as queimadas, a pesca e a exploração de produtos vegetais (COSTA, 2002). Contudo, como colocado anteriormente, a integração econômica efetiva da Amazônia com o resto do país dependeria de um atrativo econômico, o que aconteceu ainda durante o período imperial.

O látex extraído do caule da seringueira (*Hevea brasiliensis*), conhecido como borracha, fez sucesso ao chegar à Europa nos anos seguintes à descoberta de La Condamine, em 1743. No início do século XIX, o produto já era exportado pelo Brasil, principalmente na forma de sapatos. Em 1803 foi criada a primeira fábrica de produtos de borracha, em Paris (DEAN, 1989). Em 1839, Charles Goodyear descobriu o processo de vulcanização da borracha, o que estabilizou suas características físicas em relação à temperatura e lhe conferiu uma série de utilizações diferentes. Os novos produtos advindos da borracha aumentaram muito sua demanda e a tornaram “o produto vegetal mais importante e mais cobiçado do planeta” (BUENO, 2002, p. 166). Em 1871 a borracha já ultrapassava o cacau como o principal produto de exportação originário da região amazônica (FIGUEIREDO; RICCI; CHAMBOULEYRON, 2008). Diversos investidores ingleses e norte-americanos vieram à Amazônia para conhecer o processo de extração do látex e ampliar a exportação do produto para os seus países, o que logo elevou o seu preço. As cidades de Manaus e Belém, que concentravam população, seringais e capacidade logística, sofreram um dos maiores e mais rápidos processos de desenvolvimento econômico já visto nesse país. Serviços e obras públicas como luz elétrica, saneamento básico, bondes elétricos, avenidas e prédios luxuosos já estavam disponíveis nas duas cidades antes da maioria das cidades do Sul e Sudeste do Brasil. A cidade de Manaus partiu de 3000 habitantes em 1830 para 50000 habitantes em 1880, exportando mais de 12000 toneladas de borracha para a Europa. Em 1896 foi inaugurado em Manaus o Teatro Amazonas, uma das mais belas obras de

engenharia do país, com boa parte de seus materiais de construção vindos dos mais nobres fornecedores europeus. Em 1904, Manaus exportava 80000 toneladas de borracha somente para a Europa, fazendo com que a Amazônia fosse responsável por cerca de 40% de toda a exportação brasileira. Para facilitar o escoamento de toda essa produção foi inaugurada, em 1912, uma das primeiras ferrovias da região Norte do país, a Estrada de Ferro Madeira-Mamoré (EFMM) (DEAN, 1989; BUENO, 2002).

O desenvolvimento econômico observado nesses centros urbanos, a necessidade de mão de obra para a extração do látex das seringueiras (Figura 40) e as intempéries econômicas e ambientais vivenciadas em outras regiões do país acarretaram no primeiro grande fluxo migratório para a Amazônia, observado ainda no período imperial brasileiro (1822-1889). Milhares de pessoas, principalmente da região Nordeste, se deslocaram para compor o quadro de trabalhadores necessários à produção de borracha, demandada pelo comércio internacional. Até o ano de 1877, cerca de 100.000 pessoas, somente do estado do Ceará, haviam migrado para a região amazônica (BUENO, 2002).

Figura 40 – Preparação da borracha para exportação, em esferas de aproximadamente 50 quilos, no início do século XX. Fotografia disponível no acervo do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo (adaptado de FIGUEIREDO; RICCI; CHAMBOULEYRON, 2008)

Uma sociedade que depende economicamente de um único produto tem como principal característica a fragilidade de auto-sustentação diante de qualquer evento que modifique o cenário estabelecido. Em 1876, o inglês Henry Wickham coletou mais de 70000 sementes de diversas variedades de seringueira, que foram enviadas para o Jardim Botânico de Kew, na Inglaterra. De lá, foram enviadas e plantadas na Malásia, no Ceilão (atual Sri Lanka) e na África tropical. Em 1906 a Malásia já iniciava sua produção de borracha, com maior eficiência e produtividade, devido ao suporte da Inglaterra. Com melhores condições e preços mais competitivos, a borracha brasileira passou a ser um mau negócio para os importadores e os ingleses passaram a dominar o comércio internacional, desbancando a produção brasileira. No início da década de 1920, a Amazônia representava apenas 5% do abastecimento mundial de borracha, frente aos 100% que representou nas décadas anteriores, e os grandes centros urbanos, que viveram seu apogeu a partir da década de 1880, entraram em decadência (DEAN, 1989; BUENO, 2002; COELHO; COELHO, 2008; FIGUEIREDO; RICCI; CHAMBOULEYRON, 2008).

Dessa forma se encerrava o primeiro grande ciclo econômico da região amazônica, que trouxe consigo impactos sociais mais significativos que os impactos sobre as próprias paisagens. Somente em decorrência da construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, estima-se que aproximadamente 6000 trabalhadores tenham morrido. Outros impactos sociais decorrentes do encerramento do primeiro ciclo da borracha podem ser observados na queda de receita dos estados, no alto índice de desemprego e no grande êxodo rural e urbano. Dentre os trabalhadores que decidiram permanecer na região, a maioria se estabeleceu na periferia dos centros urbanos (DEAN, 1989). Mesmo com a pressão causada pelo aumento populacional, a concentração da população em torno das cidades centralizou o impacto sobre a paisagem em áreas e recursos específicos, sob a mesma lógica que havia marcado a ocupação humana entre o século XVII e meados do século XIX.

Depois de algumas décadas de relativo abandono e estagnação econômica, em 1942 ocorreu mais um grande evento internacional que marcou profundamente os acontecimentos relativos à região amazônica. Nesse ano, o Japão invadiu e dominou a Malásia, principal fornecedora de borracha na época da Segunda Guerra Mundial. No mesmo ano, os Estados Unidos realizaram um acordo com o governo brasileiro para aumentar a produção de látex de 18000 para 45000 toneladas anuais na Amazônia. Para atingir esse volume de produção, ficou

estabelecida a necessidade do recrutamento de 100.000 trabalhadores. Como não havia mais a mão-de-obra suficiente para atender a essa demanda no local, o governo brasileiro convocou pessoas na região mais pobre e seca do país, o Nordeste. Com a promessa de trabalho, dinheiro e prosperidade, estima-se que até 60000 pessoas tenham migrado para a Amazônia para trabalhar como “soldados da borracha”, sendo que o governo norte-americano pagaria 100 dólares ao governo brasileiro por cada trabalhador deslocado para a região (DEAN, 1989; ARAÚJO, 1998; COELHO; COELHO, 2008).

O dinheiro voltou a circular nas grandes cidades, como Manaus e Belém, e a economia regional experimentou um novo momento de prosperidade. Porém, ao final da Segunda Guerra Mundial, o suprimento mundial de borracha voltou ao normal, e a produção brasileira mais uma vez voltou à decadência. Considerando a pouquíssima infra-estrutura que foi oferecida a esses trabalhadores, as condições pouco favoráveis para a permanência de uma população humana que nunca teve uma vivência prévia dentro das florestas e a falta de planejamento para manutenção das atividades econômicas com a estabilização da demanda pela borracha, seria bastante previsível a configuração de uma tragédia social. Estima-se que cerca de 30.000 pessoas tenham morrido por fatores como ataques de onças, cobras, malária e assassinados pelos donos de seringais. Nenhuma ação ou planejamento foi adotado pelo Governo Federal em relação à população que permaneceu na floresta e os sobreviventes lutam até hoje pelo direito ao reconhecimento de seu trabalho e à aposentadoria (DEAN, 1989; ARAÚJO, 1998; COELHO; COELHO, 2008).

Os documentos e revisões históricas deixam claro que os ciclos da borracha acarretaram em impactos sociais mais significativos do que os impactos ambientais. O aumento da pressão exploratória na região, decorrente do acréscimo populacional, ainda não havia sido suficiente para alterar a floresta como um todo, já que as cidades e vilas se concentravam nas margens dos grandes rios (Figura 41). Até o ano de 1950, a Amazônia Legal Brasileira possuía menos de 4 milhões de habitantes (BARRETO et al., 2006) e até o ano de 1970, apenas 3% de áreas desmatadas (MARGULIS, 2003). A primeira ameaça a grandes extensões da floresta ainda estava por vir.

Figura 41 – Distribuição populacional da Amazônia Legal Brasileira na década de 1940 (adaptado de IBGE, 2007)

8.2 Programas de colonização e expansão da fronteira agrícola

Ao mesmo tempo em que incentivava o envio de trabalhadores para extrair látex dos seringais no meio da Amazônia, o Governo Federal se preocupava também com a fronteira Sul da região. Após sobrevoar o vale do Rio Araguaia, no estado de Goiás, e constatar a relativa ausência da ocupação humana, o presidente Getúlio Vargas (1937-1945) ordenou a criação da Fundação Brasil Central, em 1943, com o objetivo de explorar e mapear a região para efetivar projetos de colonização e interligá-la ao resto do país. A “Marcha para o Oeste” como ficou conhecida, teve como a mais famosa das expedições a Roncador-Xingu, que tinha entre seus membros os irmãos Villas-Boas. Como resultados dessa expedição foram fundadas 43 vilas e cidades, construídos 19 campos de pouso, estabelecido contato com mais de 5000 indígenas de 14 diferentes etnias e abertos mais de 1500 km de trilhas, constituindo-se no passo inicial para a colonização da fronteira Sul da Amazônia (COELHO; COELHO, 2008; ISA, 2008).

Em 1946, foi estabelecido na Constituição Federal o Plano de Valorização Econômica da Amazônia, com o objetivo de criar um conjunto de serviços e empreendimentos para incentivar a melhoria nos padrões sociais e o desenvolvimento econômico da região, bem como de todo país. Para executar esse plano, foi criada a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVA), em 1953 (BRASIL, 2008b).

A transferência da capital federal para o centro do país e a construção de rodovias, como a Belém-Brasília (BR-010), entre as décadas de 1950 e 1960 representavam a continuidade do processo de integração nacional. A partir desse momento, as estradas teriam um papel fundamental na intensificação do processo de transformação das paisagens na Amazônia. A abertura da rodovia Belém-Brasília estabeleceu um inédito eixo Sul-Norte que, a partir da articulação com vias secundárias, permitiu o acesso e a exploração de áreas remotas da porção oriental da floresta amazônica (FERREIRA; SALATI, 2005).

Em 1964 o regime militar assumiu o governo brasileiro e estabeleceu uma nova dimensão ideológica na qual a região amazônica representava um vazio demográfico que deveria ser ocupado a qualquer custo, nos mesmos moldes de uma operação de guerra. Através da Lei 5.173 de 27 de outubro de 1966, foi criada a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) que substituiu a antiga SPVA. Além de delimitar espacialmente a Amazônia Legal Brasileira, o estabelecimento da SUDAM tinha como objetivo acelerar o desenvolvimento econômico e a ocupação humana na região (BRASIL, 1966). Desconsiderando toda a história de ocupação humana precedente, o governo militar deu início aos grandes projetos de colonização e desenvolvimento da Amazônia como o Programa de Integração Nacional (1970), o Programa Poloamazônia (1974), o Programa Grande Carajás (1980) e o Programa Polonoroeste (1983) (HECHT; COCKBURN, 1990; KOHLHEPP, 2002). Esses grandes programas institucionais tinham como objetivos principais o incentivo às atividades econômicas e à colonização de grandes extensões de terra. Para atingir o primeiro objetivo, o governo investiu bilhões de dólares na construção de infra-estrutura, na forma de portos, aeroportos e, principalmente, na construção de estradas que atravessariam a floresta, como a Cuiabá-Porto Velho (BR-364, em 1968), a Transamazônica (BR-230, em 1972) (Figura 42) e a Cuiabá-Santarém (BR-163, em 1973), além de milhares de quilômetros de estradas secundárias para incrementar o potencial de exploração e ocupação da floresta. Além disso, concedeu incentivos fiscais e criou mecanismos legais para transferência de terra para grandes produtores e empresas, para que essas se motivassem a iniciar suas atividades produtivas na Amazônia. Como não havia controle rígido sobre a concentração de terras, apesar do limite legal de 60000 hectares, algumas empresas chegaram a tomar posse de mais de 690.000 hectares contínuos na região, o que representa quase cinco vezes a área do município de São Paulo (HECHT; COCKBURN, 1990; KOHLHEPP, 2002; LOUREIRO; PINTO, 2005).

Figura 42 – Rodovia Transamazônica na década de 1970 (A) e no ano de 2008 (B) (adaptado de AGÊNCIA PARÁ DE NOTÍCIAS, 2008; FIGUEIREDO; RICCI; CHAMBOULEYRON, 2008)

Para atingir o segundo objetivo, o governo estimulou a chegada de camponeses do Nordeste e do Sul do Brasil para ocupar lotes determinados ao longo das estradas. Para organizar essas atividades, criou em 1970 o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que somente entre 1970 e 1974 enviou cerca de 400.000 colonos para a Amazônia, sob o lema “uma terra sem homens para homens sem terra” (IBASE, 1985 apud FERREIRA; SALATI, 2005). A área total disponibilizada para a reforma agrária no bioma amazônico chegou a 200.000 km² (BARRETO, et al., 2006). A migração de somente um estado, o Paraná, atingiu 2.500.000 pessoas durante as décadas de 1970 e 1980, muitas das quais se dirigiram para o estado de Rondônia (Figura 43), onde começaram a derrubar a floresta para praticar agricultura. Essas centenas de milhares de pessoas foram atraídas para a região sem o conhecimento prévio de práticas agrícolas adequadas a um ambiente de floresta tropical. Como seria mais uma vez previsível, grande parte dos agricultores fracassou devido à baixa fertilidade das terras e à carência de serviços básicos, como a possibilidade de comercialização da produção, a falta de extensão rural e a ausência de infra-estrutura (DIEGUES, 1993).

Figura 43 – Número de imigrantes anuais no estado de Rondônia entre 1977 e 1994 (adaptado de RONDÔNIA, 2002)

O incentivo para a colonização da Amazônia refletia também a incapacidade do governo militar em lidar com os problemas sociais de outras regiões do país, principalmente o Nordeste. Conforme coloca Kohlhepp (2002, p. 37) “a região amazônica era vista como escape espacial para os conflitos sociais não-solucionados”. Contudo, como o governo desconsiderou as populações que residiam anteriormente na Amazônia e não exerceu controle sobre as atividades subseqüentes, os conflitos sociais se tornaram inevitáveis, formando a base para grande parte dos problemas que ainda assolam a região, como a violência no campo, a ocupação irregular de terras e a desigualdade social. Ainda mais impressionante foi a atuação das instituições públicas no sentido de regularizar as terras ocupadas ilegalmente. Em 1976 o governo militar deu à justiça o arcabouço necessário para legalização de posses irregulares através da publicação de decretos, entre os quais permitiam-se “a regularização de propriedades de até 60 mil ha que tenham sido adquiridas irregularmente mas com boa fé” (LOUREIRO; PINTO, 2005, p. 81). Como colocam Loureiro e Pinto (2005, p. 80) “interessado em privatizar a terra pública, o Estado aceitou conviver com a grilagem⁵”.

⁵ O nome “grilagem” tem origem na técnica de deixar os documentos forjados em caixas ou gavetas cheias de grilos para que os insetos se alimentem do papel e os documentos adquiram a aparência de antigos (WALLACE, 2007). Em termos práticos, representa o começo da transformação da floresta nativa (terras devolutas) em terras tituladas e legalizadas para a produção agropecuária. Durante esse processo, os direitos de propriedade só são assegurados com a ocupação física da terra, o que se torna mais importante do que qualquer documento de posse. Esta ocupação física incentiva a existência de um grande número de grileiros, especializados em ocupar terras e garantir sua posse até uma eventual legalização, muitas vezes financiados por grandes madeireiros e latifundiários (MARGULIS, 2003).

Até meados da década de 1960, apenas 1,8% das terras amazônicas estavam ocupadas por atividades agropecuárias, sendo que só metade dessas possuía título de propriedade privada (LOUREIRO; PINTO, 2005). Em 1970, 12% das terras já pertenciam a proprietários privados, sendo que em 1995 esse percentual chegou a 24% (MARGULIS, 2003). Depois da interferência inicial do Estado, que permitiu o acesso rodoviário, disponibilizou e atraiu recursos financeiros e estimulou um intenso fluxo migratório, o processo de ocupação ganhou características próprias. Dessa forma, a variável mais determinante para a transformação das paisagens amazônicas deixava gradualmente de ser a ação do Governo Federal e passava a se caracterizar pelos agentes privados, em suas diferentes formas de atuação. Esses agentes assumiram papéis distintos no processo de ocupação e expansão da fronteira agrícola para a Amazônia, tanto em termos da distribuição espacial quanto da atividade produtiva. Conforme coloca Margulis (2003, p. 39-41):

Os [agentes] pioneiros têm, fundamentalmente, uma estratégia especulativa, sendo sua atuação econômica derivada em larga medida da mineração de nutrientes (*nutrient mining*). Caracterizados pela itinerância, as atividades predominantes tendem a ser a extração mineral, a exploração de madeira, a pequena agricultura e a pecuária de baixa intensidade, que basicamente consolida os direitos de propriedade primitivos. As estratégias desses agentes variam também de acordo com sua percepção sobre o avanço e a futura consolidação da fronteira, da futura disponibilidade daqueles agentes a pagar por novas terras e da possível construção de infra-estrutura. Junto com estes agentes e às vezes até mesmo antecipando-se a eles, existem também os pequenos colonos, migrantes, trabalhadores rurais despossuídos, que também coexistem nessas regiões...[já os] agentes nas áreas consolidadas são muito mais voltados à produção agropecuária comercial e à pecuária particular. A produção típica é de grande escala, com tendência acelerada de tecnificação e manejo de pastos e animais. Nestas áreas localiza-se hoje a maior parte dos desmatamentos da Amazônia. Os desmatamentos causados pelos grandes proprietários nestas áreas consolidadas obedecem menos a uma lógica de ocupação de fronteira e mais àquela de capitalistas que decidem investir na expansão de suas atividades. Também por conveniência, denomina-se fronteira consolidada a região caracterizada por estes agentes e processos...[no] passado, principalmente, a apropriação das terras públicas se deu em grande parte pelos pequenos agentes, seja através dos projetos de colonização seja pela ocupação “espontânea”. Com o passar do tempo, por diversos motivos, estes pequenos agentes terminaram por vender seus lotes e pequenas propriedades para agentes mais capitalizados. Neste primeiro esquema, os pequenos agentes antecedem aos grandes. No segundo caso, os desmatamentos e a penetração se dão diretamente pelos maiores agentes capitalizados – madeireiros, empresas de

mineração, de energia, grandes pecuaristas, etc. Isto não quer dizer que prescindam dos pequenos agentes, apenas que estes entram aí como simples mão-de-obra. [Assim,] o grosso dos desmatamentos e do avanço sobre regiões pioneiras pertence a este segundo grupo. Neste modelo, os pequenos se fazem presentes nas áreas pioneiras muito mais associados ao avanço das frentes abertas pelas madeireiras e outros grandes empreendimentos.

Sob esse contexto, as transformações de grande escala das paisagens amazônicas deixaram de obedecer à lógica do planejamento estatal para se adaptar à lógica econômica capitalista, com grande peso para a atividade pecuária, que corresponde por aproximadamente 80% da conversão das florestas da região. Conforme coloca Margulis (2003, p. 42) “é a lucratividade da pecuária que sinaliza, tanto para os agentes iniciais quanto para os próprios pecuaristas, que o desmatamento e a conversão das florestas em pastagens é rentável. Só assim que o processo se sustenta”.

Ainda em termos econômicos, outra variável determinante para a expansão da fronteira agrícola para a Amazônia é o próprio preço da terra. As terras na região são caracterizadas, genericamente, pela baixa produtividade, a falta de infra-estrutura, a existência de conflitos fundiários e a distância dos centros consumidores, o que confere um valor muito menor quando comparado com o preço da terra em outras regiões do país. Essa particularidade, somada ao aumento do preço da terra no centro-sul do Brasil, funcionou também como uma força que deslocou população e atividades produtivas para a Amazônia. Em 1970, uma propriedade rural no Sul do país valia, em média, duas vezes mais do que no Norte. Já em 1980, poderia valer 15 vezes mais. Dessa forma, agricultores de menor renda deixaram de ter acesso à terra e os usos menos intensivos, como a pecuária, se deslocaram para regiões onde o preço da terra é menor, pressionando a fronteira agrícola e aumentando os desmatamentos (MARGULIS, 2003; LOUREIRO; PINTO, 2005).

Como resultado de todo esse processo, em termos demográficos, observa-se que a população da Amazônia Legal Brasileira praticamente triplicou a partir dos grandes programas de colonização (Figura 44), sendo que no estado de Rondônia a população aumentou mais de 12 vezes. O crescimento populacional de toda a Amazônia Legal Brasileira atingiu 4,44% entre 1970 e 1980, 3,53% entre 1980 e 1991 e 2,48% entre 1991 e 2000 – números sempre maiores que a taxa média de crescimento populacional do país no mesmo período (HOGAN; D’ANTONA; CARMO, 2007).

Figura 44 – Crescimento populacional na Amazônia Legal Brasileira, entre 1950 e 2007, com base nos dados do IBGE (2007)

O estabelecimento de uma correlação direta entre o aumento da pressão populacional e o avanço do desmatamento é, no entanto, apenas uma das variáveis que correspondem ao complexo cenário socioeconômico que se estabeleceu na região. As motivações econômicas e as características das atividades produtivas também foram determinantes. Conforme colocam Ferreira e Salati (2005, p. 40):

O avanço do desmatamento não é produto da pressão demográfica direta, mas sim de forças econômicas transformadoras referenciadas por pacotes tecnológicos excludentes de grandes quantidades de mão-de-obra...[essa] hipótese é corroborada pelos tipos de demandas em escala internacional e nacional que exercem maior pressão sobre essa região. As maiores são representadas pela madeira, pecuária e grãos, atividades pouco absorvedoras de mão-de-obra, mas com alta capacidade de destruição do mosaico ecológico e de desestruturação das populações tradicionais amazônicas.

A distribuição espacial das estradas e dos programas de colonização também se coloca como uma variável determinante em relação aos processos de transformação das paisagens amazônicas. Boa parte da população migrante foi assentada em lotes, que variavam entre 50 e 100 hectares, ao longo das estradas (Figura 45, A). Como não houve respeito às características ecológicas para o processo de demarcação dos lotes e nem o suporte técnico para a execução das atividades produtivas, muitos dos assentados não tiveram sucesso e, após desmatar a área, abandonaram a região ou venderam seus lotes. Enquanto isso, algumas empresas e grandes proprietários controlavam sozinhos mais de 100.000 hectares (Figura 45, B) (KOHLHEPP, 2002;

LOUREIRO; PINTO, 2005). Essa forma de ocupação espacial deixou marcas profundas nas paisagens amazônicas, claramente visíveis no estado de Rondônia, por exemplo.

Figura 45 – Fragmentação da paisagem em duas regiões do estado de Rondônia (escala 1:125.000): (A) região central do estado, evidenciando as pequenas propriedades ao longo das estradas, num padrão espacial conhecido como “espinha de peixe”, no qual foram desconsideradas as características ecológicas; (B) região Sul do estado, evidenciando as grandes propriedades adquiridas através dos incentivos governamentais ou pela venda das pequenas propriedades (adaptado de GOOGLE MAPS, 2007)

Além de permitirem o acesso e a colonização da floresta, as estradas possuem um papel fundamental ao permitirem também o escoamento da produção. A construção e a distribuição das estradas reduzem o custo do transporte, aumentam a rentabilidade e potencializam o próprio desenvolvimento atividade econômica. Considerando as principais atividades econômicas que foram incentivadas na região a partir da década de 1970, esse processo se constituiu em uma das importantes variáveis que levaram ao avanço do desmatamento. Segundo Margulis (2003), entre 1970 e 2000 foram construídos mais de 80.000 quilômetros de estradas, duplicando a malha rodoviária da região, que atingiria atualmente, segundo Wallace (2007), cerca de 170.000 quilômetros, na maior parte construída de maneira clandestina. Já os dados oficiais do Governo Federal, nos quais não se discute a “oficialidade” das estradas, afirmam que os estados da Amazônia Legal Brasileira possuem atualmente uma malha rodoviária de 251.760 km, sendo que 27.774 km estão pavimentados, enquanto outros 4.792 km estão em pavimentação (BRASIL, 2008b).

A análise da distribuição espacial do desmatamento na Amazônia mostra uma correlação clara com a existência de vias de acesso (Figura 46), já que 80% das áreas convertidas se concentram em até 30 quilômetros de distância de alguma estrada (BARRETO et al., 2006). Essa característica confere às áreas ao entorno da malha rodoviária um caráter prioritário para o controle do desmatamento na região (NEPSTAD et al., 2000, 2002; CARVALHO et al., 2001).

Figura 46 – Correlação do desmatamento com o eixo das principais estradas que cruzam a Amazônia Legal Brasileira: (A) Rodovia Belém-Brasília (BR-010); (B) Rodovia Cuiabá-Porto Velho (BR-364); (C) Rodovia Transamazônica (BR-230) e (D) Rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163) (adaptado de IBAMA, 2004)

O principal método para a abertura de novas áreas para produção agropecuária, responsável por toda essa nova escala de transformação das paisagens, é a utilização do fogo. Considerando a dificuldade e o custo da remoção mecânica da floresta, as queimadas entram como facilitadoras desse processo, já que removem os indivíduos de menor porte e reduzem a biomassa total. Além disso, as queimadas promovem um aporte de nutrientes no solo que, antes de serem rapidamente lixiviados, colaboram para o desenvolvimento da pastagem ou do cultivo adotado pelo produtor. No entanto, a ação das queimadas, somadas ao efeito das atividades de exploração de madeira tem causado um empobrecimento da floresta amazônica, em termos de

perda de biomassa e capacidade de regeneração, o que potencializa os impactos negativos do desmatamento, principalmente nos anos mais secos (NEPSTAD et al., 1999; ALENCAR et al., 2004). A própria forma de utilização do fogo e sua relação com o desmatamento tem sido “aprimorada” pelos produtores, a fim de evitar possíveis repreensões institucionais. Conforme coloca Margulis (2003, p. 43):

O desmatamento está sendo feito sem que possa ser detectado pelo sensoriamento remoto. No primeiro ano é feita a derrubada das árvores de menor porte e o capim é plantado ao mesmo tempo em que se desmata – um trabalhador fica junto ao trator, jogando as sementes, enquanto este faz o trabalho de “limpeza”. Um ano após o plantio do pasto por debaixo das árvores, o gado é introduzido na área. A pecuária entra na floresta, sem que esta tenha desaparecido para o Estado. O capim é queimado no segundo ano, provocando uma segunda “limpeza” na floresta. As árvores de médio porte são destruídas nesse momento, sobrando apenas as de grande porte. Por não perder as suas raízes no fogo, o capim brota novamente, permitindo mais uma vez que o gado seja colocado na área assim degradada. Apenas no terceiro ano é feita a queimada que destrói, de vez, o que restou da floresta inicial, permitindo a detecção pelo satélite. Com este modelo, qualquer ação por parte do Estado será incapaz de reverter a destruição já consumada ou impedir que o resto das terras com cobertura florestal seja devastado.

Como resultado desse processo, além do desmatamento já consolidado, estima-se que mais de 200.000 km² da floresta sejam ameaçados pela ação do fogo nos períodos mais secos, principalmente nas bordas da floresta amazônica (Figura 47), em uma área caracterizada por florestas de transição, com menor pluviosidade, nas quais se concentrou a maior parte das alterações antrópicas (NEPSTAD et al., 1999). Além disso, as queimadas são responsáveis por alterações climáticas em toda América do Sul, bem como pelo lançamento de milhões de toneladas de gases que colaboram para o aumento do efeito estufa, como o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e o óxido de nitrogênio (N₂O) (Figuras 49 e 50). Estima-se que as queimadas na Amazônia representem, sozinhas, cerca de 3% da emissão anual de carbono para a atmosfera, incluindo todas as possíveis fontes (FEARNSIDE, 1997; HOUGHTON et al., 2000; MOUTINHO; SCHWARTZMAN, 2005).

Figura 47 – Distribuição espacial das áreas mais susceptíveis às queimadas no bioma amazônico (BARRETO et al., 2006)

Figura 48 – (A) Imagem de satélite referente ao dia 15/09/2004, evidenciando queimadas no território brasileiro e boliviano. A magnitude dos incêndios pode ser inferida pelo tamanho da área, que representa mais de 3 milhões de km²; (B) Imagem aérea de queimadas na floresta para abertura de novas áreas e renovação de pastagens, liberando uma grande quantidade de gases que contribuem para o aumento do efeito estufa (NASA, 2004; ANDREAE, 2007)

A partir da década de 1990, a emergência da problemática ambiental ficou mais evidente, aumentando também a pressão pela preservação da Amazônia. Sob esse contexto, alguns instrumentos para a conservação ambiental começaram a ser implantados, como restrições na legislação, possibilidade da criação de zoneamentos econômico-ecológicos, investimentos no monitoramento e controle do desmatamento, valorização da agricultura familiar e a suspensão do direito à exploração de espécies ameaçadas. Contudo, os grandes programas governamentais para a região ainda se caracterizavam pela tentativa de implantação de um modelo exógeno de crescimento econômico, sob a mesma lógica dos programas das décadas anteriores.

Apesar de o Governo Federal ter dado início a atividades de cunho conservacionista, o ritmo de desmatamento na Amazônia continuou num patamar muito elevado, sempre acima dos 10000 km² anuais (Figura 49) (INPE, 2008). Consolidando o objetivo de promover a integração econômica da Amazônia, durante boa parte dos últimos 20 anos as taxas de desmatamento da região refletiram a variação do desempenho da agropecuária e da economia nacional (ALENCAR et al., 2004; SOARES-FILHO et al., 2005), tornando evidente a variável mais determinante para a transformação das paisagens na Amazônia. O crescimento econômico experimentado pelo Brasil no ano de 1994, com 6% de aumento do PIB, apareceu de uma maneira bastante direta nas taxas de desmatamento do ano seguinte. Foram quase 30000 km² de áreas convertidas em apenas um ano (Figura 49) – a mais alta taxa de desmatamento registrada desde o início das medições.

Figura 49 – Desmatamento anual na Amazônia Legal Brasileira, entre 1988 e 2007 (em km²), com base nos dados do INPE (2008)

Nenhum dos impactos a que a Amazônia foi submetida nos últimos 40 anos pode ser considerado inédito, com exceção dos produtos químicos decorrentes da atividade agropecuária, como fertilizantes e pesticidas. Nos mais de 11000 anos de convivência com a espécie humana, a floresta amazônica já havia experimentado o desmatamento, as queimadas, a introdução de espécies exóticas, a retirada de espécies de valor comercial, os ciclos econômicos e a fragmentação da paisagem. A grande novidade implementada nos últimos anos foi o aumento exponencial no tamanho e na velocidade dos impactos, refletindo uma lógica econômica na qual a expansão da lucratividade se colocou como a principal motivação para a transformação da paisagem, além da desvalorização e da falta de apego à terra, num processo de ocupação conduzido por pessoas que não tinham nenhuma relação prévia com a região.

A Amazônia chega ao início do século XXI experimentando os efeitos da realização dos dois principais objetivos dos grandes programas institucionais: (1) em relação ao incentivo às atividades econômicas, dentro dos seus limites são produzidos atualmente mais de 40% da soja e carne bovina do Brasil (SALOMON, 2008), além de responder por aproximadamente 7,8% do PIB nacional (IBGE, 2008a) e (2) em relação à colonização, atualmente são mais de 23 milhões de pessoas vivendo na Amazônia Legal Brasileira, apesar de grande parte se concentrar em centros urbanos.

Como consequência de todo esse processo, sem entrar no mérito dos problemas sociais, cerca de 730.000 km² da vegetação original da Amazônia Legal Brasileira foram convertidos para outros usos até o ano de 2007 (Figura 50), com grande peso para atividade pecuária, que responde por cerca de 80% desse total (MARGULIS, 2003; ALENCAR et al., 2004; INPE, 2008). Além do desmatamento captado pelas imagens de satélite, que atingiu aproximadamente 15% da região em 2007, Barreto e outros (2006) estimam que outras áreas sejam perturbadas por atividades humanas esporádicas, como as queimadas e a extração madeireira, perfazendo um total de 47% do bioma amazônico sob algum grau de alteração antrópica (Figura 51, A). Em termos ecológicos, essa escala espaço-temporal de supressão da floresta e fragmentação da paisagem (Figura 51, B) é responsável pela alteração no funcionamento do ciclo hidrológico e da ciclagem de nutrientes; aumento das emissões de gases e diminuição da capacidade de estocagem da biomassa; interferência nas condições climáticas regionais e de grande parte do país, além do deslocamento e extinção de espécies, diminuindo a biodiversidade.

Em contrapartida a esse panorama sombrio, a valorização da questão ambiental nos últimos anos tem dado uma atenção inédita a esses temas, fazendo com que uma forma de ocupação e exploração mais equilibrada, determinada não só por fatores econômicos, possa finalmente ser proposta e considerada como uma opção viável para a gestão das paisagens amazônicas.

Figura 50 – Desmatamento total da Amazônia Legal Brasileira, entre 1992 e 2007 (em km²), chegando a 15%, com base nos dados do INPE (2008)

Figura 51 – Distribuição espacial da pressão humana sobre o bioma amazônico: (A) área total perturbada por algum tipo de atividade antrópica (em marrom e amarelo) e (B) desmatamento captado até o ano de 2001 (em roxo) (BARRETO et al., 2006)

9 PANORAMA ATUAL DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

O Brasil chega ao início do século XXI com aproximadamente 30% de sua vegetação nativa destruída, totalizando cerca de 2,5 milhões de km² (BRASIL, 2008a). A Amazônia Legal Brasileira, por ser uma das regiões mais preservadas (85%), protagoniza atualmente um complexo dilema. Sob um inédito nível de atenção da sociedade brasileira e mundial, a região se encontra submetida tanto à antiga pressão desenvolvimentista, proveniente dos mecanismos estabelecidos a partir do governo militar e da atual expansão do mercado agropecuário brasileiro, quanto a uma nova pressão preservacionista, proveniente da valorização da questão ambiental e do reconhecimento dos serviços ecológicos prestados pela floresta. Do ponto de vista econômico, a lógica do baixo preço da terra e da redução dos custos de produção continua operando, atraindo as atividades agropecuárias para a região, que ajudaram a colocar o Brasil como o segundo maior produtor mundial de soja e o maior produtor mundial de carne, desde 2004 (WALLACE, 2007). Para alguns setores da sociedade civil e da administração pública, dominados pela ideologia do progresso, o incentivo a essas atividades continua representando o pré-requisito para o desenvolvimento da Amazônia. Por outro lado, ações decorrentes da sociedade civil organizada e do próprio planejamento estatal são realizadas no sentido de reduzir os impactos das atividades mais degradantes e ordenar a ocupação territorial, estabelecendo novas formas de gestão das paisagens amazônicas, sob uma ascendente ideologia de sustentabilidade.

Os últimos 40 anos de ocupação humana na Amazônia refletem a adoção de diferentes posturas por parte do governo brasileiro. A partir das décadas de 1960 e 1970, o governo disponibilizou os elementos iniciais para o ciclo mais destrutivo da história da relação humana com a floresta (infra-estrutura básica, incentivos fiscais, incentivo à migração em massa e falta de planejamento e controle). Entre as décadas de 1980 e 1990, abdicou do seu papel de Estado e permitiu que os processos iniciados nas décadas anteriores atingissem elevados níveis de devastação ecológica e social (altos índices de desmatamento, conflitos fundiários e violência no campo). Nos primeiros anos do século XXI, as instituições públicas brasileiras parecem querer retomar o planejamento e o controle das atividades realizadas na Amazônia, sob a perspectiva de manutenção e valorização da floresta em pé.

Um dos primeiros mecanismos institucionais que refletem essa nova postura é a elaboração da Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Através desse sistema foram estabelecidos dois grupos de

unidades de conservação no Brasil: (1) Unidade de Proteção Integral, que tem como objetivo principal a preservação da natureza, admitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais e (2) Unidade de Uso Sustentável, que tem como objetivo conciliar a conservação da natureza e uso sustentável de uma parte dos seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

Até o início de 2008, as unidades de conservação estabelecidas na Amazônia Legal Brasileira (federais e estaduais) se estendiam por 1.102.728 km², o que representa quase 19% da região (Figura 52, A). Cerca de 425.000 km² de unidades de proteção integral foram estabelecidas na Amazônia, com a finalidade de manter a integridade da floresta e proteger a biodiversidade. Além disso, foram delimitados cerca de 675.000 km² de unidades de uso sustentável, com a finalidade de permitir a realização de atividades econômicas condicionadas ao manejo da floresta. Somadas às terras indígenas (Figura 52, B), terras quilombolas e áreas militares, essas áreas protegidas representam mais de 2.150.000 km², ou 42% da Amazônia Legal Brasileira condicionada a algum nível de restrição de uso e ocupação (BRASIL, 2008b). Contudo, a distribuição espacial dessas áreas protegidas não é homogênea em relação à proteção dos diferentes tipos vegetacionais. Enquanto o bioma amazônico conta com mais de 1.400.000 km² de áreas federais protegidas (BARRETO et al., 2006), o ecótono representado pela transição entre o cerrado e a floresta, que constitui uma das áreas mais ameaçadas pela expansão da fronteira agropecuária nas bordas Sul e Leste da Amazônia Legal Brasileira, possui apenas 92 km² de áreas federais protegidas (IBGE, 2004).

Além das ações sobre as terras públicas, as instituições brasileiras aumentaram também a pressão sobre as propriedades privadas na Amazônia Legal Brasileira. Através da Medida Provisória 2.166-67 de 24 de agosto de 2001, a área de reserva legal⁶ foi estendida para 80% no bioma amazônico e 35% no bioma cerrado, em propriedades acima de 150 hectares (BRASIL, 2001). Desde sua promulgação, essa medida gerou muita polêmica por parte dos produtores agropecuários que se encontram no bioma amazônico, sob o argumento da inviabilização da atividade econômica. Somadas as áreas de preservação permanente, algumas propriedades

⁶ A reserva legal (RL) representa uma área localizada no interior de uma propriedade rural, excetuada a área de preservação permanente, na qual deve ser mantida a vegetação nativa necessária ao uso sustentável dos recursos naturais e à manutenção dos processos ecológicos e da biodiversidade. Varia de 20 a 80% da área da propriedade, a partir de um tamanho mínimo, conforme o bioma no qual está incluída (BRASIL, 2001). Já a área de preservação permanente (APP) representa áreas de vegetação nativa, de tamanho variável, ao longo de corpos d'água ou estruturas topográficas, com a função de preservar os recursos hídricos, os solos e a biodiversidade (BRASIL, 1965).

chegam a ter 90% de restrição de uso. Dessa forma, é bastante comum encontrar produtores que não respeitam os limites legais.

Figura 52 – Áreas públicas protegidas nos estados da Amazônia Legal Brasileira: (A) unidades de conservação federais e estaduais; (B) terras indígenas (adaptado de BRASIL, 2008b)

Para possibilitar a fiscalização sobre essas áreas, tanto públicas como privadas, o governo investiu em sistemas de detecção do desmatamento por sensoriamento remoto, como o PRODES (Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia), que realiza estimativas anuais com elevado grau de precisão e o DETER (Detecção de Desmatamento em Tempo Real), que realiza estimativas mensais de menor grau de precisão, ambos realizados pelo INPE (INPE, 2008). De posse dos dados disponibilizados por esses programas, as instituições públicas puderam identificar as áreas críticas e direcionar a fiscalização. Considerando a interligação entre os problemas ambientais e sociais, foram iniciadas também ações conjuntas de órgãos ambientais, Ministério do Trabalho e Polícia Federal, aumentando a efetividade dos resultados.

Em relação aos pequenos agricultores, a administração pública vem estimulando o desenvolvimento de atividades econômicas que valorizem a manutenção da floresta, já que o papel desses atores no desmatamento e fragmentação da paisagem é bastante relevante (ALENCAR et al., 2004). Programas como o ProManejo (Projeto de Apoio ao Manejo Florestal Sustentável na Amazônia) incentivam a obtenção de recursos através da exploração de produtos florestais, enquanto programas como o Bolsa-Floresta compensam o pequeno agricultor pela conservação da floresta primária, como um pagamento pela manutenção dos serviços ecológicos (AMAZONAS, 2008; IBAMA, 2008). Na Floresta Nacional do Tapajós, próxima à cidade de Santarém-PA, pelo menos 400 das 1100 famílias residentes na unidade de conservação estão envolvidas com os projetos institucionais de manejo sustentável da floresta (AMBIENTE BRASIL, 2006).

A realização do planejamento estratégico para a região amazônica, que internalize a valorização dos recursos naturais disponíveis na Amazônia e conte com a participação de diversos atores da sociedade interessada, tem o potencial para se efetivar como a mais importante contribuição das instituições brasileiras nos últimos anos. No início de 2008 foi lançado pelo Governo Federal o Plano Amazônia Sustentável (PAS), que contém os princípios e as estratégias gerais de ação para uma série de atividades e subprojetos, que apresentam como objetivo principal:

a promoção do desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira, mediante a implantação de um novo modelo pautado na valorização de seu enorme patrimônio natural e no aporte de investimentos em tecnologia e infra-estrutura, voltado para a viabilização de atividades econômicas dinâmicas e inovadoras com a geração de emprego e renda, compatível com o uso sustentável dos recursos naturais e a

preservação dos biomas, e visando a elevação do nível de vida da população (BRASIL, 2008b, p. 55).

Além do objetivo principal, todos os objetivos específicos apresentados no PAS defendem a resolução dos problemas surgidos com os modelos de ocupação e exploração adotados nas décadas anteriores e propõem uma forma mais ordenada e equilibrada de ocupar o território e lidar com a paisagem, respeitando as características ecológicas e a diversidade regional. Um dos subprojetos que parte desses princípios é o Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável para a Área de Influência da BR-163 (Cuiabá-Santarém), referente ao planejamento e controle de uma área de mais de 1.200.000 km² no entorno da rodovia. Para evitar que se repitam os impactos negativos ocorridos no passado, como no caso do estado de Rondônia, a pavimentação da BR-163 vem sendo debatida há vários anos, com intensa participação da sociedade civil. Como resultado desse processo, o documento final estabelece que “o asfaltamento da rodovia [deve estar] inserido num plano de desenvolvimento amplo, contemplando ações de ordenamento do território, infra-estrutura, fomento a atividades econômicas sustentáveis, melhoria dos serviços públicos e outras ações voltadas à inclusão social e fortalecimento da cidadania” (BRASIL, 2006, p. 3). Nesse sentido, estão previstas ações específicas como a formação de arranjos produtivos locais, o fortalecimento da fiscalização e da presença policial, o ordenamento fundiário e a delimitação de novas áreas de proteção ao longo da rodovia, unindo tais iniciativas às terras indígenas e unidades de conservação já existentes para formar uma barreira que impeça o estabelecimento de novas fronteiras de desmatamento (BRASIL, 2006; WALLACE, 2007).

A elaboração de um planejamento estratégico, no entanto, é mais fácil do que colocá-lo em prática. Existe uma série de variáveis relativas às características históricas, ao contexto econômico, às condições sociais, políticas, geográficas e ecológicas, que interferem na realização dos objetivos propostos nos planos. Contudo, caso esses objetivos se tornem realidade, isso representará um passo fundamental para um futuro mais harmônico para a relação entre a sociedade brasileira e a floresta amazônica.

As ações institucionais descritas anteriormente refletem o esforço do Estado brasileiro para se fazer mais presente na Amazônia, na tentativa de retomar o controle do ordenamento territorial e fiscalizar as atividades produtivas. Um resultado que já pode ser observado em relação à transformação das paisagens é a redução nas taxas anuais de desmatamento, que caíram de um patamar de 27000 km²/ano em 2004, para 19000 km²/ano em 2005, 14000 km²/ano em 2006 e 11000 km²/ano em 2007, sendo que esta última foi a menor taxa de desmatamento

registrada desde 1991 e a segunda menor desde o início das medições pelo INPE (INPE, 2008). É importante observar que a redução dessas taxas nos últimos três anos vem ocorrendo mesmo com o crescimento econômico do país, que atingiu 12,4% no período (IBGE, 2008b). A produção agropecuária, que mais pressiona o desmatamento na Amazônia, também bateu recordes de produtividade nesse período, apesar de ter apresentado momentos desfavoráveis com a queda do preço do dólar, da carne e da soja (IBGE, 2008b).

Esses resultados refletem a efetividade das ações realizadas pela administração pública, que começam a desconectar o crescimento econômico do país com a elevação do desmatamento na Amazônia. Contudo esses números são ainda muito elevados, considerando que a redução partiu de uma das mais altas taxas de desmatamento anual já registradas, referente ao ano de 2004. Caso essa tendência de planejamento e fortalecimento da presença do Estado se mantenha, os modelos para o cenário futuro da Amazônia estimam que o ritmo de desmatamento permaneça abaixo dos 10000 km²/ano, totalizando aproximadamente 1.000.000 de km² (20%) de áreas convertidas até meados do século XXI (SOARES-FILHO et al., 2005).

Apesar do estigma negativo que carrega, o desmatamento por si só não é o problema, já que esse é um processo inerente a qualquer atividade produtiva ou ocupação humana que ocorra sobre uma área florestada. A legislação brasileira inclusive estabelece os parâmetros sob os quais o desmatamento pode ser realizado na Amazônia Legal Brasileira. O problema está na ilegalidade do processo, quando esse ocorre além dos limites permitidos, em áreas protegidas ou em terras públicas, para justificar a apropriação da área, bem como no desperdício de recursos causado pela desconsideração dos tipos de solo, índices de precipitação, acesso à infra-estrutura e aos mercados consumidores (ALENCAR et al., 2004). Conforme coloca Alencar e outros (2004, p. 23):

Embora a experiência passada indique que, dificilmente, seja possível frear por completo o avanço do desmatamento na Amazônia, é preciso que se faça, no mínimo, um ordenamento do processo de ocupação para que se tenha chance de conservar de forma qualitativa parte do patrimônio florestal da região. Hoje há condições para que tal ordenamento aconteça. Os meios técnicos e jurídicos, bem como a estrutura institucional e, cada vez mais, a vontade política para disciplinar e guiar o processo de ocupação, estão muito mais presentes do que há 150 anos, quando a Mata Atlântica começou a ser devastada. Nesse contexto, ordenar implica reduzir os desperdícios de recursos e a destruição ambiental desnecessária e, ao mesmo tempo, maximizar os benefícios sociais e econômicos para a população. Do mesmo modo, é preciso que seja assegurada a

integridade dos processos ecológicos que sustentam toda a vida amazônica. Essa nova abordagem, que reconhece a inevitabilidade de parte da atual taxa de desmatamento como elemento central do processo de ocupação da bacia amazônica, é fundamental para orientar políticas de controle do desmatamento desnecessário na região.

Dessa forma, os objetivos das políticas públicas para a Amazônia não devem ser postulados em função da eliminação do desmatamento, mas sim em função de um ordenamento territorial mais equilibrado, da eliminação do desperdício nas atividades produtivas e na valorização dos serviços ecológicos prestados com a manutenção da floresta. A opção pela conservação ambiental não pode significar a ausência de desenvolvimento econômico, sob o risco de não se obter resultados efetivos, além de propiciar a ilegalidade para a realização das atividades econômicas. Um estudo recente realizado pela Embrapa (2008) demonstrou que, devido à extensão das áreas protegidas e dos limites impostos pela legislação ambiental (RL e APP), apenas 7% do bioma amazônico estão disponíveis para ocupações mais intensivas, como áreas urbanas, industriais e de produção agrícola. Considerando a expectativa de crescimento populacional e econômico do país, muitas das atividades produtivas dessa região, mesmo as que se proponham a seguir os princípios de sustentabilidade, podem se tornar inviáveis (EMBRAPA, 2008).

Esse complexo cenário ecológico, social e econômico ao qual a Amazônia Legal Brasileira está submetida tem como mais importante característica a presença de 85% das suas paisagens ainda em bom estado de conservação. Considerando a tendência de valorização da questão ambiental e da manutenção dos recursos naturais, o Brasil tem uma oportunidade única de desenvolver e aplicar novas técnicas de manejo que considerem as características ambientais da região, combinando o desenvolvimento econômico do país com a conservação da mais importante floresta do mundo. O fato de boa parte da Amazônia se encontrar dentro dos limites do território brasileiro se converte, nesse momento, em uma enorme responsabilidade, sob a qual o país deve demonstrar sua capacidade de efetivar uma nova forma de gerar riquezas para a humanidade, que incorpore a integridade do ambiente como um de seus bens mais preciosos.

10 DISCUSSÃO

10.1 A questão das classificações e o conceito de “sociedade complexa”

O primeiro ponto que se torna claro ao final da revisão bibliográfica é que a metodologia de classificação de sociedades humanas proposta por Nolan e Lenski (2006) não compreende e não representa toda a diversidade social e tecnológica que foi desenvolvida pelas populações amazônicas. Segundo essa metodologia, todas as sociedades amazônicas pré-colombianas, apresentadas no quinto e sexto capítulos, seriam classificadas em apenas duas categorias: Caçadores-Coletores e Horticultores Simples. Após a colonização européia e a introdução de novas ferramentas e tecnologias, as sociedades atingiriam o nível máximo de Agrárias Avançadas. Devido ao crescimento econômico suportado pelo ciclo da borracha, no final do século XIX, os principais centros urbanos amazônicos poderiam ser classificados como Sociedades Industriais, pois já apresentavam o domínio de energia inanimada (Figura 53).

		Domínio de	Tecnologias		
Tipo de Sociedade	Cultivo de Vegetais	Metalurgia	Arado	Ferro	Energia Inanimada
Caçadores-coletores	-	-	-	-	-
Horticultores simples	+	-	-	-	-
Horticultores avançados	+	+	-	-	-
Agrária Simples	+	+	+	-	-
Agrária Avançada	+	+	+	+	-
Industrial	+	+	+	+	+

Figura 53 – Critério para classificação dos tipos primários de sociedades humanas (adaptado de NOLAN; LENSKI, 2006)

Outras propostas de classificação evolutiva mais específicas foram analisadas, como as elaboradas por Steward (1948), com as classes culturais: Marginal, Floresta Tropical, Circum-Caribe e Civilizações Andinas; por Oberg (1955), com as classes culturais: Tribos Homogêneas, Tribos Segmentadas, Cacicados Politicamente Organizados, Estados Feudais, Cidades-Estado e Império Teocrático e por Service (1962), com as classes culturais: Bando, Tribo, Cacicado e Estado. Contudo, o referencial teórico dessas tipologias parte do princípio de que as

características ecológicas da Amazônia não teriam propiciado a origem de sociedades mais complexas. Considerando as novas evidências de complexidade social e a perspectiva homogeneizante pela qual essas tipologias definiram o ambiente amazônico, elas se mostraram inadequadas para o presente trabalho.

As classificações evolutivas dependem ainda de um pressuposto que é difícil de estabelecer na Amazônia pré-colombiana – a determinação dos limites e a caracterização sócio-cultural dos diferentes grupos. Alguns traços culturais e tecnológicos já são conhecidos, mas correlacioná-los com sociedades e territórios delimitados tem se apresentado uma tarefa mais complexa.

A tipologia de Service (1962), principalmente, continua bastante influente em trabalhos que se referem às sociedades que existiram no passado. O termo *cacicado* tem sido freqüentemente empregado na literatura para definir o nível de complexidade social das sociedades amazônicas pré-colombianas, com o objetivo de compreender as evidências arqueológicas mais recentes. Contudo, como colocado no sexto capítulo, essa terminologia deve ser empregada com cautela, já que a complexificação social e tecnológica observada na Amazônia pré-colombiana possui características específicas, cuja interpretação não pode incorrer no erro de uma possível simplificação em função do atendimento a uma tipologia evolutiva. É importante ressaltar que a classificação evolutiva deve se adequar aos novos fatos, e não o contrário. Não se deve manter uma determinada categoria frente a fatos que sugerem novos tipos de interações sociais ou inovações tecnológicas.

Dessa forma, como observado nos capítulos anteriores, optou-se por não se prender às classificações evolutivas. Contudo, a escassez de dados relativos às sociedades pré-colombianas continuou demandando um processo de análise que inevitavelmente resultaria em alguma forma de agrupamento ou classificação. Foram levantadas as seguintes possibilidades de classificação de sociedades amazônicas pré-colombianas para a correlação com o domínio de tecnologias: (1) classificação por grupos etnolingüísticos (Arawak, Tupi, Carib e Jê); (2) classificação por tradições cerâmicas (Mina, Marajoara, Guarita etc.) e (3) classificação por períodos de tempo (antes e depois do registro de eventos como sedentarismo, produção cerâmica, formação de terra preta etc.).

Apesar da linguagem funcionar como um divisor cultural, a classificação por grupos etnolingüísticos não se apresentou como a mais viável, pois ainda não é possível correlacionar os

grupos com o domínio ou a presença de determinadas tecnologias, a partir dos dados disponíveis. A diversidade cultural dentro dos grupos etnolinguísticos parece ter sido extensa, assim como suas formas de lidar com a paisagem. Dessa forma, não há qualquer garantia de que a unidade linguística representava também unidade em relação ao domínio tecnológico.

A classificação por tradição cerâmica também apresentou restrições, já que a existência de redes de comércio e troca pode ter feito com que as cerâmicas analisadas tenham tido locais e grupos de origem distintos, contestando qualquer categoria obtida, até que se conheça a sociedade responsável pela sua produção.

Dessa forma, a opção de classificação por período de tempo pareceu a mais adequada, pois as datações de eventos como a chegada dos grupos humanos na Amazônia, o início do processo de domesticação das plantas, da produção cerâmica, do surgimento da terra preta e da adoção da agricultura se configuram como algumas das informações mais confiáveis sobre o passado da região. Esses eventos podem ser utilizados como indicadores de processos de transformação social, além de representarem os próprios indicadores tecnológicos. Como visto no sexto capítulo, a delimitação de períodos de tempo a partir do registro de eventos que transformaram uma determinada realidade vigente se configura como um importante recurso metodológico para estudos relativos a períodos pré-históricos. Para o presente trabalho, foi utilizado como referência o seqüenciamento temporal já consagrado na literatura relativa à pré-história americana e brasileira, estabelecido em três períodos principais: Paleoindígena, Arcaico e Formativo. Além disso, a classificação por período de tempo atendeu também ao objetivo de estabelecer uma seqüência cronológica da transformação das paisagens amazônicas.

Como mencionado no segundo capítulo, após o contato e colonização européia, as características da ocupação humana e transformação da paisagem na Amazônia passaram a contar com o olhar da História, que se tornou cada vez mais preciso ao se aproximar do tempo presente. Nesse sentido, a perspectiva evolutiva deixa de ser a ferramenta mais apropriada para a análise das sociedades humanas, já que ela colabora para a compreensão dos modos de vida do passado até o momento em que a perspectiva histórica não pode ser reconstruída.

Ao final da análise das classificações evolutivas, observou-se que a utilização do termo “sociedades complexas”, como aconteceu diversas vezes no presente trabalho, se colocaria como o mais adequado para se referir às sociedades amazônicas que se estabeleceram a partir do Período Formativo. Além de ser um termo recorrente na literatura, evita a caracterização em

função dos rótulos evolutivos pré-estabelecidos. Através dos estudos revisados nos capítulos 5 e 6, pode-se considerar como sociedades complexas, no contexto amazônico, os grupos humanos que apresentam hierarquia social, organização política, especialização do trabalho, atividades produtivas com objetivos simbólicos, além do domínio de tecnologias que suportam o adensamento populacional e o sedentarismo, como a agricultura e o manejo de recursos aquáticos e florestais.

10.2 A questão da sustentabilidade na Amazônia pré-colombiana

Como discutido no sexto capítulo, apesar de algumas sociedades complexas terem se extinguido a partir dos efeitos da colonização européia, outras começaram a declinar em relação à organização social e à densidade demográfica ainda nos séculos anteriores, por fatores não plenamente esclarecidos. Partindo do pressuposto que esses grupos tentariam manter uma unidade sócio-cultural, uma das hipóteses relativas a esse declínio poderia se referir a uma escolha deliberada pela alternância entre diferentes tecnologias primárias de subsistência, refletindo uma escolha consciente de utilização mais eficaz dos recursos, frente a uma nova realidade imposta por fatores ambientais e(ou) socioculturais.

Admitir a hipótese de alternância deliberada das tecnologias de subsistência acarreta em uma concepção teórica importante, que se reflete na desconexão entre a complexidade social e a forma de utilizar os recursos, ocupar o espaço e, conseqüentemente, transformar a paisagem. A capacidade de tomar tal decisão poderia ser considerada como um fator da própria complexidade social. Em uma analogia com o conceito ecológico de resiliência, esses grupos poderiam ter demonstrado a capacidade de responder às perturbações, mantendo uma estrutura que perpetuasse a coesão do grupo. Sob essa perspectiva, a complexidade social e tecnológica dos grupos amazônicos pode ganhar um indicador de sustentabilidade, que se caracterizaria pela simplificação dos modos de vida a um nível mais compatível com um novo contexto que se apresente, num sentido que evidenciaria a compreensão dos limites ecológicos e a capacidade de enfrentamento das adversidades. Dessa forma, a “resiliência social” se configuraria como uma das mais importantes características dessas sociedades, já que refletiria a capacidade de sobrevivência dos grupos.

Assumir que sociedades complexas empreenderam diferentes níveis de transformações da paisagem e que a própria compreensão dos limites e a capacidade de enfrentamento das adversidades se configura como um indicador de sustentabilidade pode trazer novas

possibilidades de interpretação de fatos. Um baixo nível de resiliência social pode ter sido um fator que levou ao colapso de algumas das sociedades complexas amazônicas. O colapso, no contexto amazônico, pode ter significado que esses grupos tiveram dificuldades em se manter como uma sociedade distinta num local específico, tendo que se dispersar, tal como ocorreu em outras sociedades antigas que insistiram em manter tecnologias de subsistência não adequadas a condições ecológicas e sociais com que se defrontavam.

É importante ressaltar que a sustentabilidade não é uma característica inerente aos povos nativos. A diversidade de relações com a paisagem estabelecida nesse período proporcionou às populações amazônicas tanto experiências de práticas sustentáveis, que permitiram a manutenção das sociedades ao longo do tempo, como práticas insustentáveis, que resultaram na redução de biodiversidade e na degradação do ambiente (ERICKSON, 2008). Diversas sociedades complexas imprimiram a intensificação do uso de recursos, já que a economia passou a se concentrar não só na subsistência, mas também na produção destinada à exportação, na demanda por produtos supérfluos destinados aos níveis mais elevados da hierarquia social e na produção de artigos cerimoniais (HORNBORG, 2005). As conseqüências dessas atitudes em face de uma possível deterioração das condições socioambientais podem ter acarretado na adoção de duas posturas distintas por parte das sociedades amazônicas, frente à inviabilização dos seus modos de vida: (1) sociedades que simplificaram suas tecnologias de subsistência e se mantiveram e (2) sociedades que chegaram ao ápice da complexidade social e tecnológica e sucumbiram, porque não conseguiram enfrentar as dificuldades impostas pelo meio mantendo suas tecnologias de subsistência.

A capacidade de optar pela simplificação da tecnologia de subsistência e eventualmente da sociedade em si, chamada aqui de resiliência social, pode se configurar como um dos mais importantes indicadores de sustentabilidade das sociedades pré-colombianas da Amazônia. Sustentabilidade que, curiosamente, ainda não foi demonstrada pela mais complexa das sociedades, pelo menos em termos evolutivos – a sociedade industrial contemporânea.

10.3 Dinâmicas de ocupação humana na Amazônia em função da relação com as paisagens

Como observado nos capítulos anteriores, o processo de ocupação humana ao longo dos últimos 11000 anos foi caracterizado pela diversidade de relações estabelecidas com a floresta. Contudo, eventos históricos específicos, como a colonização européia e os programas institucionais de colonização causaram mudanças bruscas na motivação dos seres humanos em

relação às transformações das paisagens amazônicas. Nesse sentido, três dinâmicas de ocupação distintas foram delimitadas em função das características dessas motivações e seus reflexos na transformação da paisagem, ao longo dos diferentes contextos históricos do período de estudo.

A primeira dinâmica compreende o período estabelecido entre a chegada dos primeiros grupos humanos na Amazônia até o fim das sociedades mais complexas, que foi marcado pela diversificação cultural e pelo desenvolvimento de diferentes formas de lidar com a paisagem. Ao mesmo tempo em que grupos de caçadores e coletores nômades residiam em poucos indivíduos no interior da floresta, havia assentamentos habitados por milhares de pessoas, que se estendiam por centenas de km², com a presença de praças cerimoniais, conexão por estradas, proteção por estruturas defensivas, abastecimento por diques e tanques de criação. No limiar do contato europeu, os 5 milhões de habitantes da bacia amazônica haviam transformado a floresta em uma paisagem adaptada que, além de atender às suas necessidades de subsistência, atendia aos seus desejos simbólicos. É bastante plausível que algumas dessas sociedades tenham atingido níveis de impactos ambientais suficientes para desestruturar seu modo de vida. Contudo, o que caracteriza todos os grupos humanos desse período em uma mesma dinâmica é a motivação de transformar a paisagem em função da manutenção da vida humana local, seja pela subsistência ou pelo simbolismo.

A colonização européia marca o início de uma nova dinâmica em relação à transformação das paisagens amazônicas. Por mais que os impactos das populações nativas se tornassem significativos quando a densidade populacional passou a ser elevada, eles não implicavam em retiradas de elementos do sistema delimitado pela floresta. Nesse sentido, a colonização européia inaugurou uma nova motivação para transformar a paisagem, que atendia a uma lógica externa à floresta, demandando produtos específicos na maior quantidade possível. O objetivo principal não era mais a manutenção da vida humana local, mas sim o atendimento aos desejos simbólicos externos. O contato com os europeus causou ainda a redução da população nativa e a extinção dos modos de vida mais complexos o que, paradoxalmente, reduziu a pressão sobre a paisagem como um todo e permitiu o restabelecimento dos processos ecológicos naturais. Cerca de três séculos depois, a valorização da borracha no comércio internacional suportou o desenvolvimento de dois ciclos econômicos que repetiram exatamente a mesma lógica da colonização européia – produção e retirada máxima de um elemento específico da paisagem, ao custo da diminuição da

população, já que uma estimativa conservadora é de pelo menos 35000 mortes em decorrência dos ciclos da borracha.

Os programas institucionais implantados a partir da década de 1960 deram origem a uma motivação ainda mais impactante para a transformação das paisagens amazônicas, que se somou à anterior. A partir desse período, a extração dos produtos florestais passou a ser uma atividade secundária, para dar lugar a uma lógica de supressão da floresta para introdução de novos elementos na paisagem, que continuariam sendo produzidos e retirados para atender a um contexto externo. Além disso, o espaço passou a ser delimitado em propriedades privadas, que só seriam reconhecidas em função da supressão da floresta para dar início às atividades produtivas. Dessa forma, houve um crescimento exponencial na escala espaço-temporal das transformações das paisagens. Enquanto toda a história de ocupação humana até o ano de 1970 tinha acumulado cerca de 120.000 km² de supressão da floresta, apenas entre os anos de 1995 e 2005 foram desmatados mais de 220.000 km².

As três dinâmicas delimitadas podem ser categorizadas em função dos seus principais indicadores de transformação da paisagem, da seguinte maneira:

- **Dinâmica da diversificação (entre 9000 a.C. e 1600 d.C.):** crescimento populacional; ocupação humana por toda a floresta; transporte e domesticação de espécies; alteração e supressão da paisagem em níveis locais; exploração manejada de diversas espécies para a manutenção da vida humana local.
- **Dinâmica da simplificação (entre 1600 d.C. e 1960 d.C.):** redução populacional; ocupação humana determinada pela acessibilidade dos rios; exploração excessiva de determinadas espécies; retirada de elementos do sistema para exploração comercial.
- **Dinâmica da supressão (a partir de 1960 d.C.):** crescimento populacional; ocupação humana determinada pela acessibilidade dos rios e pela abertura de estradas; supressão e fragmentação da paisagem em níveis regionais, especialmente distribuída pela floresta; apropriação do território; introdução e manejo de novas espécies que não permitem a recuperação da floresta; retirada de elementos do sistema para exploração comercial.

A Amazônia ainda aguarda o estabelecimento de uma quarta dinâmica – a dinâmica do equilíbrio, na qual as transformações da paisagem sejam caracterizadas pelo controle estatal para regular as atividades produtivas, pela capacidade técnica para exercer o manejo sustentável e pelo desejo coletivo de valorizar os recursos da floresta.

10.4 Considerações sobre as hipóteses

(a) O aumento da complexidade da organização social decorrente de mudanças nas tecnologias de subsistência potencializou a capacidade das populações amazônicas provocarem transformações na paisagem:

Foi possível observar que o aumento da complexidade social, bem como o desenvolvimento da tecnologia de subsistência potencializaram a capacidade da transformação da paisagem. Porém, não é possível generalizar a relação entre a complexidade social e a tecnologia de subsistência, devido principalmente à inter-relação entre os grupos. Também não é possível garantir que não houve complexidade social com mobilidade, por exemplo, ou populações dependentes de modos de vida menos complexos devido ao reconhecimento de que essa é a melhor decisão para o contexto ao qual se encontraram submetidas.

(b) Tais transformações, em alguns casos, chegaram a níveis insustentáveis para a manutenção da complexidade social e tecnológica, gerando colapsos locais, decorrentes da própria ação de populações amazônicas nativas:

Com as informações disponíveis atualmente, ainda não é possível explicar os motivos do desaparecimento de determinadas sociedades amazônicas, mesmo antes do contato com os europeus. Portanto, não há como provar que os colapsos locais foram decorrentes de suas próprias atividades. Contudo, essa hipótese não pode ser também descartada, já que sociedades complexas pré-históricas sucumbiram devido aos seus próprios impactos ambientais em várias partes do mundo, como no Sul do México, no Sudoeste dos Estados Unidos, na Polinésia e no Camboja (DIAMOND, 2005; OSSE, 2008).

(c) Fatos históricos específicos foram responsáveis por mudanças nas dinâmicas de ocupação na Amazônia:

Fatos históricos específicos foram determinantes na mudança das relações estabelecidas entre o ser humano e a floresta, nesses pelo menos 11000 anos de coexistência. Porém, um fator teve uma atuação surpreendente em relação aos pressupostos estabelecidos no presente trabalho. A diminuição populacional imposta pelo contato e colonização européia diminuiu a capacidade de transformação da paisagem realizada na região, mesmo com a introdução de novas ferramentas e uma estratégia de exploração totalmente degradante.

10.5 Questões para futuros estudos

Ao final do presente trabalho observa-se que a compreensão das relações entre as sociedades humanas e a floresta amazônica demanda ainda uma grande quantidade de estudos, principalmente em relação ao período pré-colombiano. O trabalho árduo dos arqueólogos na Amazônia tem colaborado para elucidar esse cenário, com a divulgação de descobertas importantes nos últimos anos. Ainda assim, as correlações entre as diferentes disciplinas abordadas no presente trabalho permitem indicar caminhos para estudos futuros:

- Apesar da importância fundamental das construções teóricas para a interpretação das relações humanas com a floresta, a própria geração dos dados tem se apresentado como uma limitação crucial. Nesse sentido, é necessário aumentar o número de estudos empíricos para que a reconstrução dessas relações deixe de ter um caráter generalizante;
- O desenvolvimento de uma nova metodologia de classificação de sociedades humanas que incorpore os indicadores específicos de complexidade social e tecnológica para a Amazônia pré-colombiana pode colaborar na elaboração de um modelo mais preciso para a compreensão de suas relações com a paisagem;
- Vários estudos já demonstraram que as limitações ambientais foram superadas em diversas oportunidades pelos grupos humanos na Amazônia, fazendo com que as características culturais e tecnológicas se mostrassem mais relevantes do que as ecológicas. Nesse sentido, é necessário dar maior atenção ao contexto cultural e tecnológico dos grupos, que reflete a capacidade de transformação da paisagem e a possibilidade de sustentação das sociedades complexas;
- A partir da identificação dos sítios arqueológicos, seria importante investigar o papel das variáveis ambientais que podem ter interferido na escolha das áreas pelos grupos humanos. A recorrência de características específicas poderia determinar algum tipo de padrão para a Amazônia;
- A correlação com os dados obtidos através dos estudos de evolução vegetal, além de colaborar na compreensão dos processos de transferência e domesticação de espécies, pode servir como um marcador cronológico da ocupação e da distribuição espacial dos grupos humanos;
- A compreensão das razões que levaram ao desaparecimento de algumas das sociedades complexas antes do contato europeu na Amazônia se coloca como uma questão das mais

intrigantes. Como discutido no presente trabalho, isso pode ter representado a desarticulação das sociedades para atender a um novo contexto socioambiental mais restritivo ou ter representado o desaparecimento da sociedade de fato. Aprofundar as pesquisas sobre sociedades nas quais essa situação parece ter ocorrido, como a Marajoara, é essencial;

- Os registros e crônicas dos primeiros exploradores europeus se colocam como uma valiosa fonte de informações sobre os modos de vida e a localização geográfica de uma série de sociedades ao longo dos grandes rios. Dessa forma, o levantamento arqueológico dessas áreas tem o potencial para trazer grandes contribuições para a reconstrução do cenário amazônico do século XVI.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção de um trabalho interdisciplinar, como este se propôs a ser, apresenta algumas dificuldades inerentes, como a falta de sustentação teórica e metodológica para estabelecer correlações entre diferentes disciplinas e a dificuldade de manter o foco de análise, frente à variedade de assuntos abordados pelas diversas disciplinas revisadas. Apesar da discussão ter caminhado em alguns momentos para temas variados, como a metodologia antropológica, a justiça social e a postura política, o objetivo principal sempre foi a capacidade de transformação da paisagem, através da descrição dos grupos humanos e de suas relações com a natureza que de fato deixaram marcas e impactos na paisagem atual.

Os estudos revisados entre os capítulos 4, 5 e 6 evidenciaram outra dificuldade recorrente dessa temática de pesquisa – a fragilidade dos seus pressupostos diante de uma área que está na fronteira do conhecimento, longe de um *status* paradigmático. A qualquer momento, uma nova descoberta pode modificar as teorias vigentes. Nesse sentido, dentre todas as disciplinas revisadas, os vestígios físicos disponibilizados pela Arqueologia fornecem as evidências mais claras e menos refutáveis, apesar de toda a discussão que ocorre internamente a essa disciplina. Disciplinas como a Genética e a Etnolingüística têm o importante papel de indicar caminhos e oferecer hipóteses, mas a confirmação arqueológica vem sendo fundamental para a consolidação desse tipo de conhecimento.

Um dos episódios que parecem consolidados é a presença de sociedades na Amazônia pré-colombiana que atingiram níveis de complexidade social e tecnológica que nunca mais foram equiparados na região. Algumas dessas sociedades podem ter existido por mais de 1000 anos, mantendo um grande contingente populacional e operando transformações na paisagem que iam desde pequenas modificações na comunidade florestal até grandes estruturas públicas, como praças e estradas. Como resultado desse processo, as estimativas apresentadas no sexto capítulo apontam que grande parte da floresta amazônica deve ter experimentado algum nível de manejo antrópico no período pré-colombiano. Essas informações são fundamentais para o estabelecimento dos princípios das políticas públicas atuais para a Amazônia, no sentido de conhecer melhor as características da floresta, redefinir a função das áreas protegidas e adequar o papel do ser humano no manejo dos recursos.

Como consequência do maior número de informações sobre a ocupação humana na Amazônia durante o período pré-colombiano, a dinâmica de simplificação estabelecida a partir da

colonização européia também se torna mais clara, principalmente pela magnitude do impacto demográfico. Somente na década de 1960, quase 500 anos depois dos primeiros contatos europeus e muitos anos após a consolidação do Estado brasileiro, a população amazônica conseguiu retornar ao mesmo patamar de 5 milhões de habitantes estimado para o século XV.

E é exatamente na década de 1960 que se inicia a dinâmica da supressão, inaugurada pela vontade política das instituições públicas, tendo como resultado cerca de 600.000 km² de supressão da vegetação nativa em apenas 40 anos, o que representa cinco vezes mais do que toda a história humana precedente. Nesse sentido, a redução nas taxas de desmatamento nos últimos anos só pode ser comemorada caso ela faça parte de um processo de mudança de lógica produtiva em longo prazo. Caso contrário, a redução nas taxas refletirá somente um acréscimo no tempo de existência da floresta. Sob o patamar atual de desmatamento, que se reduziu para aproximadamente 10000 km² anuais, a floresta amazônica somente existirá por aproximadamente 370 anos. Por mais que esse pareça um prazo muito longo para pensar em políticas públicas e até mesmo nas variáveis que determinarão as relações humanas com a floresta, os últimos 370 anos não oferecem uma perspectiva positiva. Sob essa perspectiva, é difícil pensar em sustentabilidade da floresta, quando esta já tem data marcada para deixar de existir.

O presente trabalho não pretende se configurar como uma apologia ao preservacionismo, mas sim como uma apologia ao conhecimento de uma região que mal começou a ser decifrada e tem ainda muito a ensinar. É, de fato, uma apologia à significação dos vestígios deixados na paisagem, antes que eles sejam transformados ao ponto de não serem mais identificados.

Como observado no terceiro capítulo do presente trabalho, o conceito de paisagem depende da existência de dois elementos: natureza e humanidade. Enquanto esses dois elementos coexistirem, a paisagem sempre estará presente, independentemente de suas qualidades. Dessa forma, nos 11000 anos de convivência entre a humanidade e a floresta amazônica, não foi a sustentabilidade da paisagem que foi ameaçada e sim a sustentabilidade das próprias sociedades que dependem dela. Uma paisagem devastada continua sendo uma paisagem, enquanto o ser humano estiver presente. Mas por quanto tempo o ser humano estará presente em uma paisagem devastada?

A capacidade de transformação da paisagem, mais do que o domínio de uma tecnologia, envolve uma escolha. Escolha que reflete o que uma sociedade aprendeu do seu passado, o que ela precisa do seu presente e o que ela quer do seu futuro. Depois de milênios de coexistência e

aprendizagem, a maioria das sociedades amazônicas do passado parece ter lidado bem com esses três níveis de decisão. Nesse sentido, as lições deixadas por esses grupos mostram que a sustentabilidade não é uma característica inerente aos povos nativos ou a qualquer sociedade. A sustentabilidade é uma conquista e essa não é uma tarefa fácil.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A.N. Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. **Revista Estudos Avançados**. São Paulo, v. 16, n. 45, p. 7-30, 2002.

_____. **Domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 160 p.

_____. **Amazônia: do discurso à Práxis**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2004. 319 p.

ACHILLI, A.; PEREGO, U.A.; BRAVI, C.M.; COBLE, M.D.; KONG, Q.P.; WOODWARD, S. R.; SALAS, A.; TORRONI, A.; BANDELT, H.J. The phylogeny of the four pan-american MtDNA haplogroups: implications for evolutionary and disease studies. **PLoS ONE**, Glasgow, v. 3, n. 3, p. 1-8, 2008.

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. **Amazônia legal: demografia/situação demográfica**. Disponível em: <<http://www.ada.gov.br/index.asp>>. Acesso em: 10 abr. 2006.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Divisão Hidrográfica Nacional: Região Hidrográfica Amazônica**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/mapainicial/pgMapaA.asp>>. Acesso em: 02 abr. 2006.

AGÊNCIA PARÁ DE NOTÍCIAS. **Recapeamento da Rodovia Transamazônica (BR 230)**. Disponível em: <<http://www.agenciapara.com.br/>>. Acesso em: 30 ago. 2008.

ALENCAR, A.; NEPSTAD, D.C.; McGRATH, D.; MOUTINHO, P.; PACHECO, P.; DIAZ, M. C. V.; SOARES-FILHO, B. **Desmatamento na Amazônia: indo além da “emergência crônica”**. Belém: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2004. 85 p.

AMAZONAS. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Projeto Bolsa-Floresta**. Disponível em: <<http://www.sds.am.gov.br>>. Acesso em: 11 set. 2008.

AMBIENTE BRASIL. **Em Tapajós, comunidades farão manejo madeireiro em grande escala**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 19 jan. 2006.

ANDREAE, M.O. **Vista aérea de queimada na Amazônia**. Max-Planck Institute. Disponível em: <http://www.lbaconferencia.org/port/press_images.htm>. Acesso em: 10 jul. 2007.

ANHUF, D.; LEDRU, M.P.; BEHLING, H.; DA CRUZ JR, F.W.; CORDEIRO, R.C.; VAN DER HAMMEM, T.; KARMAN, I.; MARENGO, J.A.; DE OLIVEIRA, P.E.; PESSENDA, L.; SIFFEDINE, A.; ALBUQUERQUE, A.L. DA SILVA DIAS, P.L. Paleo-environmental change in Amazonian and African rainforest during the LGM. **Paleo**, Amsterdam, v. 239, n. 3, p. 510-527, 2006.

ARAÚJO, A. Batalha da Borracha. **Istoé**, São Paulo, edição 1526, p. 22-26, 30 dez. 1998.

ARDANS, H.O.; TASSARA, E.O.T. Mapeamentos, diagnósticos e intervenções participativos no campo socioambiental. In: FERRARO JR, L.A. **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, 2007. p. 221-225.

ATHENA REVIEW. **Orellana and the Amazons**. Disponível em: <<http://www.athenapub.com/orellan1.htm>>. Acesso em: 29 out. 2006.

BALÉE, W. The culture of Amazonian forests. In: POSEY, D.A.; BALÉE, W. **Resource management in Amazonia: indigenous and folk strategies**. New York: New York Botanical Garden, 1989. p. 1-21.

_____. Historical ecology: premisses and postulates. In: _____. **Advances in historical ecology**. New York: Columbia University Press, 1998. chap. 1, p. 13-29.

_____. The research program of historical ecology. **Annual Review of Anthropology**, Palo Alto, v. 35, n. 1, p. 75-98, 2006a.

_____. Transformação da paisagem e mudança da língua: um estudo de caso em ecologia histórica amazônica. In: ADAMS, C.; MURRIETA, R.; NEVES, W. **Sociedades caboclas amazônicas: modernidade e invisibilidade**. São Paulo: Annablume, 2006b. p. 45-66.

BALLESTER, M.V.R.; VICTORIA, D. C. ; KRUSCHE, A.V. ; COBURN, R. ; VICTORIA, R. L. ; RICHEY, J.E. ; LOGSDON, M.G. ; MAYORGA, E.; MATRICARDI, E. A remote sensing/GIS-based physical template to understand the biogeochemistry of the Ji-Paraná river basin (Western Amazônia). **Remote Sensing of Environment**. New York, v. 87, n. 4, p. 429-445, 2003.

BARBOSA, I.B.M. **Modernidade e assimetrias na paisagem: a fragmentação de ecossistemas naturais e humanos na baía noroeste de Vitória-ES**. 2005. 353 p. Dissertação (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

BARRETO, C.; MACHADO, J. Exploring the Amazon, explaining the unknown. In: McEWAN, C.; BARRETO, C.; NEVES, E. G. **Unknown Amazon**. London: The British Museum Press, 2001. chap. 10, p. 232-251.

BARRETO, P.; SOUZA JR., C.; NOGUERÓN, R.; ANDERSON, A.; SALOMÃO, R. **Human pressure on the Brazilian Amazon forests**. Belém: IMAZON; Washington: World Resources Institute, 2006. 84 p.

BBC. **Grupo acha fóssil de mamífero gigante no RJ**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,MUL103088-5603,00.html>>. Acesso em: 02 dez. 2007.

BELLWOOD, P. Early agriculturalist population Diasporas? Farming, languages and agenes. **Annual Review of Anthropology**, Palo Alto, v. 30, n. 1, p. 181-207, 2001.

BERCKERMAN, S. The abundance of protein in Amazonia: a reply to gross. **American Anthropologist**. Arlington, v. 81, n. 3, p. 533-560, 1979.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 11-27, 1971.

BOER, N.; MORAES, E.C. Políticas educacionais, visões de mundo e a articulação em processos educativos. **Ciência e Educação**. Porto Alegre, v. 12, n. 3, p. 291-302, 2006.

BRADLEY, B.; STANFORD, D. The North Atlantic ice-edge corridor: a possible palaeolithic route to the new world. **World Archaeology**, London, v. 36, n. 4, p. 459-478, 2004.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o Código Florestal Brasileiro. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 04 abr. 2006.

_____. **Lei nº 5.173, de 27 de outubro de 1966**. Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2006.

_____. **Lei nº 9.985, de 19 de julho de 2000**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 28 ago. 2005.

_____. **Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001**. Altera artigos da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 28 out. 2006.

_____. **Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável para a Área de Influência da Rodovia BR-163 Cuiabá-Santarém**. Disponível em: <www.planalto.gov.br/casacivil/arquivosPDF/BR163.pdf>. Acesso em: 26 set. 2006.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Mapa de cobertura vegetal dos biomas brasileiros**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72&idMenu=3813>>. Acesso em: 05 maio 2008a.

_____. **Plano Amazônia Sustentável: Diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira**. Brasília: MMA, 2008b. 112 p.

BRASIL, M.C. Os fluxos migratórios na Região Norte nas décadas de 70 e 80: uma análise exploratória. **Cadernos de Estudos Sociais**, Recife, v. 13, n. 1, p. 61-84, 1997.

BROCHADO, J.P. **An ecological model of the pread of pottery and agriculture into eastern South America**. 1984. 574 p. Thesis (PhD in Anthropology) – Department of Anthropology, University of Illinois at Urbana, Champaign. Urbana, 1984.

BUENO, E. **Brasil: uma história – a incrível saga de um país**. São Paulo: Ática, 2002. 447 p.

BUENO, L.M.R.; MACHADO, J.S. Paradigmas que persistem: as origens da Arqueologia no Brasil. **ComCiência**, Campinas, v. 2, n. 47, p. 7, 2003.

BUSH, M.B.; MILLER, M.C.; DE OLIVEIRA, P.E.; COLINVAUX, P.A. Two histories of environmental change and human disturbance in eastern lowland Amazonia. **The Holocene**, Swansea, v. 10, n. 5, p. 543-553, 2000.

BUSH, M.B.; DE OLIVEIRA, P.E.; COLINVAUX, P.A.; MILLER, M.C.; MORENO, J.E. Amazonian paleoecological histories: one hill, three watersheds. **Paleo**, Amsterdam, v. 214, n. 4, p. 359-393, 2004.

BUSTAMANTE, P.G. **Estudo genético-evolutivo de etnovariedades de milho (*Zea mays mays* L.): conciliando dados biológicos e dados arqueológicos**. 2005. 94 p. Tese (Doutorado em Química Biológica) – Instituto de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

CALDAS, M.M. **Desmatamento na Amazônia: análise econométrica de autocorrelação espacial combinando informações de sensoriamento remoto com dados primários**. 2000. 126 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

CANTO, A. **O que é arqueologia?** Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/o-que-e-arqueologia.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2008.

CARNEIRO, R.L. Forest clearance among the Yanomamo: observations and implications. **Antropológica**. Caracas, v. 42, n. 1, p. 39-76, 1979.

_____. The circumscription theory: challenge and response. **American Behavioral Scientist**. Thousand Oaks, v. 31, n. 4, p. 497-511, 1988.

CARVALHO, G.; BARROS, A.C.; MOUTINHO, P.; NEPSAD, D.C. Sensitive development could protect Amazonia instead of destroying it. **Nature**, London, v. 409, n. 6817, p. 131, 2001.

CAVALLI-SFORZA, L.L. **Genes, povos e línguas**. Tradução de C. A. Malferrari. São Paulo: Companhia das Letras, 2003. 289 p.

CHAHUD, A. **Caracterização tafonômica da fauna de vertebrados fósseis (Pleistoceno-Holoceno) do abismo Ponta de Flecha, Iporanga, SP**. Disponível em: <<http://www.geocities.com/arturchahud/tafonomia.html>>. Acesso em 01 abr. 2008.

CLARK, J. **Os chineses descobriram a América antes de Cristóvão Colombo?** Disponível em: <<http://pessoas.hsw.uol.com.br/chines-america-colombo.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2008.

COELHO, G.M.; COELHO, A.W. Soldados, migrantes, sertanistas. In: FURTADO, R. **Scientific American Brasil** (Coleção Amazônia: origens). São Paulo: Duetto Editorial, 2008, p. 90-98.

COLINVAUX, P.A.; DE OLIVEIRA, P.E. Palaeoecology and climate of the Amazon basin during the last glacial cycle. **Journal of Quaternary Science**. Hoboken, v. 15, n. 4, p. 347-356, 2000.

COLINVAUX, P.A.; OLIVEIRA, P.E. de; BUSH, M.B. Amazonian and neotropical plant communities on glacial time-scales: the failure of the aridity and refuge hypotheses. **Quaternary Science Reviews**, Amsterdam, v. 19, n. 2, p. 141-169, 2000.

COSTA, H.L. Paraíso dos naturalistas. In: FURTADO, R. **Scientific American Brasil**. São Paulo: Duetto Editorial, 2008. p. 73-79. (Coleção Amazônia: Origens).

COSTA, K.S. **Homens e natureza na Amazônia brasileira: dimensões (1616-1920)**. 2002. 292 p. Tese (Doutorado em História) – Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

DALE, V.H.; O'NEILL, R.V.; PEDLOWSKI, M.; SOUTHWORTH, F. Causes and effects of land-use change in central Rondonia, Brazil. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, Falls Church, v. 59, n. 6, p. 95-105. 1993.

DAOU, A.M. **A belle époque amazônica**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000. 77 p.

DASHEFSKY, H.S. **Dicionário de ciência ambiental: um guia de A a Z**. São Paulo: Gaia, 2003. 313 p.

DE BLASIS, P. Da era das glaciações às origens da agricultura: uma revisão das mais antigas culturas do território brasileiro. In: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Museu de Arqueologia E Etnologia. **Brasil 50 mil anos: uma viagem ao passado pré-colonial**. São Paulo: EDUSP, 2001, cap. 4, p. 12-26.

DEAN, W. **A luta pela borracha no Brasil: um estudo de história ecológica**. Tradução de E. Brandão. São Paulo: Nobel, 1989. 286 p.

_____. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 484 p.

DELCOURT, H.R. The impact of prehistoric agriculture and land occupation on natural vegetation. **Trends in Ecology and Evolution**. Amsterdam, v. 2, n.2, p. 39-44, 1987.

DENEVAN, W.M. The pristine myth: the landscape of the Americas in 1492. **Annals of the Association of American Geographers**, Washington, v. 82, n. 3, p. 369-385, 1992.

_____. A bluff model of riverine settlement in prehistoric Amazonia. **Annals of the Association of American Geographers**, Washington, v. 86, n. 4, p. 654-681, 1996.

DIAMOND, J. **Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso**. Tradução de A. Raposo. São Paulo: Record, 2005. 685 p.

DIEGUES, A. **A dinâmica social do desmatamento na Amazônia: populações e modos de vida em Rondônia e Sudeste do Pará**. São Paulo: UNRISD; USP, NUPAB, 1993. 155 p.

DILLEHAY, T.D. The late pleistocene cultures of South America. **Evolutionary Anthropology**, Hoboken, v. 7, n. 6, p. 206-216, 1999.

_____. Tracking the first Americans. **Nature**, London, v. 425, n. 6953, p. 23-24, 2003.

DIXON, R.M.W.; AIKHENVALD, A.Y. **The Amazonian languages**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 446 p.

DOMINGUES, A. Para um melhor conhecimento dos domínios coloniais: a constituição de redes de informação no Império português em finais dos setecentos. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 8, supl., p. 823-838, 2001.

DOWDEY, S. **Como funciona a arqueologia**: a história da Arqueologia. Disponível em: <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/arqueologia1.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2008.

EMBRAPA. **Pesquisa faz levantamento sobre o alcance territorial da legislação ambiental**. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/noticias/2008/setembro/1a-semana/embrapa-divulga-levantamento-sobre-o-alcance-territorial-da-legislacao-ambiental>>. Acesso em: 09 set. 2008.

ERICKSON, C.L. Amazonia: the historical ecology of a domesticated landscape. In: SILVERMAN, H.; ISBELL, W. **Handbook of South American Archaeology**. New York: Springer, 2008. chap. 11, p. 157-183.

FAGUNDES, N.J.R.; KANITZ, R.; ECKERT, R.; VALLS, A.C.S.; BOGO, M.R.; SALZANO, F.M.; SMITH, D.G.; SILVA JR, W.A.; ZAGO, M.A.; RIBEIRO-DOS-SANTOS, A.K.; SANTOS, S.E.B.; PETLZ-ERLER, M.L.; BONATTO, S.L. Mitochondrial population genomics supports a single pre-clovis origin with a coastal route for the peopling of the Americas. **The American Journal of Human Genetics**, Chicago, v. 82, n. 3, p. 583-592, 2008.

FAUSTO, C. **Os índios antes do Brasil**. 3. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005. 94 p.

FEARNSIDE, P.M. Greenhouse gases from deforestation in Brazilian Amazonia: Net committed emissions. **Climatic Change**, Dordrecht, v. 35, n. 1, p. 321-360, 1997.

_____. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. **Environmental Conservation**, Laussane, v. 28, n. 1, p. 23-38, 2001.

FERREIRA, A.B.H. **Minidicionário da língua portuguesa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993. 577 p.

FERREIRA, A.M.M.; SALATI, E. Forças de transformação do ecossistema amazônico. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 25-44, 2005.

FIGUEIREDO, A.M.; RICCI, M.; CHAMBOULEYRON, R. Os usos da terra. In: FURTADO, R. **Scientific American Brasil**. São Paulo: Duetto Editorial, 2008. p. 80-87. (Coleção Amazônia: Origens).

FISCH, G.; MARENGO, J.A.; NOBRE, A.C. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 28, n. 2, p. 101-126, 1998.

FORMAN, R.T.T. **Land mosaics**: the ecology of landscapes and regions. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. 632 p.

FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley, 1986. 619 p.

FRANCHETTO, B. **O trabalho dos lingüistas**. Disponível em:
<<http://www.socioambiental.org/pib/portugues/linguas/trabbling.shtm>>. Acesso em: 01 mai. 2008.

FREITAS, F.O. Evidências genético-arqueológicas sobre a origem do feijão comum no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 7, p. 1199-1203, 2006.

FREITAS, F.O.; BENDEL, G. ALLABY, R.G.; BROWN, T.A. DNA from primitive maize landraces and archaeological remains: implications for the domestication of maize and its expansion into South America. **Journal of Archaeological Science**, Amsterdam, v. 30, n. 7, p. 901-908, 2003.

FUNDAÇÃO BIBLIOTECA NACIONAL. **Fabricação de manteiga de ovos de tartaruga**. Viagem Filosófica, de Alexandre Rodrigues Ferreira. Disponível em:
<<http://catalogos.bn.br/alexandre/galeria/Antropologia/cx1/index.htm>>. Acesso em: 08 ago. 2008.

GADELHA, R.M.A.F. Conquista e ocupação da Amazônia: a fronteira Norte do Brasil. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 16, n. 45, p. 63-80, 2002.

GALETTI, M. Animal gigante fez fruta sul-americana evoluir de tamanho. [Entrevista]. **Folha de São Paulo**, São Paulo. Disponível em:
<<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe2007200801.htm>>. Acesso em: 21 jul. 2008.

THE GENOGRAPHIC PROJECT. **Atlas of the human journey**. Disponível em:
<<https://www3.nationalgeographic.com/genographic/atlas.html>>. Acesso em: 10 abr. 2008.

GILBERT, M.T.P.; JENKINS, D. L.; GÖTHERSTROM, A.; NAVERAN, N.; SANCHEZ, J.J.; HOFREITER, M.; THOMSEN, P.F.; BINLADEN, J.; HIGHAM, T.F.G.; YOHE II, R.M.; PARR, R.; CUMMINGS, L.S.; WILLERSLEV, E. DNA from pre-Clovis human coprolites in Oregon, North America. **Science**, Washington, v. 320, n. 5877, p. 786-789, 2008.

GOEBEL, T.; WATERS, M.R.; O'ROURKE, D.H. The late Pleistocene dispersal of modern humans in the Americas. **Science**, Washington, v. 319, n. 5869, p. 1497-1502, 2008.

GOMES, D. Santarém: symbolism and power in the tropical forest. In: McEWAN, C.; BARRETO, C.; NEVES, E.G. **Unknown Amazon**. London: The British Museum Press, 2001. chap. 5, p. 134-155.

GONZÁLEZ-JOSÉ, R.; BORTOLINI, M.C.; SANTOS, F.R.; BONATTO, S.L. The peopling of America: craniofacial shape variation on a continental scale and its interpretation from an interdisciplinary view. **American Journal of Physical Anthropology**, Hoboken, v. 137, n. 2, p. 175-187, 2008.

GOOGLE MAPS. **Search results:** Rondônia - RO, Brazil. Disponível em: <<http://maps.google.com/>>. Acesso em: 05 jun. 2007.

_____. **Search results:** Acre - AC, Brazil. Disponível em: <<http://maps.google.com/>>. Acesso em: 21 jul. 2008.

GREENBERG, J.H.; TURNER II, C.G.; ZEGURA, S.L.; CAMPBELL, L.; FOX, J.A.; LAUGHLIN, W.S.; SZATHMARY, E.J.E.; WEISS, K.M.; WOOLFORD, E. The settlement of the Americas: A comparison of the linguistic, dental and genetic evidence. **Current Anthropology**, Chicago, v. 27, n. 5, p. 477-495, 1986.

GROSS, D.R. Protein capture and cultural development in the Amazon Basin. **American Anthropologist**, Arlington, v. 77, n. 3, p. 526-549, 1975.

GUIDON, N.; ARNAUD, B. The chronology of the new world: two faces of one reality. **World Archaeology**, London, v. 23, n. 2, p. 167-178, 1991.

GUIDON, N.; DELIBRIAS, G. Carbon-14 dates point to man in the Americas 32,000 years ago. **Nature**, London, v. 321, n. 6072, p. 769-771, 1986.

HAFFER, J.; PRANCE, G.T. Impulsos climáticos da evolução na Amazônia durante o Cenozóico: sobre a teoria dos Refúgios da diferenciação biótica. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 16, n. 46, p. 175-206, 2002.

HECHT, S.; COCKBURN, A. **The fate of the forest:** developers, destroyers and defenders of the Amazon. New York: HarperCollins, 1990. 364 p.

HECKENBERGER, M.J. Rethinking the Arawakan diaspora: hierarchy, regionality, and the Amazonian formative. In: HILL, D.; SANTOS-GRANERO, F. **Comparative Arawakan histories:** rethinking language family and culture area in Amazonia. Urbana: University of Illinois Press, 2002. p. 99-122.

HECKENBERGER, M.J.; NEVES, E.G.; PETERSEN, J.B. De onde surgem os modelos? As origens e expansões Tupi na Amazônia Central. **Revista de Antropologia**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 69-96, 1998.

HECKENBERGER, M.J.; KUIKURO, A.; KUIKURO, U.T.; RUSSELL, J.C.; SCHMIDT, M.; FAUSTO, C.; FRANCHETTO, B. Amazonia 1492: pristine forest or cultural Parkland? **Science**, Washington, v. 301, n. 5640, p. 1710-1714, 2003.

HEDGES, S.B. A Start for population genomics. **Nature**, London, v. 408, n.6813, p. 652-653, 2000.

HOGAN, D.J.; D'ANTONA, A.O.; CARMO, R.L. **Dinâmica demográfica recente da Amazônia.** Campinas: UNICAMP, NEPO, 2007. 67 p.

HOORN, C. A formação do Amazonas. **Scientific American Brasil**, São Paulo, v. 5, n. 50, p. 40-49, 2006.

HOORN, C.; VONHOF, H. Neogene Amazonia: introduction to the special issue. **Journal of South American Earth Sciences**, Amsterdam, v. 21, n. 1, p. 1-4, 2006.

HORNBORG, A. Ethnogenesis, regional integration, and ecology in prehistoric Amazonia. **Current Anthropology**, Chicago, v. 46, n. 4, p. 589-620, 2005.

HOUGHTON, R.A. Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon. **Nature**, London, v. 403, n. 6767, p. 301-304, 2000.

HUBBE, A.; HUBBE, M.; NEVES, W.A. Early holocene survival of megafauna in South America. **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 34, n. 9, p. 1642-1646, 2007.

INGMAN, M.; KAESSMANN, H. PÄÄBO, S.; GYLLENSTEN, U. Mitochondrial genome variation and the origin of modern humans. **Nature**, London, v. 408, n.6813, p. 708-713, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa etno-histórico de Curt Nimuendajú**. Rio de Janeiro, 1981. 96 p.

_____. **Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2004**. Rio de Janeiro, 2004. 195 p.

_____. **Tendências demográficas: uma análise da população com base nos resultados dos censos demográficos 1940 e 2000**. Rio de Janeiro, 2007. 115 p.

_____. **Produto interno bruto dos municípios 2002-2005**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2005/default.shtm>>. Acesso em: 07 set. 2008a.

_____. **Contas nacionais trimestrais**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1106&id_pagina=1>. Acesso em: 10 set. 2008b.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Programa PROARCO**. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>>. Acesso em 30 ago. 2004.

_____. **Projeto ProManejo**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/promanejo/>>. Acesso em: 11 set. 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por satélite: relatório 2000-2001**. Disponível em: <<http://sputnik.dpi.inpe.br:1910/col/dpi.inpe.br/lise/2002/06.12.13.16/doc/Capa.htm>>. Acesso em: 29 jan. 2002.

_____. **Monitoramento ambiental da Amazônia por satélite: projeto PRODES**. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/>>. Acesso em: 02 set. 2008.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Povos indígenas no Brasil**. Disponível em: <<http://www.socioambiental.org/pib/portugues/quonqua/ondeestao/indexon.shtm>>. Acesso em: 18 jun. 2005.

_____. **Histórico da ocupação do entorno do Xingu**. Disponível em: <<http://www.socioambiental.org/esp/soja/8.shtm>>. Acesso em: 23 ago. 2008.

IRION, G.; BUSH, M.B.; NUNES DE MELLO, J.A.; STÜBEN, D.; NEUMANN, T.; MÜLLER, G. MORAIS, J.O.; JUNK, J.W. A multiproxy palaeoecological record of Holocene lake sediments from the Rio Tapajós, eastern Amazonia. **Paleo**, Amsterdam, v. 240, n. 4, p. 523-535, 2006.

KLAMER, G. The relief of the extra-Andean Amazon basin. In: SIOLI, H. **The Amazon: limnology and landscape ecology of a might river**. Dordrecht: Junk Publ., 1984. p. 47-83.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. A Conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

KOHLHEPP, G. Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 16, n. 45, p. 37-61, 2002.

KORMONDY, E.J.; BROWN, D.E. **Ecologia humana**. Tradução de W. Neves. São Paulo: Atheneu, 2002. 503 p.

KRIEGER, H.; MORTON, N.E.; ELIANE AZEVEDO, M.P.M.; FREIRE-MAIA, A.; YASUDA, N. Racial admixture in North-eastern Brazil. **Annual Human Genetics**, London, v. 29, n. 1, p. 113-125, 1965.

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1962. 257 p.

LATHRAP, D.W. **The upper Amazon**. London: Thames & Hudson, 1970. 271 p.

_____. Our father the Cayman, our mother the gourd. In: REED, C.A. **Origins of agriculture**. Chicago: Mouton Publ., 1977. p. 713-752.

LEFF, E. **Saber ambiental**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. 343 p.

LENOBLE, R. **A história da idéia de natureza**. Lisboa: Edições 70, 1990. 367 p.

LENSKI, Z.E.; CENSKI, J. **Humans societies: an introduction to macrosociology**. New York: McGraw-Hill, 1982. 448 p.

LOUREIRO, V.R.; PINTO, J.N.A. A questão fundiária na Amazônia. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 77-98, 2005.

LUI, G.H.; MOLINA, S.M.G. A importância do conceito de paisagem em ecologia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 59., 2007, Belém. **Resumos...** Belém: SBPC, 2007. Resumo 564.

LUI, G.H.; VICTORIA, R.L.; BALLESTER, M.V.R. Análise intra-anual das variações no uso e cobertura do solo na Bacia do Rio Ji-Paraná, Estado de Rondônia, Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP, 13., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: USP, FCLRP, 2005. Resumo 671.

MACIENTE, A.R.; RANZI, A. **A megafauna do Pleistoceno**. Disponível em: <http://www.bibliotecadafloresta.ac.gov.br/biblioteca/docs_expo/Megafauna.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2008.

MAGALHÃES, M.P. O mito da natureza selvagem. In: FURTADO, R. **Scientific American Brasil**. São Paulo: Duetto Editorial, 2008. p. 36-41. (Coleção Amazônia: Origens).

MANN, C.C. **1491**: novas revelações das Américas antes de Colombo. Tradução de R. Aguiar. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005. 471 p.

MARGULIS, S. **Causas do desmatamento da Amazônia Brasileira**. Brasília: Banco Mundial, 2003. 100 p.

MARTIN, G. **A Amazônia na pré-história**. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=/natural/index.html&conteudo=/natural/artigos/amazonia_prehistoria.html>. Acesso em: 03 mai. 2005.

McEWAN, C.; BARRETO, C.; NEVES, E.G. **Unknown Amazon**. London: The British Museum Press, 2001. 304 p.

MEGGERS, B.J. The vegetational fluctuation and prehistoric cultural adaptation in amazonia: some tentative correlations. **World Archaeology**, London, v. 8, n. 3, p. 287-303, 1977.

_____. Climatic oscillation as a factor in the prehistory of Amazonia. **American Antiquity**, London, v. 44, n. 2, p. 252-266, 1979.

_____. **Amazônia: a ilusão de um paraíso**. Tradução de M.Y. Linhares. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1987. 238 p.

_____. Reconstrução do comportamento locacional pré-histórico na Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Série Antropologia, Belém, v. 6, n. 2, p. 183-203, 1990.

MEGGERS, B.J.; EVANS, C.J. **Archeological investigations at the mouth of the Amazon**. Washington: U.S. Government Printing Office, 1957. 664 p.

MENZIES, G. **1421**: the year china discovered the world. London: Bantam Press, 2003. 552 p.

METZGER, J.P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**. Campinas, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2001.

MIRANDA, E.E. **Quando o Amazonas corria para o Pacífico**: uma história desconhecida da Amazônia. Petrópolis: Vozes, 2007. 253 p.

MORAN, E.F. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Petrópolis: Vozes, 1990. 367 p.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo; Brasília: Unesco, 2000. 118 p.

MOUTINHO, P.; SCHWARTZMAN, S. **Tropical deforestation and climate change**. Belém: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2005. 131 p.

MYERS, T.P. Agricultural limitations of the Amazon in theory and practice. **World Archaeology**, London, v. 24, n. 1, p. 82-97, 1992.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **Image gallery of earth observation system: fires and smoke across Bolivia and Brazil**. Disponível em: <http://visibleearth.nasa.gov/view_rec.php?id=6427>. Acesso em: 14 out. 2004.

NATIONAL CLIMATIC DATA CENTER. **Atlas of Beringia**. Disponível em: <<http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/parcs/atlas/beringia/lbridge.html>>. Acesso em: 08 jun. 2007.

NATIONAL GEOGRAPHIC DATA CENTER. **Last glacial vegetation map**. Disponível em: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e4/Last_glacial_vegetation_map.png/400px-Last_glacial_vegetation_map.png>. Acesso em: 07 abr. 2008.

NEPSTAD, D.C.; CAPOBIANCO, J.P.; BARROS, A.C.; CARVALHO, G.; MOUTINHO, P.; LOPES, U.; LEFEBVRE, P. **Avanço Brasil: os custos ambientais para a Amazônia**. Belém: Gráfica e Editora Alves, 2000. 24 p.

NEPSTAD, D.C.; McGRATH, D.; ALENCAR, A.; BARROS, A.C.; CARVALHO, G.; SANTILLI, M.; DIAZ, M.C.V. Frontier governance in Amazonia. **Science**, Washington, v. 295, n. 5555, p. 629-631, 2002.

NEPSTAD, D.C.; SCHWARTZMAN, S.; BAMBERGER, B.; SANTILLI, M.; RAY, D.; SCHLESINGER, P.; LEFEBVRE, P.; ALENCAR, A.; PRINZ, E.; FISKE, G.; ROLLA, A. Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands. **Conservation Biology**, Hoboken, v. 20, n. 1, p. 65-73, 2006.

NEPSTAD, D.C.; VERÍSSIMO, A.; ALENCAR, A.; NOBRE, C.; LIMA, E.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P.; POTTER, C.; MOUTINHO, P.; MENDOZA, E.; COCHRANE, M.; BROOKS, V. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. **Nature**, London, v. 398, n. 6727, p. 505-508, 1999.

NEVES, E.G. “A velha Hiléia”: paisagens e passado dos povos amazônicos. In: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Museu de Arqueologia e Etnologia. **Brasil 50 mil anos: uma viagem ao passado pré-colonial**. São Paulo: EDUSP, 2001. cap. 7, p. 44-52.

_____. O lugar dos lugares: escala e intensidade das modificações paisagísticas na Amazônia central pré-colonial em comparação com a Amazônia contemporânea. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 79-91, 2005.

_____. **Arqueologia da Floresta Amazônica**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006. 86 p.

NEVES, E.G.; BARRETO, C.; McEWAN, C. Introduction. In: McEWAN, C.; BARRETO, C.; NEVES, E.G. **Unknown Amazon**. London: The British Museum Press, 2001. p. 14-23.

NEVES, W.A. **Antropologia ecológica**: um olhar materialista sobre as sociedades humanas. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 87 p.

_____. No rastro do povo de Luzia. [Entrevista]. **Le Monde Diplomatique Brasil**, São Paulo, n. 87, p. 12-14, 2008.

NEVES, W.A.; PILÓ, L.B. **O povo de Luzia**: em busca dos primeiros americanos. São Paulo: Globo, 2008. 334 p.

NEVES, W.A.; PUCCIARELLI, H.M. Morphological affinities of the first Americans: an exploratory analysis based on early South American human remains. **Journal of Human Evolution**, Amsterdam, v. 21, n. 4, p. 261-273, 1991.

NOLAN, P.; LENSKE, G. **Human societies**: an introduction to Macrosociology. 10th. ed. London: Paradigm, 2006. 416 p.

OBERG, K. Types of social structure among the lowland tribes of South and Central America. **American Anthropologist**. Arlington, v. 57, n. 3, p. 472-487, 1955.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434 p.

_____. **Fundamentals of ecology**. 3rd.ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1971. 927 p.

OLSON, S. **A história da humanidade**: desvendando 150 mil anos da nossa trajetória através dos genes. Rio de Janeiro: Campus, 2003. 312 p.

OSSE, J.S. Tempos modernos: as descobertas do ano. **Super Interessante**, São Paulo, edição 255-A, p. 47, 2008.

PÁDUA, J.A. Arrastados por uma cega avareza: as origens da crítica à destruição dos recursos naturais amazônicos. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 133-146, 2005.

_____. **As origens da ansiedade Amazônica I**. Disponível em:
<<http://arruda.rits.org.br/oeco/servlet/newstorm.ns.presentation.NavigationServlet?publicationCode=6&pageCode=115&textCode=16335>>. Acesso em: 28 nov. 2007.

PERRY, M. **Civilização ocidental**: uma história concisa. Tradução de W. Dutra e S. Viera. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 677 p.

PETERSEN, J.B.; NEVES, E.G. HECKENBERGER, M.J. Gift from the past: Terra Preta and prehistoric Amerindian occupation in Amazonia. In: McEWAN, C.; BARRETO, C.; NEVES, E. G. **Unknown Amazon**. London: The British Museum Press, 2001. chap. 3, p. 86-105.

PIVETTA, M. A descoberta da América. **Revista Pesquisa FAPESP**. São Paulo, edição 77, p. 34-38, jul. 2002.

PORRO, A. **O povo das águas**: ensaios de etno-história amazônica. Petrópolis: Vozes, 1995. 204 p.

PROUS, A. L'archéologie au Brésil: 300 siècles d'occupation humaine. **L'Anthropologie**, Paris, v. 90, n. 2, p. 257-306, 1986.

RENFREW, C. At the edge of knowability: towards a prehistory of languages. **Cambridge Archaeological Journal**, Cambridge, v. 10, n. 1, p. 7-34, 2000.

RODRIGUES, A.D. Sobre os conceitos de Amazônia e línguas amazônicas. In: QUEIXALÓS, F.; RENAULT-LESCURE, O. **As línguas amazônicas hoje**. São Paulo: ISA, 2000. p. 6-16.

RODRIGUES, C.I.F. **Tratado de Tordesilhas**. Disponível em: <<http://www2.crb.ucp.pt/historia/abced%C3%A1rio/tordesilhas/A%20B%20C%20da%20Expans%C3%A3o%20Portuguesa.htm>>. Acesso em: 04 jun. 2007.

RONDÔNIA. Secretaria de Estado do Planejamento, Coordenação Geral e Administração. **Diagnóstico sócio-econômico do Estado de Rondônia**. Porto Velho: SEPLAD, 2002. 98 p.

ROOSEVELT, A.C. Chiefdoms of Amazon and Orinoco. In: DRENNAN, R.; URIBE, C.A. **Chiefdoms in the Americas**. Lanham: University Press of America, 1987. p. 153-185.

_____. **Moundbuilders of the Amazon**: geophysical archaeology on Marajo Island, Brazil. New York: Academic Press, 1991. 495 p.

ROOSEVELT, A.C.; HOUSLEY, R.A.; IMAZIO DA SILVEIRA, M.; MARANCA, S.; JOHNSON, R. Eighth millennium pottery from a prehistoric shell midden in the Brazilian Amazon. **Science**, Washington, v. 254, n. 5038, p. 1621-1624, 1991.

ROOSEVELT, A.C.; LIMA DA COSTA, M.; LOPES MACHADO, C.; MICHAEL, M.; MERCIER, N.; VALLADAS, H.; FEATHERS, J.; BARNETT, W.; IMAZIO DA SILVEIRA, M.; HENDERSON, A.; SLIVA, J.; CHERNOFF, B.; REESE, D.S.; HOLMAN, J.A.; TOTH, N.; SCHICK, K. Paleoindian cave dwellers in the Amazon: the peopling of the Americas. **Science**, Washington, v. 272, n. 5260, p. 373-384, 1996.

SALOMON, M. **Amazônia Legal produz 40% da carne e da soja do país**. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/brasil/ult96u412522.shtml>>. Acesso em: 07 set. 2008.

SANTOS, B.S. **Um discurso sobre as ciências**. Porto: Afrontamento, 1987. 55 p.

SANTOS, G.M.; BIRD, M.I.; PARENTI, F.; FIFIELD, L.K.; GUIDON, N.; HAUSLADEN, P.A. A revised chronology of the lowest occupation layer of Pedra Furada Rock Shelter, Piauí, Brazil: the Pleistocene peopling of the Americas. **Quaternary Science Reviews**, Amsterdam, v. 22, n. 22, p. 2303-2310, 2003.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1996. 384 p.

SCHANN, D. Into the labyrinths of Marajoara pottery: status and cultural identity in prehistoric Amazonia. In: McEWAN, C.; BARRETO, C.; NEVES, E. G. **Unknown Amazon**. London: The British Museum Press, 2001. chap. 4, p. 108-133.

SCHANN, D.; PÄRSSINEN, M.; RANZI, A.; PICCOLI, J.C. Geoglifos da Amazônia ocidental: evidência de complexidade social entre os povos da terra firme. **Revista de Arqueologia**, Belém, v. 20, n. 20, p. 67-82, 2007.

SERVICE, E.R. **Primitive social organization: an evolutionary perspective**. New York: Random House, 1962. 221 p.

SILVA JR., W.A.; BONATTO, S.L. ; HOLANDA, A.J. ; RIBEIRO-DOS-SANTOS, A.K. ; PAIXÃO, B.M. ; GOLDMAN, G.H. ; ABE-SANDES, K. ; RODRIGUEZ-DELFIN, L. ; BARBOSA, M. ; PAÇÓ-LARSON, M.L. ; PETZL-ERLER, M.L. ; VALENTE, V. ; SANTOS, S.E.B. ; ZAGO, M.A. Mitochondrial genome diversity of native Americans supports a single early entry of founder populations into America. **The American Journal of Human Genetics**, Chicago, v. 71, n. 1, p. 187-192, 2002.

SKOLE, D.L.; TUCKER, C.J. Tropical deforestation and habitat fragmentation in the Amazon: satellite data from 1978 to 1988. **Science**. Washington, v. 260, n. 5116, p. 1905– 1910, 1993.

SMITH, W.H.F.; SANDWELL, D.T. Global sea floor topography from satellite altimetry and ship depth soundings. **Science**, Washington, v. 277, n. 5334, p. 1956-1962, 1997.

SOARES-FILHO, B.; NEPSTAD, D.C.; CURRAN, L.; CERQUEIRA, G.C.; GARCIA, R.A.; RAMOS, C.A.; VOLL, E.; McDONALD, A.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P.; McGRATH, D. Cenários de desmatamento para a Amazônia. **Revista Estudos Avançados**. São Paulo, v. 19, n. 54, p. 137-152, 2005.

SPIX, J.B.V.; MARTIUS, C.F.P.V. **Viagem pelo Brasil: 1817-1820**. Tradução de L.F. Lahmeyer. 2. ed. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1938. 3 v.

STEWART, J.H. The tropical forest tribes. In: _____. **The handbook of South American indians**. Washington: U.S. Government Printing Office, 1948. p. 883-903.

_____. **Theory of cultural change: the methodology of multilineal evolution**. Urbana: University of Illinois Press, 1955. 244 p.

TARAZONA-SANTOS, E.; SANTOS, F.R. The peopling of the Americas: a second major migration? **The American Journal of Human Genetics**, Chicago, v. 70, n. 5, p. 1377-1380, 2002.

TARAZONA-SANTOS, E.; CARVALHO-SILVA, D.R.; PETTENER, D.; LUISELLI, D.; DE STEFANO, G.F.; LABARGA, C.M.; RICKARDS, O.; TYLER-SMITH, C.; PENA, S.D.J.; SANTOS, F.R. Genetic differentiation in South Amerindians is related to environmental and cultural diversity: evidence from the Y chromosome. **The American Journal of Human Genetics**, Chicago, v. 68, n. 6, p. 1485-1496, 2001.

TODOROV, T. **A conquista da América**: a questão do outro. Tradução de B.P. Moisés. São Paulo: Martins Fontes, 1993. 263 p.

TURNER, M.G.; GARDNER, R.H.; O'NEILL, R.V. **Landscape ecology**: in theory and practice. New York: Springer, 2001. 401 p.

UNIVERSITY OF GEORGIA. Center for Continuing Education. **Eugene Odum**: an ecologist's life. Disponível em: <<http://www.georgiacenter.uga.edu/gcq/gcqspr97/odum.html>>. Acesso em: 09 nov. 2006.

URBAN, G.A História da cultura brasileira segundo as línguas nativas. In: CARNEIRO, D.A.; CUNHA, M.M. (Org.). **Índios no Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1992. p. 87-102.

VALENTE, O.F.; GOMES, M.A. **Conservação de nascentes**: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. 210 p.

VAN DER HAMMEN, T.; ABSY, M.L. Amazonia during the last glacial. **Palaeo**, Amsterdam, v. 109, n. 3, p. 247-261, 1994.

VAN DER HAMMEN, T.; HOOGHIEMSTRA, H. Neogene and quaternary history of vegetation, climate, and plant diversity in Amazonia. **Quaternary Science Reviews**, Amsterdam, v. 19, n. 8, p. 725-742, 2000.

VANZOLINI, P.E. Paleoclimas e especiação em animais da América do Sul tropical. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 6, n. 15, p. 41-65, 1992.

VIERTLER, R.B. **Ecologia cultural**: uma antropologia da mudança. São Paulo: Ática, 1988. 61 p.

WALLACE, S. Amazônia ilegal. **National Geographic Brasil**, São Paulo, ano 7, n. 82, p. 20-51, 2007.

WATSON, R.T.; NOBLE, I.R.; BOLIN, B.; RAVINDRANATH, N.H.; VERARDO, D.J.; DOKKEN, D.J. **Land use, land-use change, and forestry**. Cambridge: IPCC; Cambridge University Press, 2000. 377 p.

WIKIPÉDIA. **Smilodon**. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Smilodon>>. Acesso em: 30 mar. 2008.

ANEXOS

**ANEXO A - Cronologia da ocupação humana e transformação da paisagem na
Amazônia brasileira**

Data	Evento	Principais fontes
50000 a.C. (?); 35000-15000 a.C.	Início da ocupação humana na América	GUIDON et al., 1991; SANTOS et al., 2003; GOEBEL; WATERS; O'ROURKE, 2008
12000 a.C.	Primeira evidência física de ocupação humana na América, aceita internacionalmente	GILBERT et al., 2008
9000 a.C.	Início da ocupação humana na Amazônia	ROOSEVELT et al., 1996
6000-5000 a.C.	Primeiros vestígios cerâmicos na Amazônia	ROOSEVELT et al., 1991
4000 a.C.	Primeiros indícios de domesticação de espécies amazônicas	FREITAS et al., 2003; FREITAS, 2006; NEVES, 2006
1000 a.C.	Início da adoção da agricultura, no contexto amazônico	NEVES, 2006
300 d.C.	Surgimento dos primeiros indicadores da Cultura Marajoara	SCHANN, 2001; FAUSTO, 2005; NEVES, 2006
400 d.C.	Distribuição da terra preta em diversas partes da Amazônia	PETERSEN; NEVES; HECKENBERGER, 2001; NEVES, 2006
600 d.C.	Primeiros indícios de sociedades mais complexas ao longo da várzea do Amazonas	MYERS, 1992; FAUSTO, 2005; MANN, 2005; NEVES, 2006
1000 d.C.	Primeiros indícios de sociedades mais complexas na terra firme	HECKENBERGER et al., 2003; SCHANN et al., 2007
1400-1500 d.C.	Declínio da Cultura Marajoara	SCHANN, 2001; NEVES, 2006
1498 d.C.	Primeiro contato europeu na Amazônia, pelo navegador português Duarte Pacheco Pereira	MIRANDA, 2007

**ANEXO A - Cronologia da ocupação humana e transformação da paisagem na
Amazônia brasileira**

1541-1542 d.C.	Expedição de Pizarro e Orellana, descrita pelas crônicas de Carvajal	PORRO, 1995; BUENO, 2002; GADELHA, 2002; PÁDUA, 2006; MIRANDA, 2007
1600 d.C.	Declínio das sociedades complexas ao longo da várzea do Amazonas	MYERS, 1992; FAUSTO, 2005; MANN, 2005; NEVES, 2006
1637-1639 d.C.	Expedição de Pedro Teixeira, descrita pelas crônicas de Acuña	PORRO, 1995; BUENO, 2002; GADELHA, 2002; PÁDUA, 2006; MIRANDA, 2007
1650 d.C.	Declínio das sociedades complexas na terra firme	HECKENBERGER et al., 2003; SCHANN et al., 2007
1743 d.C.	Expedição de La Condamine, na qual se deu a descoberta da borracha	BARRETO; MACHADO, 2001; BUENO, 2002
1871-1915 d.C.	1º Ciclo da borracha	DEAN, 1989; BUENO, 2002; FIGUEIREDO; RICCI; CHAMBOULEYRON, 2008
1942-1945 d.C.	2º Ciclo da borracha	DEAN, 1989; ARAÚJO, 1998; COELHO; COELHO, 2008
1943 d.C.	Expedições na fronteira Sul da Amazônia	COELHO; COELHO, 2008; ISA, 2008
1960 d.C.	População da Amazônia atinge o mesmo patamar de 1492	DENEVAN, 1992; 1996, IBGE, 2008
1964 d.C.	Início do governo militar, que impõe uma nova ideologia de ocupação da Amazônia	KOHLHEPP, 2002; LOUREIRO; PINTO, 2005
1966 d.C.	Criação da SUDAM	BRASIL, 1966
1970-1985 d.C.	Programas institucionais de colonização	HECHT; COCKBURN, 1990; KOHLHEPP, 2002

**ANEXO A - Cronologia da ocupação humana e transformação da paisagem na
Amazônia brasileira**

1995 d.C.	Ano de maior desmatamento na História da Amazônia	INPE, 2008
2000-2008 d.C.	Início das ações institucionais para redução dos impactos sobre a Amazônia	ALENCAR et al., 2004; BARRETO et al., 2006; BRASIL, 2008b
2002 e 2004 d.C.	Programas de detecção do desmatamento (PRODES e DETER)	INPE, 2008
2005-2007 d.C.	Redução nas taxas de desmatamento	INPE, 2008
2008 d.C.	Lançamento do Programa Amazônia Sustentável (PAS)	BRASIL, 2008b