

Joseane Pereira da Silva

**Entre plantas e pessoas:
Análises de microvestígios botânicos de contextos funerários
do sambaqui Monte Castelo, Médio Guaporé/RO.**

São Paulo

Agosto de 2023

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Museu de Arqueologia e Etnologia

Programa de Pós-Graduação em Arqueologia

Joseane Pereira da Silva

Entre plantas e pessoas:

**Análises de microvestígios botânicos de contextos funerários do
sambaqui Monte Castelo, Médio Guaporé/RO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da Universidade de São Paulo, sob orientação da Prof^a Dr^a Jennifer Georgina Watling e co-orientação da Prof^a Dr^a Verônica Wesolowski de Aguiar e Santos, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Versão corrigida

São Paulo

Agosto de 2023

J. WATLING, 18/08/23

Autorizo a reprodução e divulgação integral ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Biblioteca e Documentação, MAE/USP,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pereira da Silva, Joseane

Entre plantas e pessoas: Análises de microvestígios botânicos de contextos funerários do sambaqui Monte Castelo, Médio Guaporé/RO. / Joseane Pereira da Silva; orientadora Jennifer Georgina Watling; coorientadora Verônica Wesolowski de Aguiar e Santos. -- São Paulo, 2023.

168 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Arqueologia) -- Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, 2023.

1. Arqueobotânica. 2. Sudoeste Amazônico. 3. Fase Bacabal. 4. Microvestígios. 5. Cálculo dentário. I. Georgina Watling, Jennifer, orient. II. Wesolowski de Aguiar e Santos, Verônica, coorient. III. Título.

Bibliotecária responsável:

Monica da Silva Amaral - CRB-8/7681

Joseane Pereira da Silva

Entre plantas e pessoas: Análises de microvestígios botânicos de contextos funerários do sambaqui Monte Castelo, Médio Guaporé/RO.

Dissertação para obtenção do título de Mestre em Ciências

Museu de Arqueologia e Etnologia

Área de concentração: Arqueologia

Subárea: Arqueobotânica

Aprovado em:

(nome, titulação e instituição da componente da banca examinadora)

(data)

(nome, titulação e instituição da componente da banca examinadora)

(data)

(nome, titulação e instituição da componente da banca examinadora)

(data)

Sumário

Agradecimentos	12
Resumo	14
Abstract	15
Introdução.....	16
I. Fitólitos e grãos de amido: arqueologia do invisível.....	18
II. Apresentando o cálculo dentário	21
1. Breve histórico sobre as interações entre plantas e pessoas na Amazônia.....	23
1.1. Primeiras ocupações da região amazônica	23
1.2. Sudoeste Amazônico do Holoceno Inicial ao Tardio	26
1.3. Policultura agroflorestal: um caminho para a diversificação	29
2. Sobre o papel social dos vegetais	33
2.1. Emaranhamentos e agência não humana: uma abordagem etnográfica	33
2.2. Os vegetais e o mundo dos mortos	37
2.2.1. Festins funerários em sambaquis.....	39
3. O sambaqui Monte Castelo.....	42
3.1. Contexto regional	43
3.2. Contexto cronológico	44
3.3. Monte Castelo entre os sambaquis brasileiros	50
3.4. Arqueobotânica de Monte Castelo	55
3.5. A fase Bacabal e seus sepultamentos	59
3.5.1. Características dos três sepultamentos analisados.....	60

4. Materiais e Métodos	66
4.1. Métodos de coleta do material em campo	66
4.2. Seleção de amostras para estudo	66
4.3. Protocolos para extração e identificação de microvestígios em laboratório	73
4.4. Extração de grãos de amido em cerâmicas.....	76
4.5. Extração de fitólitos e grãos de amido em sedimentos	78
4.5.1. Análise estatística de fitólitos tipo <i>cross</i>	79
4.6. Extração de fitólitos e grãos de amido em cálculo dentário.....	80
5. Resultados	83
5.1. Microvestígios em cerâmicas	83
5.1.1. Características dos grãos de amido localizados	84
5.2. Microvestígios em sedimentos	88
5.2.1. Características dos grãos de amido localizados	88
5.2.2. Características dos fitólitos localizados	91
5.2.2.1. Resultados da análise estatística para fitólitos tipo <i>cross</i>	94
5.2.2.2. Resultados dos diagramas C2 e gráfico PCA	94
5.3. Microvestígios em cálculo dentário.....	103
5.3.1. Características dos grãos de amido localizados	104
5.3.2. Características dos fitólitos localizados	108
6. Discussão	110
6.1. Consumo de vegetais evidenciado pelas cerâmicas e sedimentos.....	110
6.1.1. Sepultamento II	110
6.1.2. Sepultamento IV.....	111

6.1.3. Sepultamento V	112
6.2. Associação entre plantas e práticas de enterramento	113
6.3. Vegetais consumidos e utilizados cotidianamente	114
7. Conclusões.....	116
8. Referências Bibliográficas	117
Anexos	128
Anexo 1: Grãos de amido em cerâmicas	129
Anexo 2: Grãos de amido em sedimentos	147
Anexo 3: Grãos de amido em cálculo dentário	150
Anexo 4: Grãos de amido em cálculo dentário com modificações estruturais	158

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Cerâmicas selecionadas para análise de grãos de amido.....	67
Tabela 2 – Sedimentos selecionados para análise de fitólitos e grãos de amido.....	68
Tabela 3 – Lista dos dentes humanos cujo cálculo foi retirado para análise.....	71
Tabela 4 – Morfotipos dos fitólitos encontrados, junto aos seus grupos taxonômicos e respectivos códigos PCA	75
Tabela 5 – Resultados da análise estatística para fitólitos tipo <i>cross</i>	94
Tabela 6 – Resultados para fitólitos e grãos de amido no cálculo dentário	104

Lista de Figuras

Figura 1 – Fitólitos de arroz tipo <i>double-peaked glume</i> , identificados por Hilbert (2017) em distintas camadas do sambaqui Monte Castelo. Os tipos A - B foram encontrados nas camadas A e B, e os tipos C - D foram localizados na camada J (Hilbert 2017)	21
Figura 2 – Modelo colar de pérolas (<i>string of pearls</i>), elaborado a partir de Anderson e Gillam (2000: 56-58) (Dias e Bueno 2021).....	24
Figura 3 – Mapa com as prováveis áreas de domesticação de plantas na América do Sul (Piperno 2011: 457).....	26
Figura 4 – Uma das áreas funerárias do sítio Jabuticabeira II. Nela, podem ser vistos sepultamentos e buracos de estaca utilizados nos festins funerários (Klokler 2012).....	41
Figura 5 – Mapa com o contexto regional do sambaqui Monte Castelo, situando as terras indígenas e quilombolas e reservas biológicas (Pugliese 2018).....	44
Figura 6 – Estratigrafia de Monte Castelo, com as camadas estratigráficas citadas no texto (Furquim et al. 2021).....	46
Figura 7 – Pantanal do Guaporé com Sambaqui Monte Castelo em primeiro plano. Época de seca (Foto: Carlos Zimpel)	48
Figura 8 – Monte Castelo em época de cheia (Extraído de Toffoli, 2022)	48
Figura 9 – Escavação realizada em 2020, ao lado da estratigrafia feita por Eurico Miller em 1983 (Extraído de Toffoli, 2022).....	49
Figura 10 – Trincheira afastada da escavação principal, 2022 (Foto: Sadie Weber)	49
Figura 11 – Áreas de ocorrência de sambaquis no Brasil (Scheel-Ybert e Boyadjian 2020, adaptado de Pugliese 2018).....	51
Figura 12 – Localização dos sambaquis em território amazônico, com Monte Castelo situado abaixo e à esquerda (Pugliese et al. 2017)	53
Figura 13 – Diagrama com as frequências relativas de fitólitos nas camadas de Monte Castelo (Furquim et al. 2021).....	58
Figura 14 – Sepultamento II, indivíduo adulto. A: imagem feita in situ (Foto: Toffoli, 2022). B e C: fotografias do sepultamento em blocos, regiões do tronco e do crânio, tiradas no laboratório Curt Nimuendajú (Foto: Francisco Pugliese).....	61

Figura 15 – Cerâmicas da feição 68 – 72, associada ao sepultamento II (Fotos: Acervo PMG).....	61
Figura 16 – Imagens dos locais onde foram coletadas amostras de sedimentos no sepultamento II. A: sedimento adjacente ao crânio e fora da cova. B: sedimento da região do estômago (Fotos: Acervo PMG).....	62
Figura 17 – A: porção superior do sepultamento IV, encontrado sem crânio e com bolsão de conchas associado (Foto: Jennifer Watling). B: detalhe das mãos do indivíduo, que estavam cruzadas acima da bacia (Foto: Acervo PMG)	63
Figura 18 – Conjunto de nove contas encontradas na região da pelve do Sepultamento IV (Foto: Eduardo Rosa e Francisco Pugliese)	64
Figura 19 – A: Imagem das pernas do indivíduo (Foto: Jennifer Watling). B e C: fragmentos do fêmur do indivíduo (Foto: Francisco Pugliese).....	65
Figura 20 – feição 64, associada ao sepultamento V. Detalhe das conchas e cerâmicas verticalizadas delimitando as margens da feição (Foto: Acervo PMG).....	65
Figura 21 - Croqui do sepultamento II, com os locais aproximados de coleta. Elaboração: Joseane Pereira	69
Figura 22 - Croqui do sepultamento IV, com os locais aproximados de coleta. Elaboração: Joseane Pereira	70
Figura 23 - Croqui do sepultamento V, com os locais aproximados de coleta. Elaboração: Joseane Pereira	71
Figura 24 – Fotografias dos dentes humanos estudados. a) 1002.518.1 (sep. II); b) 1002.518.2 (sep. II); c) 2011.1, d) 2025.1, e) 2502.1, f) 2510.1.1, g) 3002.01, h) 3751.1.1, i) 3758.1, j) 3777.3.1, k) 5507.1.2 (dentes avulsos). (Fotos: Francisco Pugliese)	72
Figura 25 – Lavagem das peças cerâmicas na cabine de extração do Laboratório de Microbotânica do MAE/USP (Foto: Jennifer Watling)	77
Figura 26 – Variantes tipo 1 e 5/6, identificadas nas amostras para análise multivariada (Fonte: Piperno 2006).....	80
Figura 27 – Extração de cálculo dentário em cabine esterilizada, no Laboratório Curt Nimuendajú, UFOPA (Foto: Jennifer Watling)	81
Figura 28 – Detalhe da retirada de cálculo com bisturi. (Foto: Jennifer Watling)	82
Figura 29 – Gráfico de porcentagens de grãos de amido por sepultamento.....	83
Figura 30 – Prancha com os exemplares de grãos de amido nas amostras de cerâmica cuja identificação foi possível. Os grãos A – C são exemplares de <i>Dioscorea</i> spp., D - F de <i>Zea mays</i> , G – I de <i>Manihot esculenta</i> e J, K de <i>Ipomoea batatas</i> (tentativa)	84
Figura 31 – Prancha com grãos de amido do Morfotipo 1 encontrados nas amostras de cerâmica. A, B e D são provenientes do sepultamento V, enquanto C foi encontrado na cerâmica não associada.....	85
Figura 32 – Prancha com grãos de amido do Morfotipo 2 encontrados nas amostras de cerâmica. O exemplar A é o único que não apresenta fissuras emanando do hilo central	86
Figura 33 – Exemplares dos Morfotipos 3 (A e B) e 4 (C e D) encontrados nas amostras	

de cerâmica.....	86
Figura 34 – Grãos de amido das amostras de cerâmica não agrupados em morfotipos. A imagem B apresenta dois grãos unidos por um possível processo de cozimento, e o grão G é possivelmente da família Basellaceae.....	87
Figura 35 – Prancha com amidos localizados na amostra de controle de hexametáfosfato de sedimentos (A, B, C) e na amostra de controle nº 2 (D)	89
Figura 36 – Exemplos de grãos de amido Tipo I provenientes de contaminação. A – O são grãos não modificados, enquanto P – U sofreram modificações. Retirado de Crowther e colaboradores (2014).....	89
Figura 37 – Grãos de amido localizados em sedimentos. A: <i>Manihot esculenta</i> (amostra 1002.158); B,C,D,E: <i>Zea mays</i> (amostras 1002.158 e 1002.159); F: <i>Zea mays</i> (tentativa); G: não identificados (amostras 2029.22 e 5529.2)	90
Figura 38 – Prancha com exemplos dos fitólitos de plantas cultivadas encontrados nos sedimentos	92
Figura 39 – Prancha com exemplos de fitólitos de palmeiras (A – D), plantas herbáceas (E – J), plantas arbóreas (K, L) e gramíneas (M – X) localizados nos sedimentos	93
Figura 40 – Diagrama C2 mostrando as frequências de fitólitos de sedimentos por sepultamento, distribuídas com base em morfotipos. Triângulos representam dados escassos	96
Figura 41 – Diagrama C2 mostrando as frequências de fitólitos de sedimentos por sepultamento, distribuídas com base em grupos taxonômicos. Triângulos representam dados escassos.....	98
Figura 42 – Diagrama C2 agrupando as frequências de fitólitos de sedimentos por dieta (sedimentos de regiões da boca, crânio, estômago, pelve e sacro) e pelas áreas internas e externas dos sepultamentos.....	100
Figura 43 – Gráfico de Análise de Componentes Principais (PCA), produzido no software Past a partir dos dados para fitólitos de sedimentos	102
Figura 44 – Exemplos de grãos de amido presentes em gotículas de álcool, registrados na lâmina de cálculo dentário de número 2502.1.....	105
Figura 45 – Grãos de amido de milho (A – C), mandioca (D, E) e de tubérculos não identificados (G – I), localizados em cálculo dentário. O grão de letra F também não pôde ser identificado.....	105
Figura 46 – Grãos de amido de cálculo dentário modificados e aglomerados, provenientes da amostra 1002.518.1.....	106
Figura 47 – Grãos de amido de cálculo dentário modificados por amilase salivar, identificados na amostra 1002.518.2 (A) e grãos de amido conectados por processo de gelatinização, identificados na amostra 1002.518.1 (B).....	107
Figura 48 – Grão de amido proveniente de cálculo dentário. A imagem “A” apresenta o grão original, enquanto a imagem “B” é fruto de 18h de exposição à enzima alfa amilase. Retirado de Copeland 2018: 4.....	108
Figura 49 – Prancha com exemplos de fitólitos localizados na amostra de cálculo de número 3777.3.1.....	109

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço ao apoio financeiro concedido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, Projeto 2021/00705-0) durante os dois anos desta pesquisa, vinculada ao projeto temático Pessoas, Plantas e Paisagens na Amazônia.

Agradeço à minha orientadora Jennifer Watling, por me introduzir ao mundo da arqueobotânica e pelo carinho e atenção durante todas as etapas da pesquisa. E à minha co-orientadora Verônica Wesolowski, pelo auxílio nas análises de cálculo dentário e pelos comentários e instruções que sempre me faziam pensar melhor. Agradeço também a Eduardo Góes Neves e Myrtle Shock pelas observações feitas na minha qualificação e a Anne Rapp Py-Daniel e Célia Boyadjian, que participaram da minha banca de defesa com contribuições essenciais para a escrita da versão final desta dissertação.

Agradeço ao Maurício André da Silva, que foi meu chefe no setor Educativo do MAE/USP de 2015 a 2018, e a todo o pessoal que trabalhou lá comigo, em especial à querida Cida, Judith, Vivi, Carla e Renato. E antes mesmo de entrar na pós-graduação, tive a sorte de contar com pessoas incríveis como a Júlia Tossin, a Maíra Lima e o Manuel Dimitri, que organizaram comigo um grupo de estudos preparatório para o ingresso e com os quais tive discussões muito interessantes sobre teoria arqueológica.

Durante o trabalho de campo em Monte Castelo entre julho e agosto de 2022, agradeço pela companhia dos profs. Jennifer, Eduardo Neves, Gabriela Prestes-Carneiro, Francisco Pugliese e Carlos Augusto (Tijolo), e dos colegas Eduardo, Mayara, Amanda, Tainá, Susy, Shirley, Sadie, Thiago (Peixe), Adilson (Maguila), César Tupari, José Luis Tupari, Valdino Tupari, Clayton Tupari, Valtinho, Branca... enfim, a todas as pessoas que fizeram esse campo possível e tornaram o dia a dia de trabalho muito divertido.

Agradeço à equipe organizadora do V Encuentro Internacional de Arqueología Amazonica, realizado em novembro de 2022 na UNMSM em Lima, Perú, pela oportunidade de apresentar um paper sobre o andamento da minha pesquisa. Durante o V EIAA, agradeço especialmente ao Prof. Gaspar Morcote-Ríos, pela atenção carinhosa dada ao meu paper e comentários interessantes sobre análise de fitólitos. Conhecer-lo aumentou ainda mais meu amor pela arqueobotânica. E a Anthony Villar, pela companhia durante o evento, pelos passeios em Lima (que sorte a minha ter o melhor guia na visita

ao Museo Larco!) e por me inspirar com seu entusiasmo em conhecer a história da própria terra, a Amazônia peruana.

Agradeço ao Camilo, que me acompanhou durante os períodos mais desafiadores desse mestrado como uma fonte inesgotável de amor e tranquilidade. E a Laura e Male, que abriram as portas de sua casa para mim e me fizeram companhia enquanto eu organizava as figuras e tabelas. Agradeço também aos meus amigos Henrique, Jéssica, Jiaqi e Luís, que compartilham momentos comigo desde meus primeiros anos em São Paulo, durante a graduação em História. E aos amigos que fiz na graduação em Ciências Biológicas, Letícia, Lucas, Marília, Ricardo, Rodolfo e Ju, que fazem dessa selva de pedra um lugar mais leve e feliz.

E, finalmente, agradeço à minha família, que foi meu maior alicerce durante essa trajetória. Às minhas irmãs Priscila, Angélica e Márcia, por me acompanharem desde sempre e incentivarem minha vida acadêmica; à minha mãe Diva da Conceição Pereira da Silva, por caminhar ao meu lado em todos os momentos possíveis; e ao meu pai José Pereira da Silva, por me transmitir o seu profundo respeito pelas matas e florestas, e pelos seres que nelas habitam.

Resumo

Este trabalho analisa microvestígios arqueobotânicos provenientes de sepultamentos do sambaqui fluvial Monte Castelo, que se encontra na região do Pantanal do Guaporé, sudoeste amazônico. Investigamos o uso de plantas através de fitólitos e grãos de amido, extraídos de peças cerâmicas, sedimentos de solo e cálculo dentário de três sepultamentos da fase Bacabal (4300 a 700 cal. AP). O sítio Monte Castelo foi ocupado entre 6000 e 650 cal. AP (Furquim et al. 2021), e Bacabal se manifesta em suas camadas superiores como o último dos três períodos de ocupação reconhecidos, possuindo grande quantidade de vestígios botânicos, faunísticos e cerâmicos (Zimpel e Pugliese 2016). O objetivo geral da pesquisa é oferecer um panorama das relações estabelecidas entre essas populações e as plantas. Como objetivos específicos, procuramos compreender hábitos alimentares e práticas de enterramento exercidas. Os métodos de extração dos microvestígios estão presentes em Coil e colaboradores (2003), Pearsall (2015), e Wesolowski (2007), e a identificação taxonômica utilizou obras como Pagán-Jiménez (2015) e Piperno (2006). Interpretamos os resultados obtidos no contexto das práticas culturais exercidas entre povos indígenas da Amazônia.

Palavras-chave: Arqueobotânica, Sudoeste Amazônico, Fase Bacabal, Fitólitos, Grãos de amido, Cálculo dentário

Abstract

This work analyzes archaeobotanical microremains from burials of the fluvial shell mound Monte Castelo, located in the Guaporé Pantanal region, southwestern Amazonia. We investigated plant use through phytoliths and starch grains, extracted from ceramic pieces, soil sediments, and dental calculus of three burials from the Bacabal phase (4300 to 700 cal. BP). Monte Castelo was occupied between 6000 and 650 cal. BP (Furquim et al. 2021), and Bacabal is manifested in its upper layers as the last of the three recognized occupation periods, containing a large amount of botanical, faunal, and ceramic remains (Zimpel and Pugliese 2016). The general objective of the research is to provide an overview of the relationships established between these populations and the plants. As specific objectives, we seek to understand dietary habits and burial practices exercised. The methods for extracting the microremains are present in Coil et al. (2003), Pearsall (2015), and Wesolowski (2007), and the taxonomic identification used works such as Pagán-Jiménez (2015) and Piperno (2006). We interpret the results obtained in the context of cultural practices among indigenous peoples of the Amazon.

Keywords: archaeobotany, southwestern Amazon, Bacabal phase, phytoliths, starch grains, dental calculus

Introdução

A pesquisa aqui apresentada, intitulada *Entre plantas e pessoas: Análises de microvestígios botânicos de contextos funerários do sambaqui Monte Castelo, Médio Guaporé/RO*, está inserida no projeto FAPESP Pessoas, Plantas e Paisagens na Amazônia, que desde 2018 vem se utilizando de paleoecologia e arqueobotânica para investigar as interações ecológicas entre sociedades pré-coloniais, espécies vegetais e paisagens no território amazônico. O projeto, que se estendeu de 2018 a 2023, teve como pesquisadora responsável a Prof^a Dr^a Jennifer Georgina Watling e contou com pesquisadores associados de nove instituições, nacionais e internacionais. Seus recursos também envolveram pesquisas de campo em Monte Castelo e outros sítios arqueológicos amazônicos e a concessão de seis bolsas, entre iniciação científica, mestrado e doutorado, além de ter possibilitado a construção do Laboratório de Microbotânica do MAE/USP, um dos primeiros laboratórios especializados na extração de fitólitos e grãos de amido do Brasil e onde as extrações para esta pesquisa foram feitas.

Os trabalhos arqueológicos realizados em Monte Castelo desde 2013 têm uma abordagem multidisciplinar e exploratória, com pesquisadores de especialidades diversas atuando em colaboração com etnias indígenas como os Tupari e Kuikuro e compondo projetos de pesquisa como o acima descrito e o Projeto Médio Guaporé (PMG). Um novo mundo de perguntas surge a cada trabalho de campo, e a dissertação aqui apresentada é apenas uma peça desse enorme quebra-cabeças. Pelo fato de diversos perfis de pessoas se interessarem/participarem das pesquisas em Monte Castelo, a escrita deste trabalho não se voltou apenas aos arqueólogos e arqueobotânicos, mas a um público mais amplo – o que não diminui a relevância dos resultados alcançados.

O objetivo deste trabalho é avançar no entendimento sobre as interações entre pessoas e plantas no sambaqui Monte Castelo, com enfoque específico nas populações relacionadas à fase Bacabal. Foram selecionados fragmentos de peças cerâmicas, sedimentos de solo e dentes humanos dos sepultamentos Bacabal de número II, IV e V, para extração de fitólitos e grãos de amido, com o intuito de elucidar questões sobre consumo/uso de vegetais e sobre as conexões estabelecidas entre plantas e práticas de enterramento. A escavação que retirou esses materiais de Monte Castelo ocorreu antes do início desta pesquisa de mestrado. Assim, a autora não participou das atividades de campo, e por isso utiliza as descrições e análises feitas por outros pesquisadores.

A análise dos microvestígios em cálculo dentário foi pensada como a maneira mais confiável de investigar a dieta dessas populações, pelo fato de que tais agregados

acumulam em sua estrutura restos de plantas utilizadas ao longo do tempo (Boyadjian 2007). Para completar os dados sobre dieta, um trabalho de paleopatologia também seria necessário. Porém, o recorte dessa pesquisa de mestrado não ofereceu condições para a execução de uma análise paleopatológica, que dependeria de maior tempo de dedicação.

Já a análise dos grãos de amido nas peças cerâmicas foi pensada como um indicador das comidas/bebidas utilizadas. E a análise dos microvestígios nos sedimentos forneceram um panorama da assembléia vegetal presente na época, com a comparação dos sedimentos internos e externos às covas possibilitando a verificação de hipóteses sobre o uso de folhas de arroz selvagem (*Oryza* sp.) como invólucro para os corpos sepultados, e sobre a presença de plantas herbáceas de uso cultural no interior dos sepultamentos.

Ressaltamos que tais investigações têm caráter exploratório, compondo um questionamento mais amplo sobre as relações entre pessoas e plantas nesse sítio arqueológico. As análises dos microvestígios em cálculo dentário e dos grãos de amido nos sedimentos também possuem uma dimensão exploratória, por serem as primeiras investigações desse tipo feitas em um sambaqui amazônico. Tal trabalho só foi possível pela existência de ferramentas e recursos que não estão presentes em muitos centros de arqueologia brasileiros, como o laboratório especializado na extração de microvestígios arqueobotânicos e a orientação da Prof^a Dr^a Jennifer Georgina Watling, especialista em arqueobotânica.

Investigações sobre fitólitos em sedimentos e grãos de amido em cerâmicas já foram realizadas em Monte Castelo, como em Furquim (2018), Hilbert (2017), Watling (2017) e Furquim e colaboradores (2021) – sendo o último trabalho um compilado sobre estratégias de manejo de plantas na transição do Holoceno Médio ao Holoceno Tardio. Porém, a pesquisa aqui desenvolvida procura entender especificamente o uso de vegetais durante a fase Bacabal, a única que apresenta sepultamentos. Nesse sentido, pretendemos preencher algumas lacunas sobre manifestações de caráter simbólico em Monte Castelo, com resultados interessantes para a arqueologia do sudoeste amazônico como um todo.

No contexto desta pesquisa, é de suma importância ter em mente a forma como os povos amazônicos utilizam as plantas até os dias atuais – incluindo o uso de folhas para adornar ou envolver corpos sepultados, o uso de tubérculos e raízes tuberosas no preparo de bebidas fermentadas e também a manipulação de compostos alucinógenos. Apesar de esses conhecimentos serem alvo de pesquisas no âmbito da etnografia, eles

podem contribuir com eficácia para o entendimento dos contextos arqueológicos em questão (Cascon 2009, Py-Daniel 2015).

As seções que finalizam esta Introdução, denominadas “**Fitólitos e grãos de amido: arqueologia do invisível**” e “**Apresentando o cálculo dentário**”, têm como objetivo mostrar os dois microvestígios estudados nesta dissertação e introduzir especificidades dos estudos sobre cálculo dentário. No capítulo 1, denominado “**Breve histórico sobre as interações entre plantas e pessoas na Amazônia**”, mostraremos alguns aspectos dessas interações ocorridas ao longo do Holoceno com enfoque especial para sudoeste amazônico. No capítulo 2, denominado “**Sobre o papel social dos vegetais**”, buscaremos ampliar nossa visão sobre o papel exercido pelas plantas na vida das pessoas utilizando dois eixos: as interações sociais estabelecidas entre as plantas e povos ameríndios do território amazônico e as conexões entre os vegetais e o mundo dos mortos, identificadas tanto em estudos antropológicos junto a povos ameríndios quanto nos estudos arqueológicos sobre festins funerários em sambaquis. Já o capítulo 3, denominado **O sambaqui Monte Castelo**, será uma incursão sobre os contextos regional e cronológico deste sítio arqueológico, mostrando os estudos arqueobotânicos feitos até então e apresentando os sepultamentos estudados. O capítulo 4, **Materiais e Métodos**, irá mostrar os protocolos seguidos para coletar, extrair e identificar os microvestígios, explicando também métodos de análise estatística e de construção de diagramas e gráficos. Já o capítulo 5 mostrará os **Resultados** da pesquisa, separando-os de acordo com cada material. O capítulo 6 será uma **Discussão** dos resultados obtidos, com base nas questões de pesquisa levantadas e na bibliografia pertinente. Por fim, o capítulo 7 apresentará as **Conclusões** desta pesquisa, com base no aparato teórico construído e nos resultados discutidos anteriormente.

I Fitólitos e grãos de amido: arqueologia do invisível

Nos estudos em arqueobotânica, os fitólitos e grãos de amido se inserem na categoria de *microvestígios*, pelo fato de poderem ser observados apenas com o uso de microscópio, enquanto os *macrovestígios* podem ser observados a olho nu. Os macrovestígios são preservados no registro arqueológico devido a processos como carbonização, mas essa preservação também pode se dar em ambientes áridos por dessecação e em climas frios por congelamento.

Enquanto os macrovestígios podem ser coletados através de técnicas como triagem e flotação, os microvestígios (como pólen, fitólitos e grãos de amido) precisam

passar por uma série de procedimentos laboratoriais para serem isolados, visualizados em microscópio e estudados. Os fitólitos têm uma ampla variação em seu tamanho, que pode ir de 100 nm até 200µm, que variam com base em fatores como estresses bióticos e abióticos, condições para o crescimento da planta, idade dos tecidos, temperatura e precipitação (Nawaz et al. 2019). Já os grãos de amido têm um tamanho que varia entre 2 µm (amido de pólen) e 175 µm (amido de cana), com algumas espécies vegetais produzindo vários morfotipos e também grãos que variam em tamanho (Pearsall 2015).

O amido é a principal forma de armazenamento de energia nas plantas, sendo por isso um alimento de base para os seres humanos. Esses grãos são estruturas semicristalinas formadas a partir de dois polímeros de glicose, amilose e amilopectina, que são produzidos por órgãos chamados amiloplastos e se acumulam em camadas denominadas “lamelas” (Pearsall 2015). Esse acúmulo tem seu início em um ponto chamado hilo, que pode ser central ou acêntrico, e a proporção dos polímeros de glicose – assim como a função dos grãos para cada planta – é o que gera as características estruturais que permitem a identificação do alimento (Pagán-Jiménez 2015, Pearsall 2015).

Vários são os materiais dos quais se pode extrair grãos de amido, como cálculo dentário, coprólitos, sedimentos e reentrâncias de objetos utilizados no processamento de alimentos, como cerâmicas, líticos ou conchas. E pelo fato de sofrer mudanças em sua estrutura após o contato com processos físicos e químicos (como moagem, altas temperaturas ou amilase salivar), esse tipo de material tem a capacidade de abrir uma janela para o comportamento humano, através da correlação direta entre uso e processamento (Pagán-Jiménez, 2015).

Apesar de os grãos de amido serem muito úteis por revelar quais alimentos foram consumidos e suas formas de preparo, esse tipo de investigação foi aplicado tardiamente na história da arqueologia. Até os anos 1980, uma quantidade ínfima de estudos arqueológicos sobre grãos de amido tinha sido produzida. Os estudos iniciais se focavam na busca de grãos de amido em ferramentas de pedra, com o objetivo de identificar o uso das mesmas (Pagán-Jiménez 2015). Após os anos 2000, a utilização de grãos de amido para investigar mudanças paleoambientais ou dieta humana levaram ao crescimento desses estudos, que nas Américas investigavam questões como a transição da caça e coleta para a agricultura (Pagán-Jiménez 2015, Pearsall 2015).

O uso de fitólitos em pesquisas arqueológicas também foi impulsionado a partir da década de 1970, embora ele tenha ocorrido na Europa desde o início do século XX.

Entre os anos 1970 e 1980, esse tipo de vestígio também era utilizado principalmente em estudos que procuravam reconstruir o paleoambiente e investigar o advento de práticas agrícolas¹. Entre os expoentes, estão as pesquisadoras Dolores Piperno e Deborah Pearsall, que produziram uma série de estudos sobre fitólitos em ambiente tropical (Piperno e Pearsall 1998b; Pearsall 2015).

Os fitólitos são corpos feitos de sílica, presentes em diversas famílias de plantas. Esses corpos são formados através da absorção de ácido monossilícico (H_4SiO_4) do solo pela raiz dos vegetais, que pode ser maior em ambientes com solos ácidos e muita água, onde a sílica é abundante em sua forma solúvel (Piperno 2006). Altas taxas de evapotranspiração também propiciam um aumento na quantidade de fitólitos em gramíneas, como explica Piperno (2016):

(...) high evapotranspiration rates often lead to an increased deposition of solid sílica in aerial structures of grasses, such as leaf tips and inflorescence bracts, because in those spots water movement through the plant has stopped and it occurs a supersaturated solution of sílica, leading to the precipitation of solid forms (Piperno 2016: 8).

A sílica é utilizada com objetivos diversos, como suporte estrutural e proteção contra ameaças bióticas e abióticas – como no caso dos gêneros *Zea* e *Cucurbita*, onde os fitólitos atuam para proteger a planta de patógenos e herbívoros (Pearsall 2015, Piperno 2006, Stromberg 2016). Esse material se deposita na forma de sílica opalina em células especializadas ou em espaços intracelulares, e sua forma depende do espaço onde ele é depositado (Piperno 2006). As plantas produzem fitólitos com forma e tamanho muito variados – com variações, inclusive, nos distintos locais de uma mesma planta – auxiliando, assim, na identificação de vegetais a nível de família, gênero ou espécie.

A variação no tamanho dos fitólitos em contexto arqueológico é um forte auxiliar nos estudos sobre domesticação de plantas, pelo fato de o seu diâmetro aumentar em consonância com o aumento das partes comestíveis do vegetal por seleção humana (Hilbert 2017). Os fitólitos da semente de arroz mostrados na Figura 1 são provenientes de diferentes camadas do sambaqui Monte Castelo. As camadas mais antigas apresentam fitólitos com um diâmetro menor que aquele das camadas mais novas – uma indicação direta do manejo e domesticação de arroz selvagem por essas populações.

No entanto, a seleção humana também pode levar ao desaparecimento de fitólitos.

¹ Interessante lembrar que nessa época, a arqueologia europeia e norte-americana era conduzida pelo Processualismo ou New Archaeology, que buscava leis gerais para a compreensão do processo cultural (Watson 2008) investigando marcos grandiosos no passado humano, como, por exemplo, o advento da agricultura.

Um exemplo é a evolução da Cucurbita por seleção artificial, que passou a ter cascas mais macias e menos lignificadas e, portanto, com uma quantidade muito pequena ou nula de fitólitos (Piperno 2006). Este é um dos vários desafios enfrentados pelos arqueobotânicos no estudo desses microvestígios, pois a inexistência de fitólitos modernos em coleções de referência leva a um hiato entre as plantas atuais e seus antepassados selvagens.

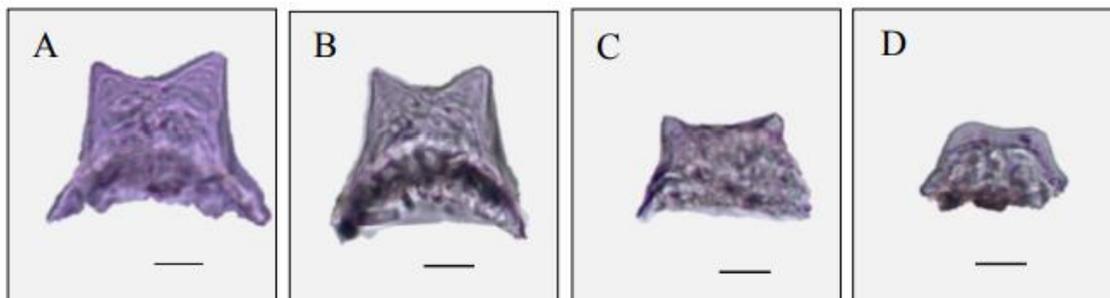


Figura 1: Fitólitos de arroz tipo *double-peaked glume*, identificados por Hilbert (2017) em distintas camadas do sambaqui Monte Castelo. Os tipos A - B foram encontrados nas camadas A e B, e os tipos C - D foram localizados na camada J (Hilbert 2017).

Os dois microvestígios escolhidos para essa investigação nos permitem compreender uma série de fatores. Pelo fato de os grãos de amido sofrerem modificações estruturais quando submetidos a processos como cozimento, queima e maceração, eles são uma via direta para verificarmos os alimentos processados pelas populações da fase Bacabal. Já os fitólitos nos permitem identificar a presença de cascas, folhas, caules e sementes em diversos contextos, e sua estrutura inorgânica facilita a obtenção de informações em áreas cuja conservação de grãos de amido é dificultada, como as amostras de sedimentos. Investigar fitólitos e grãos de amido em conjunto é uma estratégia interessante pois os dois responderem a diferentes questões sobre o uso de plantas, e se complementarem na resolução das mesmas. Grãos de amido permitem que se identifique vegetais como batata doce (*Ipomoea batatas*), cará (*Dioscorea trifida*.) e mandioca (*Manihot esculenta*), que não produzem fitólitos, e através de modificações em sua estrutura é possível identificar processos como moagem, fermentação, cozimento ou torra dos alimentos. Por sua vez, com os fitólitos pode-se reconhecer partes da planta que vão além do órgão comestível e que não possuem reservas de amido, como folhas e inflorescências (Cascon 2009, Pearsall 2015, Piperno 2006).

II Apresentando o cálculo dentário

O cálculo dentário, também conhecido como tártaro, é formado através da mineralização da placa bacteriana na superfície dos dentes. Esse processo se dá pelo depósito de sais de cálcio e fosfato provenientes da saliva nos espaços interbacterianos, e

posteriormente no próprio citoplasma das bactérias (Ye e Yip 2002, Schiee 1994, Wesolowski 2007). À medida que o cálculo se forma, ele adere firmemente aos dentes, especialmente próximo à linha da gengiva, tornando-se uma superfície áspera e propícia para a multiplicação dos microorganismos. As principais bactérias que aderem à superfície dos dentes são aquelas do gênero *Streptococcus*, predominância que pode estar relacionada aos mecanismos de adesão dessas bactérias (Schiee 1994, Wesolowski 2007).

A formação do cálculo ocorre em duas etapas, sendo uma reversível e outra irreversível. O processo se inicia com uma adesão inicial da superfície das bactérias à película que recobre os dentes, causada através de interações físico-químicas entre os microorganismos e a superfície dentária (Wesolowski 2007). Após isso, a multiplicação das bactérias e a produção de polímeros pelas mesmas levam ao crescimento e fixação da placa, sendo essa uma etapa de amadurecimento cuja reversão é dificultada (Wesolowski 2007, Ye e Yip 2002). O cálculo dentário surge a partir dessa segunda etapa de fixação, que é seguida pela mineralização através dos sais salivares.

A incidência, localização e velocidade de deposição do cálculo dependem de muitas variáveis, como a idade dos indivíduos, hábitos de higiene bucal, dieta e estado geral de saúde (Radini et al. 2017, Wesolowski et al. 2010). Um grande consumo de proteína animal está relacionado ao acúmulo mais rápido de cálculo dentário, pelo fato de que a presença e apodrecimento de proteínas na superfície dos dentes aumentam a quantidade de ureia na saliva, mineralizando mais facilmente a placa bacteriana (Ye e Yip 2002, Wesolowski et al. 2010, White 1997). Já um fator que limita a formação de cálculo é o uso dos dentes como ferramentas para a manipulação de fibras vegetais, com o consequente atrito entre a superfície dentária e as fibras levando a um desgaste que impede as primeiras etapas de formação do cálculo (Wesolowski et al. 2010, White 1997).

Pesquisas na área têm identificado microvestígios provenientes das mais diversas atividades e ações, como a mastigação de folhas com objetivos não dietéticos (Radini et al. 2017), a inalação do aroma de plantas medicinais com objetivos ritualísticos (Hardy et al. 2009) e atividades involuntárias, como a ingestão de partículas do solo incrustadas em alimentos (Dudgeon e Tromp 2012) e a inalação de partículas de poeira (King Se et al. 2010). No entanto, nem todos os materiais consumidos ou utilizados pelos indivíduos têm seus microvestígios retidos no cálculo, com a possibilidade de retenção aumentando de acordo com a frequência do contato daquele material com os dentes e também de acordo com a resistência à degradação pela amilase salivar, que algumas espécies de vegetais apresentam (Boyadjian 2012, Mickleburgh e Pagán-Jiménez 2012).

Como podemos ver, é possível enxergar o cálculo como um suporte para deposição de microvestígios que não provêm exclusivamente de alimentos, e cuja identificação nos leva a conclusões sobre atividades culturais diversas, que variam de pessoa para pessoa dentro de uma comunidade (Radini et al. 2017). Porém, chegar a conclusões exatas sobre o que de fato causou a deposição de materiais é uma tarefa complexa, que envolve conhecimentos sobre o ambiente que circundava essas pessoas e sobre práticas culturais possivelmente seguidas. Assim, apesar das dificuldades, o estudo dos fitólitos e grãos de amido no interior do cálculo dentário de indivíduos da fase Bacabal de Monte Castelo nos permite inferir tanto os aspectos dietéticos dessas populações quanto possíveis atividades culturais seguidas.

1. Breve histórico sobre as interações entre plantas e pessoas na Amazônia

Neste capítulo, faremos uma pequena incursão sobre as relações estabelecidas entre povos indígenas, plantas e paisagens na Amazônia desde o início do Holoceno. Entendemos que este é um período de tempo muito extenso, que teve seu início cerca de 11 mil anos atrás (Iriarte et al 2020), e abarcar as interações entre pessoas e plantas em toda a bacia amazônica seria uma revisão exaustiva que foge ao escopo desta pesquisa. O que procuramos, portanto, é apresentar as principais dinâmicas estabelecidas no período, dando enfoque especial a sítios importantes da região sudoeste, onde se encontra o sambaqui Monte Castelo. Também apontaremos as problemáticas de estudar a interação entre pessoas e plantas na Amazônia buscando uma intensificação produtiva que teria como fim o surgimento da agricultura, e apresentaremos explicações mais plausíveis para essas dinâmicas, como a existência de policulturas agroflorestais que perduraram durante milênios (Furquim 2018, Furquim et al. 2021, Maezumi et al. 2018).

1.1. Primeiras ocupações da região amazônica

Cerca de 11 mil anos atrás, a região que hoje conhecemos como floresta amazônica testemunhava a chegada dos primeiros povos indígenas, provenientes de longas jornadas migratórias que atingiram a América do Sul através de uma rota de corredores ecológicos na costa do oceano Pacífico (Dias e Bueno 2021, Iriarte et al., 2020). Esses povos encontraram uma floresta mais fria e seca que a atual, que apresentava uma assembleia vegetal com arbustos, savanas irregulares e florestas de galeria (Dillehay 2003, Morcote-Ríos et al. 2021). A chegada nesse território foi parte de um movimento de ocupação de diferentes espaços na América do Sul, do início da Cordilheira dos Andes

até os prados temperados do Cone Sul, com a entrada para o interior do continente sendo facilitada pela presença de numerosos rios ao longo da Cordilheira (Dias e Bueno 2021). Esses rios se estabilizavam gradualmente de leste a oeste dos Andes após o final do Último Máximo Glacial, ligando as terras altas às terras baixas e funcionando como caminhos migratórios para o interior do continente (Dias e Bueno 2021, Dillehay 2003, Zedeño e Anderson 2010).

Uma das formas de compreender tais dinâmica de migrações é o modelo *String of Pearls*, ou Colar de Pérolas, elaborado por Anderson e Gillam (2000). Segundo esse modelo, caminhos sem barreiras geográficas, ou “rotas de menor custo”, teriam sido escolhidos pelos primeiros grupos indígenas, que povoaram o território priorizando sistemas fluviais e costeiros (figura 2) (Dias e Bueno 2021). No que concerne à bacia amazônica, o crescimento e estabilização de rios como o Orinoco após o fim da glaciação teria sido um processo crucial para a entrada dessas pessoas, pois o grandioso rio atuava como “una avenida hacia el corazón de la cuenca amazónica” (Dillehay 2003: 37).

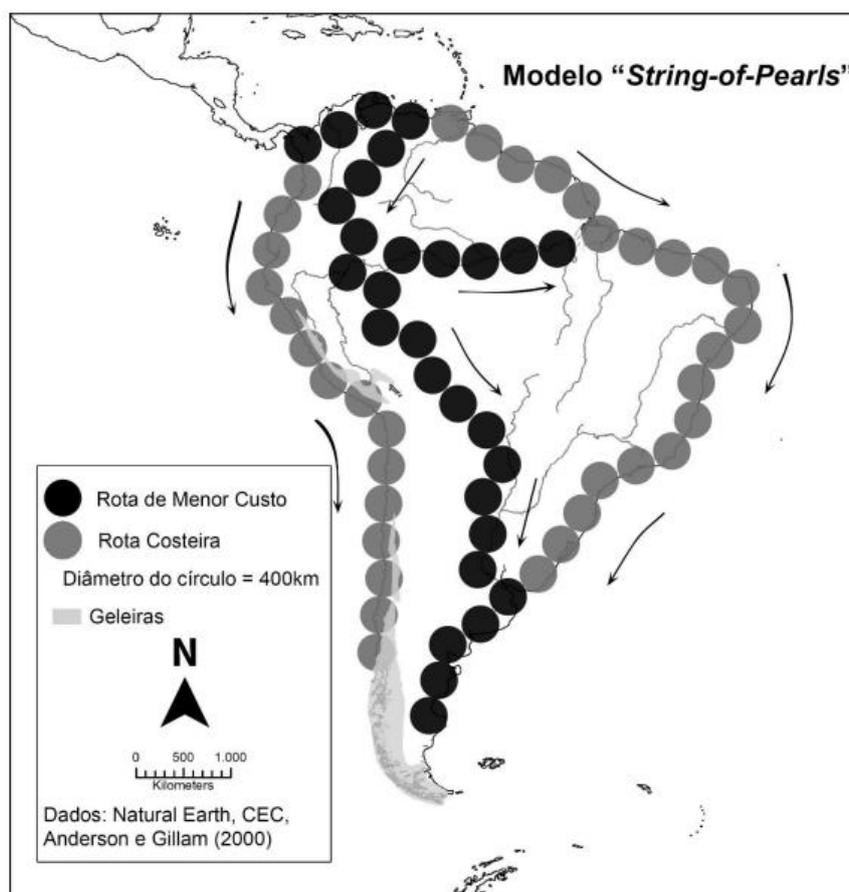


Figura 2: Modelo colar de pérolas (*string of pearls*), elaborado a partir de Anderson e Gillam (2000: 56-58) (Dias e Bueno 2021).

Algumas diferenças entre o povoamento do norte e sul das Américas nos ajudam a compreender as interações entre os povoadores da região amazônica e as paisagens. Na América do Norte, as planícies de gelo estabelecidas após o Último Máximo Glacial limitavam a fixação de grupos caçadores-coletores a territórios específicos, favorecendo uma rápida dispersão que priorizava a caça da megafauna local (Dillehay 2003). Por sua vez, os efeitos da glaciação na região amazônica foram mais amenos, possibilitando a existência de nichos ecológicos que se expandiam gradativamente à medida que a temperatura e umidade aumentavam². O modelo arqueológico utilizado para explicar as ocupações do território norte-americano, que enfocava a busca por vestígios de caça a megafauna, foi um molde que não coube aos estudos feitos em território amazônico. A escassez de evidências para a caça de grandes animais é suplantada pela abundância de vestígios de plantas, fauna de pequeno e médio porte, pontas de projéteis e anzóis em sítios arqueológicos muito antigos, como Caverna da Pedra Pintada (13.566 - 12.308 cal. AP) e Peña Roja (9920 – 8090 AP) (Furquim et al. 2021b, Shock e Moraes 2019, Watling et al. 2020), dados que mostram uma escolha ativa feita pelos grupos indígenas de utilizar e manejar os recursos presentes no território.

Tais economias de abundância alimentar favoreciam o crescimento demográfico desses grupos, seguido de sua divisão e expansão para outros territórios (Dillehay 2003, Gnecco 2003, Iriarte et al. 2020). Assim, eram geradas ocupações sucessivas de lugares por grupos com políticas de manejo ambiental que transformavam esses locais em paisagens culturais, através do estabelecimento de um “sistema resiliente e cumulativo de manipulação do ambiente ligado à mobilidade planejada” (Shock e Moraes, 2019). Essas interações podem ser vistas no registro arqueobotânico de sítios espalhados pelo território amazônico, onde a presença de espécies vegetais provenientes de outros locais indica o possível estabelecimento de redes de troca, empreendimentos que levaram espécies cultural e economicamente importantes de um local ao outro do território (Aceituno e Loaiza 2014, Gnecco 2003, Neves et al. 2020). Apesar de não ser possível inferir rotas específicas de migração e dispersão para além de sistemas fluviais, percebe-se uma possível preferência a alguns nichos ecológicos, como calhas de rios, abrigos e regiões de vale (Furquim et al. 2021b). E em locais como esses encontramos sítios arqueológicos

² Segundo Dillehay (2003), a passagem do Pleistoceno Final ao Holoceno Inicial foi marcada por oscilações de temperatura e umidade, derretimento de áreas territoriais congeladas e aumento do nível do mar, que moldaram nichos ecológicos por todo o planeta.

emblemáticos, que nos ajudam a compreender toda essa dinâmica – como é o caso do sudoeste amazônico, como veremos na próxima seção.

1.2. Sudoeste Amazônico do Holoceno Inicial ao Tardio

Uma área que atuou como importante centro de domesticação de espécies e manejo da paisagem é o sudoeste da bacia amazônica, um ecótono de savanas inundáveis, florestas sazonais e florestas estacionais perenifólias, que atualmente inclui parte da Amazônia peruana, a Amazônia boliviana e os estados brasileiros do Acre, Rondônia e norte do Mato Grosso (Iriarte et al. 2020). Áreas como essa parecem ter sido escolhidas pelos primeiros habitantes da região amazônica, por gerarem um cenário apropriado para experimentações no manejo de vegetais (Furquim et al. 2021b). O sudoeste amazônico (região D3 da figura 3) foi uma área de ocupações contínuas, desde a chegada dos primeiros indígenas até os dias atuais, e os sítios arqueológicos dessa região nos fornecem um panorama do que ocorreu ao longo do Holoceno.

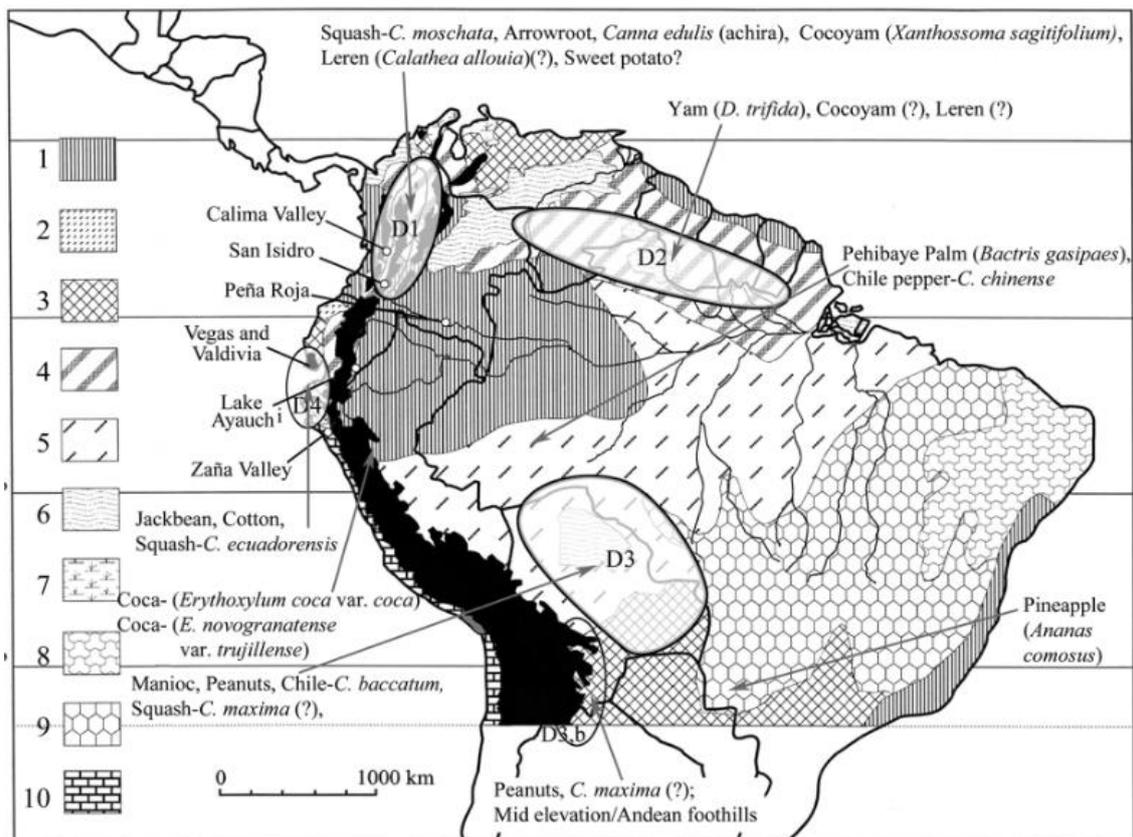


Figura 3: Mapa com as prováveis áreas de domesticação de plantas na América do Sul (Piperno 2011: 457).

Tanto o Noroeste quanto o Sudoeste da Amazônia, assim como partes da Amazônia Central e regiões da costa peruana e equatoriana, foram palco para a

domesticação de plantas durante o Holoceno, com alimentos variando amplamente de uma região para a outra e com culturas nativas de uma região sendo cultivadas e consumidas em outras (Aceituno e Loaiza 2014, Piperno e Pearsall 1998). No entanto, o sudoeste amazônico é uma das únicas regiões que concentra sítios ocupados em todos os períodos do Holoceno, como os sítios Teotônio (9500 – 400 cal. AP), no alto rio Madeira, o mosaico de ilhas florestais dos Llanos de Mojos (10.600 - 4000 cal. AP) na Bolívia, o próprio sambaqui Monte Castelo (6000 – 650 cal. AP), no pantanal do Guaporé e os geoglifos do Acre (2000 – 650 AP), construídos já no Holoceno Tardio (Furquim et al. 2021, Lombardo et al. 2020, Watling et al. 2017b). Os registros arqueológicos dessa região, deixados por uma sucessão de ocupações indígenas, sugerem um sistema produtivo muito eficiente:

Para [o sudoeste amazônico] ter sustentado as populações necessárias para criar campos agrícolas, canais, poços e geoglifos, parece óbvio que um sistema de produção de alimentos eficiente e diverso seria necessário – justamente o cenário que poderia explicar a origem de cultivos tão importantes como a mandioca e a pupunha milênios antes do enorme esforço necessário para domesticar estas paisagens na época pré-conquista (Clement 2006: 112, adaptado).

Esses sistemas de produção foram tais que fizeram do Sudoeste um centro de domesticação da mandioca, pupunha (*Bactris gasipaes*), amendoim (*Arachis hypogaea*), pimenta malagueta (*Capsicum* sp.), entre outros (Furquim et al. 2021, Piperno 2011). Os Llanos de Mojos, na Bolívia, apresentam cerca de 4.700 ilhas florestais antropogênicas junto a caminhos e canais associados. Os primeiros povos que ali chegaram se depararam com uma savana de palmeiras pobre em nutrientes, que só viria a ser naturalmente fértil em 4000 AP, com a chegada de aluviões provenientes do Rio Grande (Lombardo et al. 2020). Antes disso, durante o Holoceno Inicial e Médio, as ilhas antropogênicas eram como pontos de fertilidade na paisagem, que garantiam o cultivo de espécies vegetais como o milho (*Zea mays*), mandioca, abóbora (*Cucurbita* sp.), arroz e plantas herbáceas (Lombardo et al. 2020). De acordo com Lombardo e colaboradores (2020), a evidência de fitólitos para abóbora domesticada encontrada na Isla Manechi é até então a mais antiga da Amazônia, datada de 10.250 cal. AP – data que coincide com a domesticação da abóbora na América Central e na costa do Equador (Piperno e Stothert 2003). Em Isla del Tesoro, também foram encontrados fitólitos de *Heliconia* sp. e muitas monocotiledôneas (Furquim et al. 2021, Lombardo et al. 2020). O primeiro registro de introdução do milho na bacia amazônica também é verificado nos Llanos de Mojos, em cerca de 6850 cal. AP, com a região do Sudoeste sendo um centro de melhoramento dessa

planta (Kistler et al. 2018). Tais indícios apontam que os primeiros habitantes da região tinham profundos conhecimentos sobre o cultivo de plantas e manejo de paisagens, levando ao sudoeste amazônico suas técnicas de economia mista:

(...) the earliest inhabitants of the Llanos de Moxos relied not only on foraging but had also engaged in plant cultivation since the early Holocene epoch, thus opening up the possibility that they already had a mixed economy when they arrived in the region. The thousands of keystone structures represented by forest islands show that the human footprint on Amazonia is not restricted to large-scale transformations by farming groups in late Holocene epoch, but is instead rooted in the earliest human dispersal into this region (Lombardo et al. 2020: 193).

Outro local de vital importância para entendermos características das ocupações no sudoeste amazônico é o alto rio Madeira, o mais importante afluente do rio Amazonas e que conta com uma grande diversidade de culturas arqueológicas, sendo um grande exemplo do que se pode considerar “lugares significativos”, por abrigar em suas margens uma grande quantidade de registros das interações entre povos indígenas e a natureza ocorridas durante séculos (Almeida e Mongeló 2020, Zedeño e Bowser 2009). Um dos sítios arqueológicos mais emblemáticos e estudados dessa região é o sítio Teotônio, com datas de ocupação que recuam até 9400 cal. AP e que se localiza na margem direita da cachoeira do Teotônio (Mongeló 2020, Neves et al. 2020). Amostras coletadas nas camadas pré-cerâmicas do sítio atestaram a presença de feijão (*Phaseolus* sp.) e abóbora, dois cultivares que têm origem fora dessa região, tendo sido levados para lá pelos primeiros ocupantes do local (Neves et al. 2020). Outras espécies encontradas, como a castanha-do-pará (*Bertholettia excelsa*), ariá (*Calathea* sp.), goiaba (*Psidium* sp.), milho e arroz, demonstram que essas populações investiam no cultivo de espécies domesticadas desde os primeiros assentamentos, “engajadas na coleta e no possível cultivo de raízes e tubérculos, e utilizando o fogo como uma ferramenta de manejo da vegetação” (Neves et al. 2020: 3).

No leste do estado do Acre, mais de 450 terraplanagens com formas geométricas como linhas retas e círculos também mostram o impacto das atividades humanas desenvolvidas durante o Holoceno. Apesar de os geoglifos do Acre terem sido construídos já no Holoceno Tardio, vestígios arqueobotânicos atestem uma longa história de cultivo dessa paisagem de interflúvio, iniciado por volta de 4400 cal. AP com a queima de florestas de bambu e um gradual crescimento de florestas de palmeira (Watling et al. 2015, 2017). Ou seja, os geoglifos foram construídos sobre florestas antropogênicas que já haviam sido alteradas pelas populações humanas durante milênios:

The proliferation of palms and other useful species over apparently millennial time scales suggests a long history of forest manipulation before the JS and FC geo-glyphs were even constructed, consistent with some arguments that long-term accumulations of small-scale disturbances can fundamentally alter species composition (Watling et al. 2017: 5).

Após as evidências para manejo do fogo das florestas de bambu, os vestígios arqueobotânicos encontrados nessa região revelam uma ampla quantidade de fitólitos de palmeiras – cujos frutos podiam ser consumidos – e também evidências para o cultivo de milho e abóbora, resultando em uma “long tradition of agroforestry and resource management” (Watling et al 2017: 5) esculpida nessas paisagens. Além das três regiões apresentadas, o sambaqui Monte Castelo apresenta ocupações contínuas durante o Holoceno, assim como evidências do cultivo de diversas plantas, domesticação de paisagens e, em especial, a domesticação do arroz selvagem, como veremos em detalhes no Capítulo 3 desta dissertação.

1.3. Policultura agroflorestal: um caminho para a diversificação

Diante da atualização dos dados referentes às interações entre plantas e pessoas na bacia amazônica, abordagens arqueológicas utilizadas para descrever as sociedades humanas têm sido repensadas para a região, em um movimento que busca reconhecer de maneira mais ampla as características do cultivo, manejo e domesticação de plantas realizadas por povos indígenas durante milênios e que perduram até os dias atuais (Clement et al. 2021, Watson 2008). O registro arqueológico da região amazônica apresenta sistemas de produção diversificados, que não tinham como elemento ou produto final a intensificação agrícola e, pelo contrário, podem ser encarados como sistemas de policultura agroflorestal (Clement et al. 2021, Fausto e Neves 2018, Furquim 2018, Furquim et al. 2021, Maezumi et al. 2018).

Os primeiros povoadores da Amazônia, identificados na literatura sob o termo “caçadores-coletores”, não parecem ter sido grupos submetidos a um ambiente hostil, mas sim pessoas que faziam escolhas ativas, culturais e simbólicas no uso de recursos e alteravam lugares permanentemente, transformando-os em paisagens significativas e gerando uma segurança alimentar que perdurou por milênios (Gnecco 2003, Maezumi 2018, Shock e Moraes 2019, Zedeño e Bowser 2009). A adoção da policultura agroflorestal (Maezumi et al., 2018) tinha como base o cultivo de uma multiplicidade de alimentos e modificação de paisagens com base em conhecimentos pretéritos, levados a cabo desde as primeiras ocupações no Holoceno Inicial, e o manejo do fogo na abertura

de roças seguido do surgimento de terras pretas antropizadas, do Holoceno Médio ao Tardio (Iriarte et al. 2020, Maezumi et al. 2018, Shock e Moraes 2019). E tais estratégias – que perduram até os dias atuais entre povos indígenas amazônicos – não tiveram como fim ou desdobramento inevitável a intensificação na capacidade produtiva e estabelecimento do sedentarismo, mas sim um aumento na agrobiodiversidade, como explicam Furquim e colaboradores:

Os dados indicam um padrão manifestado em diferentes escalas: é notável o aumento gradual da agrobiodiversidade produzida por povos indígenas no passado e um padrão resiliente composto pelo cultivo combinado de plantas silvestres e domesticadas, com ciclos curtos e longos, incluindo espécies frutíferas, tubérculos, grãos, oleaginosas e castanhas. Enquanto houve, durante o Holoceno Inicial, vestígios do uso de 46 gêneros de plantas, o número passou a 75 gêneros no Holoceno Médio, e chegou a 134 gêneros no Holoceno Tardio. (...) Algumas dessas plantas (como abóbora e feijão) estão presentes na dieta dos povos indígenas dos Neotrópicos há cerca de 9.000 anos, anteriormente, portanto, ao surgimento das primeiras cerâmicas, ao estabelecimento difundido da vida aldeã, à formação das primeiras terras pretas e ao desenvolvimento de técnicas agrícolas de modificação do solo, mostrando que o manejo e o cultivo de plantas são práticas que compõem o conhecimento tradicional ameríndio desde o início da ocupação humana da América do Sul (Furquim et al. 2021b: 16-17).

No período anterior à chegada dos europeus, as populações das terras baixas da América do Sul manejavam em diferentes estágios cerca de 138 espécies de plantas, sendo 83 nativas e 55 introduzidas de outras partes das Américas. Dentre elas, 68% são culturas lenhosas e perenes, como frutas e nozes (Clement 2006, Iriarte et al. 2020). Essa interação protagonizada entre as pessoas do território amazônico e árvores perenes pode indicar as razões que levaram à hiperdominância de espécies específicas, como atestado por Ter Steege e colaboradores (2013). Esse estudo indica que 1,4% das árvores registradas na floresta representam 50% do total de árvores na região. Ou seja, das 16 mil espécies de árvores, apenas 227 (onde 85 são manejadas ou domesticadas e de grande importância cultural, como o açaí (*Euterpe oleracea*), tucumã (*Astrocaryum vulgare*), buriti (*Mauritia flexuosa*) e cacau (*Theobroma cacao*), representam metade do total. Segundo os autores,

(...) widespread pre-1492 cultivation by humans is a compelling hypothesis to explain hyperdominance. Numerous hyperdominant species are widely used by modern indigenous groups (*Hevea brasiliensis*, *Theobroma cacao*, and many palms), and some are associated with pre-Columbian settlements (Ter Steege et al. 2013: 7).

Uma quantidade importante dessas árvores hiperdominantes é encontrada no registro arqueológico desde a transição do Pleistoceno para o Holoceno, como o buriti, a

castanha-do-pará e o tucumã registrados na Caverna da Pedra Pintada, assim como uma alta quantidade de palmeiras identificadas no registro arqueobotânico do sítio Peña Roja, na Colômbia (Furquim 2018). Já no Holoceno Médio, vemos a domesticação do cacau a partir do oeste da Amazônia e vestígios da domesticação de bacaba (*Oenocarpus bacaba*) e da mandioca, assim como uma forte disseminação do milho domesticado pela bacia (Iriarte et al 2020). Com a disseminação das terras pretas antropogênicas no Holoceno Tardio, vemos uma forte domesticação da paisagem e o registro do uso de várias outras espécies dominantes, como o açaí e o taperebá (*Spondias mombin*), assim como o uso da castanha associado a vestígios cerâmicos na Amazônia Central e registros do gênero *Theobroma* sp. e diversas espécies da família Arecaceae na fase Bacabal de Monte Castelo, (Furquim 2018, Furquim et al. 2021, Iriarte et al. 2020). É importante salientar que a domesticação dessas espécies vegetais não era um objetivo ou necessidade intrínseca, mas sim o produto final do manejo de recursos e transporte de plantas preferenciais de um território ao outro (Clement 1999, Dillehay 2003, Gnecco 2003).

De acordo com Clement (1999), as plantas e paisagens podem ser domesticadas em diferentes graus, que não determinam uma evolução no tempo, mas são simplesmente graus de contato e dependência com relação às ações humanas. Cabe aqui explicar as diferenças nesses graus de domesticação, que refletem a intensidade do contato entre humanos e plantas. As populações de plantas semi-domesticadas são aquelas cujos fenótipos divergem com relação às populações selvagens através da seleção de características mais atrativas aos humanos, mas que são adaptadas o suficiente para sobreviverem após o fim da intervenção, como é o caso do cacau (Clement 1999, Moreira et al. 2021). Já as plantas domesticadas são aquelas que passaram por tantas modificações genótípicas e fenotípicas que se tornaram incapazes de se reproduzir sem a presença humana, cujas síndromes de domesticação são muito visíveis (Clement 1999, Clement et al. 2021). Essas plantas têm pouca variabilidade genética, como no caso da mandioca domesticada, que se reproduz por ação humana através de clones, existindo a possibilidade de que plantas totalmente dependentes dos seres humanos tenham desaparecido ou regredido a um estágio selvagem após a invasão europeia na região e consequente declínio das populações indígenas (Clement 1999).

A domesticação das paisagens também é determinada com base no grau dos cuidados humanos: as paisagens prístinas seriam aquelas que não tiveram qualquer tipo de contato com a manipulação de plantas e animais feita pelos humanos. Nenhuma das

regiões da Amazônia esteve nessa categoria no momento do contato com os europeus (Clement 1999). Já as paisagens promovidas seriam aquelas onde algumas plantas são encorajadas com um desmatamento de baixo nível ou expansão da floresta, enquanto as paisagens manejadas podem permanecer as mesmas após abandono (como florestas de palmas e de lianas) e as paisagens cultivadas exigem um cuidado contínuo, se modificando completamente após serem abandonadas (como florestas com plantas selecionadas que precisam de queimas sazonais para continuarem produtivas). O último estágio seriam as paisagens de monocultura, dominadas por apenas um tipo de planta que depende totalmente da ação humana para se reproduzir – como no caso das roças de mandioca ou de milho. O que vemos nas práticas de policultura florestal exercidas no passado amazônico é uma mescla entre diversos tipos de domesticação de plantas, com locais que se mantiveram um mesmo estágio por milênios e outros marcados por alterações mais dinâmicas; e uma mistura entre paisagens cultivadas e manejadas, denominada “paisagem de roça ou pousio” (Clement et al. 2021).

Uma paisagem domesticada pode abrigar plantas em diferentes estágios de domesticação, assim como plantas selvagens e ervas daninhas, que participam das interações ecológicas ali estabelecidas (Clement et al. 2021). E esses movimentos de administração de plantas e ecossistemas não são hierárquicos, no sentido de serem experimentos que modificam apenas uma parte da relação: os humanos também se modificam nesse processo, e quanto maior o grau de domesticação de plantas e paisagens, também o grau de domesticação dos humanos com relação a elas aumenta, através de um maior investimento em esforços e cuidado. De fato, a domesticação de plantas na região amazônica pode ser vista como um processo lento e não linear, marcado pelo manejo de espécies e ecossistemas:

An ever-expanding body of evidence has shown that domestication is not linear, nor quick, and that many human societies did not produce the majority of their food, they managed ecosystems and collected what they wanted. Cultivation, the basis of food production systems, has been called a slow evolutionary entanglement of humans and some of their plants (Clement et al. 2021: 2. Adaptado).

No capítulo seguinte, exploraremos algumas razões para esse investimento que se afastam de explicações baseadas apenas em aspectos econômicos, atingindo um profundo significado para as pessoas nelas envolvidas, com exemplos provenientes da etnografia das terras baixas e da arqueologia de sambaquis.

2. Sobre o papel social dos vegetais

Neste capítulo, avançaremos no entendimento das relações entre pessoas e plantas na Amazônia ampliando a noção de agência a entidades não humanas, com base em estudos que apontam para uma participação ativa das plantas nas relações sociais estabelecidas entre as pessoas. A primeira seção do capítulo deixa de lado o ponto de vista antropocêntrico dessa relação, que enxerga as plantas como objetos passivos perante as ações humanas e está impresso em termos como domesticação, agricultura, dieta e alimentação (Van der Veen 2014). Pretendemos mostrar o que as plantas querem dessas relações com os humanos, do ponto de vista biológico e também do ponto de vista cosmológico, utilizando exemplos provenientes de ontologias indígenas do território amazônico. Já na segunda seção, apresentamos estudos que conectam as plantas a atividades funerárias. Para isso, serão dados exemplos etnográficos sobre o uso de vegetais como envoltórios para corpos sepultados, e também serão discutidas as relações entre pessoas e plantas estabelecidas em festins funerários de sambaquis. Como não deixaria de ser, ressaltamos que os exemplos provenientes da etnografia ameríndia e da arqueologia de sambaquis do litoral sul e sudeste brasileiro não têm como objetivo fornecer respostas para as questões levantadas nesta pesquisa, mas sim ampliar a forma como enxergamos as relações entre pessoas e plantas, mostrando como o mundo vegetal está intimamente emaranhado com o humano e conectando nossas investigações a diversos universos de sociabilidade.

2.1. Emaranhamentos e agência não humana: uma abordagem etnográfica

Uma das maiores inovações na teoria arqueológica das últimas décadas foi a formulação de que entidades não-humanas, como vasos cerâmicos, objetos líticos e urnas funerárias, possuem agência sobre os seres humanos e participam ativamente das relações sociais, possuindo a capacidade de moldá-las³. Essa ideia, embasada nos trabalhos de antropólogos como Bruno Latour (1994) e Alfred Gell (1998), teria como proposta dissipar dualidades cartesianas como natureza/cultura e pessoa/objeto, propondo que todos os entes participantes das relações sociais podem ser vistos como agentes (Knappett 2011, Latour 1994, Lyons e Casey 2016). Junto a isso, conceitos como “emaranhamento”

³ Em sua tese de doutorado *Meios Místicos de Reprodução Social*, a arqueóloga Cristiana Barreto afirma: “É sobre a qualidade de agente dos próprios artefatos que nos concentramos aqui, como objetos repositórios de intenção e ação, personagens integrantes do ritual que têm o poder de reatualizar mitos, crenças e valores ideológicos, e não apenas como símbolos ou objetos que representam pessoas ou seres sobrenaturais”. (Barreto 2008: 28)

provenientes da antropologia de Tim Ingold (2000, 2010) forneceram bases teóricas que ajudaram arqueólogos como Hodder (2011) e Fuller e colaboradores (2010) a enxergarem as relações entre humanos e plantas como linhas de dependência entrelaçadas e complexas (Van der Veen 2014).

A própria domesticação de plantas pode ser vista como um processo levado a cabo não só pelos seres humanos, mas que também tem como agentes importantes as espécies vegetais, que através das pessoas realizam seus desejos de se reproduzir e dominar outros espaços (Van der Veen 2014). Essa perspectiva, que coloca as espécies não-humanas no papel de agentes cujas necessidades também precisam ser satisfeitas, não é estranha às ontologias indígenas, como explicam Clement e colaboradores (2021):

What has not yet been well explored is the agency of the plants and animals that became entangled with humans, as they have needs that humans must satisfy if the humans hope to benefit from their relationships with these non-humans. Many, if not most, Neotropical ontologies recognize that non-humans have agency. In Neotropical ontologies, however, non-human agency is more than mere adaptation to culturally constructed niches; non-humans are active subjects of landscape transformations, and humans must negotiate with them for these entanglements to satisfy all members of the niche (Clement et al. 2021: 3).

Interações como essas ocorreram na Amazônia desde as primeiras migrações para a região, com o contínuo carregamento de plantas para territórios distantes causando uma expansão da zona de ocorrência de muitas espécies e beneficiando tanto plantas quanto humanos. Um exemplo notável dessas interações é observado através do registro arqueobotânico de vales localizados na costa do Peru, cujas plantas domesticadas provinham em sua totalidade da bacia amazônica (Hastorf 2006). Nesse sentido, o processo de domesticação de plantas por humanos pode ser visto como uma interação co-evolucionária e co-dependente, onde ambos têm suas dinâmicas de vida influenciadas e transformadas (Clement et al. 2021, Van der Veen 2014).

Como explicam Fausto e Neves (2018), é possível enxergar um modelo alternativo de cultivo de plantas entre sociedades amazônicas, onde o essencial é transformar espécies estranhas em “parentes”:

Cultivation in Amazonia is a technical activity that presupposes social skills for engaging in an extended network of relations with human and other-than-human persons. It implies the entanglement of different agents, crosscutting the nature-culture divide, and making it a risky cross-species enterprise of appropriation and familiarisation (Fausto e Neves 2018: 1614).

Esse empreendimento interespécies que acaba borrando as divisões entre natureza e cultura é perigoso por uma série de razões, que mudam de acordo com a cosmologia de cada etnia indígena. Para os povos Banawá e Suruwara, que habitam o médio curso do rio Purus, as práticas de cultivo e coleta de plantas como a castanheira e o tabaco devem ser feitas sem excessos, envolvendo uma espécie de “contradomesticação” das espécies vegetais. Isso se daria pelo fato de essas espécies pertencerem ao domínio de outros seres, que podem preda os humanos no caso de um consumo exagerado delas (Aparicio 2020).

Já entre os Wajãpi, grupo do tronco Tupi que habita a região do Amapá, nordeste amazônico, o cultivo da mandioca produz um parentesco entre essa raiz tuberosa e as mulheres que os plantam (Oliveira 2006). Enquanto a abertura de uma nova roça é tarefa masculina, o cultivo da mandioca é uma tarefa essencialmente feminina, onde as mulheres Wajãpi se apropriam da raiz, ou se familiarizam com ele, estabelecendo um conflito constante com *mani'ojarã*, o espírito-dono da mandioca (Oliveira 2006, Fausto e Neves 2018). Esse emaranhamento entre a esfera dos humanos e das outras “gentes” se traduz, para os Wajãpi, em um mundo constantemente perigoso, onde é necessário estabelecer o domínio da roça em contraposição ao domínio da floresta (Oliveira 2016).

A noção de que todos os animais são pessoas e todas as relações são culturais, proveniente do perspectivismo ameríndio⁴ (Lima 1996, Viveiros de Castro 2002), também se aplica à visão Wajãpi sobre o mundo vegetal. Tanto as espécies plantadas quanto as árvores que compõem a floresta estão presentes nas histórias míticas e na vida social desse povo, com a diferença de que os espaços da floresta seriam domínio dos espíritos das árvores e animais, enquanto a roça seria o domínio dos humanos, como explica Oliveira (2006):

No caso das espécies plantadas (*temitãgwerã*) sua origem mítica é atribuída a uma mulher (sogra) que é queimada após enganar seu genro, dando-lhe pus de suas feridas para beber dizendo ser *kasiri*. Ao descobrir o verdadeiro conteúdo das cuias de *kasiri*, o rapaz queima a velha na roça e de seu corpo saem as espécies ainda hoje plantadas nas roças e pátios wajãpi. Desse modo, assim como os animais, as espécies

⁴ O perspectivismo ameríndio é um conceito sintetizado por Eduardo Viveiros de Castro e Tânia Stolze Lima, para tratar da natureza relacional dos seres elaborada entre indígenas amazônicos. Segundo esse conceito, os seres dotados de alma reconhecem a si mesmos e a seus parentes como humanos, mas são percebidos como não-humanos por outros (animais, espíritos), que por sua vez seriam os humanos. Assim, a “humanidade”, não no sentido de espécie, mas no sentido de “sujeito”, seria uma condição compartilhada entre aqueles com o mesmo tipo de corpo – e entre os xamãs, que são capazes de assumir outras perspectivas e transitar entre os mundos (Maciel 2019). A entrada das plantas como sujeitos relacionais no perspectivismo é relativamente nova, com poucos estudiosos se debruçando sobre o tema.

cultivadas têm uma origem humana, entrando, portanto, no jogo do perspectivismo (Oliveira 2006: 76).

Tanto os produtos culinários feitos de mandioca quanto o *kasiri*, bebida fermentada feita a partir da mesma raiz tuberosa, são de vital importância para os Wajãpi. E as mulheres que realizaram o trabalho de colheita de mandioca têm um papel central nas festas ou encontros Wajãpi, onde a bebida é consumida em grande quantidade (Maizza e Oliveira 2022).

Outro exemplo do emaranhamento estabelecido entre humanos e vegetais é visto entre o povo Jarawara, que habita a região do sudoeste amazônico próxima ao rio Purus. Para eles, a roça é o local de atualização das relações de parentesco com os *inamati*, ou as “almas das plantas cultivadas”, que envolvem cuidado, afeto e atenção por parte de mulheres e homens (Maizza 2014). Em poucas palavras, junto ao nascimento de uma planta cultivada também nasce sua alma, que é levada pelos espíritos-planta ao *neme*, uma aldeia superior. A “criança-planta” é ao mesmo tempo cuidada pelos seus pais adotivos que habitam o *neme* e pelos seus pais verdadeiros, os Jarawara que cuidam da roça (Maizza 2017: 210-214). Entre essas relações, o cultivo do tabaco chama atenção por envolver grande dedicação das mulheres Jarawara desde a semeadura até a produção do rapé. No entanto, o estabelecimento dessas relações de parentesco também pode ser perigoso:

Entre as mulheres jarawara, o perigo da relação com as plantas se coloca devido ao que poderíamos chamar de “sedução” (*nofa*) dos seres-planta. O que acontece é que as almas das plantas (*inamati*), que moram na camada superior, vagam pelas florestas e roçados, tendo como seu grande desejo/vontade se casar com uma mulher jarawara, e levá-la para morar com ele em sua aldeia longínqua; o que de fato só deve ocorrer depois da morte humana das pessoas. Esses seres, em geral, aparecem sob a aparência de um namorado, ou um homem muito bonito, e a moça acaba sendo enganada e “carregada” (*weyena*) por ele (Maizza e Oliveira 2022: 15 – 16)

Entre os povos de língua Pano, que habitam regiões de fronteira entre Brasil, Peru e Bolívia, o uso de plantas medicinais como o tabaco também é de extrema importância, e os conhecedores dessas plantas são tratados com grande respeito (Matos 2014). Entre eles estão os Matsés, que vivem ao longo do rio Javari, para os quais os homens são responsáveis pelo plantio do tabaco, do qual fazem uso diariamente na forma de rapé. Durante a semeadura, os homens devem entoar cânticos para evocar *mayan*, o espírito do tabaco, e garantir que as folhas cresçam saudáveis (Matos 2014: 86). As plantações de milho, considerado um alimento ritual por excelência entre os povos Pano, também

exigem muitos cuidados dos Matsés, que devem ficar em silêncio durante a semeadura para não incomodarem os espíritos da planta. Para os Matsés, tanto o mingau de banana quanto o de milho são considerados alimentos *bata* (doces) relacionados à esfera feminina, enquanto os alimentos *muca* (amargos) são usados cotidianamente pelos homens e têm forte correlação com atividades xamânicas (Matos 2014). Essas diferenciações de gênero são marcadas pelos diferentes graus de agência das substâncias, pois “as substâncias-afecções doces (*bata*) com as quais lidam as mulheres enfraquecem os efeitos das substâncias-afecções amargas (*muca*) que favorecem a potência predadora dos caçadores” (Matos 2018: 115).

Como podemos ver pelos exemplos acima, a contraposição entre os domínios da “roça” e da “floresta” marca também uma relação de constante conflito entre as pessoas humanas e não humanas. Em uma abordagem perspectivista, a floresta não seria alvo da domesticação (ou familiarização) feita pelos humanos, mas seria domesticada pelos espíritos que nela habitam e também por animais dispersores como o tucano, a cutia e o bugio, estabelecendo “mundos paralelos onde cada espécie vê a si mesma como gente e possui uma visão cultural de seu mundo” (Oliveira 2016: 122). Essas dinâmicas estabelecidas entre povos indígenas amazônicos e o universo ao seu redor nos levam a questionar o alcance explicativo de conceitos como “cultivo” e “domesticação”, permitindo também que ampliemos o olhar para as relações estabelecidas entre distintos mundos, incluindo o mundo dos vivos e dos mortos.

2.2. Os vegetais e o mundo dos mortos

O processo de morte é um evento disruptivo entre as sociedades, constituindo um rito de passagem onde cada comunidade precisa reordenar seus papéis sociais (Van Gennep 1909). E a participação das plantas em rituais funerários é uma prática constante na história humana, observada em atividades como o uso da palha e madeira para a cremação de corpos, a deposição de flores em túmulos, o oferecimento de comidas e bebidas em rituais funerários e o uso de material vegetal para envolver corpos sepultados (Cascon 2009, Hilbert 2017, Py-Daniel 2015).

Uma das características dos sepultamentos humanos arqueologicamente estudados em território amazônico é o uso de envoltórios para isolar fisicamente o cadáver do ambiente externo. Como podemos imaginar, os envoltórios mais encontrados na arqueologia são as urnas funerárias feitas de cerâmica, material que resiste aos processos

tafonômicos de desintegração. Já o uso de materiais como redes ou cestarias é dificilmente visto de maneira direta, sendo investigado apenas através dos vestígios deixados por eles. Segundo Py-Daniel (2015), as estruturas funerárias que envolvem os corpos durante um sepultamento cumprem diversas funções no contexto ritual:

(...) achamos seguro afirmar que as urnas e as cestarias podem ser consideradas como objetos de acompanhamento. Esses artefatos, sejam eles de argila ou vegetal, podem cumprir pelo menos quatro funções, nem sempre simultâneas: o de proteger o corpo/ossos da terra, o de “guardá-lo” coeso, o de identificar o morto e o de relacioná-lo às entidades reconhecidas como significativas nesse contexto (Py-Daniel 2015: 307).

Em um levantamento sobre as práticas funerárias realizadas por povos indígenas na Amazônia, Py-Daniel (2015) descreveu as práticas de 78 etnias, registradas em fontes históricas e etnográficas, e também de 20 fases arqueológicas. Enquanto as práticas registradas pela arqueologia eram relacionadas a enterramentos primários ou secundários em urnas cerâmicas, 30 das 78 etnias registradas historicamente e etnograficamente faziam uso de artefatos vegetais para envolver seus mortos, como redes, cestarias e troncos de árvores. Também foram registrados o uso de urucum para pintura do corpo ou dos ossos e de folhas de palmeiras para cobrir os enterramentos, como no caso dos Araweté do Xingu, cujos corpos são decorados com urucum (*Bixa orellana*) e colocados em covas circulares forradas com esteira de palmeira babaçu (Py-Daniel 2015, 358-372). Isso mostra que, tanto no passado como no presente, o uso de envoltórios possui grande importância para os povos amazônicos, fato que a autora vê como “uma concepção pan-amazônica sobre o modo de sepultar, onde o corpo não deve ficar em contato com o solo” (Py-Daniel 2015: 274).

Um exemplo do impacto simbólico e cultural dos enterramentos é encontrado na etnografia dos Wari’, povo indígena que habita a região de Rondônia. Até os anos 1960, época do contato com missionários ocidentais, os Wari’ praticavam o canibalismo e cremação de seus mortos. Para eles, deixar o cadáver apodrecer sozinho na terra fria seria um ato de desrespeito e crueldade, e a prática de canibalismo era executada como um gesto de compaixão perante a pessoa falecida e sua família, apaziguando a tristeza gerada pela perda (Conklin 2001).

Entre os Morés, que habitavam a região do rio Guaporé até os anos 1960 e hoje em dia habitam as margens do rio Mamoré em território boliviano, os corpos das pessoas

mortas eram recobertos com folhas ou ervas, e seus ossos e cabelos deveriam ser queimados e consumidos com castanhas e chicha, como relatado por Rydén (1942):

Los muertos son enterrados dentro de la casa, motivo que los obliga abandonarla y, pasado un tiempo que ellos calculan casi con precision, sondean la sepultura y extraen del cadaver los cabellos y huesos largos de las extremidades, que calsinan y guardan en unos canastos hechos expresamente para tal fin; llegada la época de la cosecha de la castaña, ellos rayan la almendra y pulverizan los huesos y cabellos y preparan una masa, que, la cuesen en los tiestos dándole la forma de una tortilla; bien, ya de antemano han preparado chicha abundante y los invitados comienzan a llegar con trajes nuevos y arcos y flechas adornados con plumas de loros de vistosos colores; en la alta noche, cuando ya estan bien mareados y exaltados de cantar y danzar, entonan el oyam, y empiezan a comer, por turno, las tortillas preparadas para la fiesta. (Ryden 1942: 116 – 117)

A utilização de comidas e bebidas em contexto funerário e também é vista entre os povos Tikuna, do Alto Solimões. Segundo relatos de Métraux (1947), o corpo da pessoa morta era depositado em um vaso de chicha junto aos seus pertences, e alimentos e bebidas eram colocados em seu sepultamento (Py-Daniel 2015, Métraux 1947). Já entre os Wayana, que habitam a região norte do Pará, os ossos deviam ser colocados em um pote de mandioca e enterrados junto a uma bebida chamada Caxiri, feita da mesma raiz tuberosa. E na ocasião da morte de um xamã, seu corpo era envolto em uma rede e colocado em uma caixa de madeira, fechada com tábuas e coberta com folhas e cascas (Py-Daniel 2015, Rostain 2011). Para os Wayana, os materiais trançados produzidos com fibras de arumã (*Ischnosiphon gracilis*) seriam capazes de reproduzir a pele, seja de humanos primordiais ou de seres sobrenaturais (De Athayde et al. 2006, Van Velthem 2001). Nesse caso em específico, a fibra vegetal não serve somente para envolver ou proteger a pessoa morta, mas também cumpre a função de ser uma nova pele.

2.2.1. Festins funerários em sambaquis

Com relação aos estudos arqueológicos feitos em sambaquis, a análise das relações entre os vegetais e o mundo dos mortos tem como pano de fundo o fato de que essas estruturas são o resultado de um processo intencional de acúmulo de restos de fauna com propósitos eminentemente funerários, podendo indicar que nesse contexto a utilização de plantas esteve ligada aos rituais e festins funerários (Gaspar e De Blasis 1992). Segundo Dietler e Hayden (2010), os festins são “a form of public ritual activity centered around the communal consumption of food and drink” (Dietler e Hayden 2010: 67). Para os autores, os festins são cerimônias que possuem a capacidade de articular relações sociais, pelo fato de marcarem momentos importantes como a iniciação de

jovens, a união entre casais ou os rituais funerários. Dentre eles, os últimos de acesso mais fácil aos arqueólogos, pelo fato de deixarem vestígios visíveis no registro, como ossos humanos e restos de alimentos. A importância dos festins também é explicada por Hastorf (2016) como a expressão de uma ligação entre refeições e negociações políticas, cujas marcas no registro arqueológico diferem de atividades cotidianas pelo fato de serem eventos de maior escala.

Embora povos indígenas amazônicos realizem festins de grande escala e amplamente registrados pela etnografia, como o Kwarup realizado por indígenas do Alto Xingu e o Reahu pelos povos Yanomami, nos focaremos aqui naqueles encontrados em sambaquis. Os festins foram amplamente estudados em sambaquis do litoral sul e sudeste do Brasil, considerados “monumentos funerários” construídos com e para os mortos durante milênios, e cujas atividades identificadas refletem uma associação política entre os moradores da comunidade, seus entes queridos e os restos de alimentos e artefatos deixados no local (Gaspar 1995, Klokler 2008, 2012). Como define Klokler (2012):

Em geral, festins realizados em associação com o luto envolvem grande quantidade de pessoas e investimento na preparação dos alimentos. Essas práticas realizadas em homenagem aos mortos estão ligadas à negociação de relações entre os vivos e mortos, em um evento entendido como de crise dentro da comunidade (...). Diferenças entre os itens alimentícios em cardápios de festins auxiliam pesquisadores a construir inferências em relação à identidade, status, etc. (Klokler 2012: 87).

Nesse sentido, encaramos os festins funerários como eventos onde os artefatos utilizados participavam da esfera do sagrado, tendo uma função simbólica ativa para as comunidades que os mobilizavam. No entanto, uma questão se faz presente: como distinguir os festins de atividades cotidianas no contexto arqueológico? Para Klokler (2012), alguns indícios devem ser observados, como a presença de uma quantidade expressiva de artefatos utilizados para servir alimentos, como vasos cerâmicos (cuja deposição muitas vezes se dá na própria área de sepultamento); uma alta quantidade de carvões, que indicam os remanescentes de grandes fogueiras; a presença de vestígios de alimentos, que podem ser exóticos e elaborados ou os mesmos utilizados cotidianamente; em suma, uma grande quantidade de restos, que podem ter sido queimados ou quebrados ritualmente e que se localizam “próximos a áreas de sepultamento, cobrindo sepulturas ou ao redor dos mortos” (Klokler 2012: 90). Nesses contextos, os vegetais podem estar presentes na forma de troncos de árvores para estacas ou fogueiras, frutos e tubérculos

comestíveis, microvestígios de alimentos que servem para o preparo de bebidas fermentadas, ou no material para a fabricação de redes e cestarias.

Embora os estudos sobre atividades de pesca e caça em sambaquis tenham sido feitos desde o século XIX, investigações sobre o uso de plantas por essas populações são relativamente recentes (Boyadjian et al. 2016), e a relação entre plantas e festins funerários nesse contexto é escassa. No entanto, alguns exemplos podem ser dados. O sambaqui Jabuticabeira II, localizado no litoral do estado de Santa Catarina, foi alvo de muitas investigações envolvendo festins funerários, sendo conhecido como o primeiro sambaqui brasileiro onde eventos como esse foram identificados (Klokler 2012).

Em um estudo arqueobotânico realizado por Bianchini e colaboradores (2007), um total de 66 fragmentos de carvão foi coletado de uma das áreas funerárias de Jabuticabeira II (figura 4). Os vestígios, que eram remanescentes de estacas que delimitavam as sepulturas, pertenciam ao gênero *Ocotea*, da família Lauraceae, árvores que são popularmente conhecidas como canela. Segundo as autoras, a escolha dessa madeira para delimitação das sepulturas pode ter sido feita tanto pela dureza e durabilidade do material quanto pelas suas propriedades aromáticas, pois seus óleos essenciais poderiam ter sido volatilizados através da proximidade com fogueiras durante os festins funerários.



Figura 4: Uma das áreas funerárias do sítio Jabuticabeira II. Nela, podem ser vistos sepultamentos e buracos de estaca utilizados nos festins funerários (Klokler 2012).

Em outro estudo, Scheel-Ybert (2014) apresentou informações arqueobotânicas sobre 10 sambaquis do litoral brasileiro, sendo oito do Rio de Janeiro e dois de Santa Catarina (onde está incluído também o sambaqui Jabuticabeira II), uma grande quantidade de vestígios carbonizados de madeira e sementes, assim como indícios do processamento de inhame e batata doce, foram localizados em contextos de sepultamento. Tais dados fortaleceram a hipótese do uso de espécies vegetais de consumo diário nos banquetes funerários, especialmente os frutos de Myrtaceae e Annonaceae:

(...) it is likely that the context of fruit consumption in domestic spaces was different from the ritual practices. That is to say, during funerary rituals the seeds might be regularly charred, because in this context they represent an offering; in domestic contexts, however, fleshy fruits like Myrtaceae and Annonaceae are consumed fresh, and therefore have little chance of entering into contact with fire and thus being uncommonly preserved as archaeological vestiges (Scheel-Ybert 2014: 300).

Além disso, uma alta quantidade de vestígios arqueobotânicos de sementes, tubérculos e frutos em diversos contextos e cronologias de sambaquis da costa levou Scheel-Ybert e Boyadjian (2020) a argumentarem que as populações sambaqueiras do litoral, “far from depending essentially on fishing and mollusk gathering, greatly relied on plant gathering and gardening to assure both their basic subsistence and the performance of elaborated feasts and mortuary rites” (Scheel-Ybert e Boyadjian 2020: 9), o que demonstra a relevância do uso de plantas para essas pessoas, que seriam melhor descritas como “fisher-gardeners” (Scheel-Ybert e Boyadjian 2020). Como podemos ver, as relações simbólicas estabelecidas entre o mundo humano e o vegetal nos contextos funerários dos sambaquis litorâneos são bem estabelecidas, seja pela presença de estacas, fogueiras ou tubérculos; e pesquisas sobre atividades agroflorestais de produção de alimentos vegetais começam a ser delineadas para os sambaquis litorâneos. E o panorama oferecido por essas investigações é frutífero para se pensar, também, sobre a possibilidade de ocorrência de atividades funerários envolvendo plantas no sambaqui Monte Castelo.

3. O sambaqui Monte Castelo

Nesse capítulo, faremos uma apresentação geral sobre o sambaqui Monte Castelo, revisando seu contexto cronológico e regional. Além disso, faremos um panorama das investigações arqueobotânicas feitas até então no local, assim como de características específicas da fase Bacabal, e o que a diferencia das fases Cupim e Sinimbu.

3.1. Contexto regional

O sambaqui Monte Castelo foi escavado pela primeira vez em 1983 pelo arqueólogo Eurico T. Miller, junto a outros sambaquis e ilhas florestais em suas proximidades. Na época, o autor sugeriu que esses locais teriam sido ocupados por grupos de caçadores-coletores durante o Holoceno Inicial, e os primeiros vestígios de ocupação foram denominados por Miller como fase Cupim, que contava com a presença de ferramentas líticas e ossos (Furquim 2018, Furquim et al. 2021, Hilbert 2017). Após isso, o local teria sido ocupado pela fase Sinimbu, grupo que iniciou a construção de sambaquis em áreas elevadas através do acúmulo de conchas, deixando marcas expressivas na estratigrafia do sítio. Períodos de seca teriam levado a um hiato de ocupação, após o qual o local foi reocupado por grupos vindos de fora da bacia Amazônica, denominados fase Bacabal, que retomaram a construção do sambaqui – e de outras ilhas florestais na região – e produziram sepultamentos elaborados (Furquim 2018, Furquim et al. 2021, Hilbert 2017).

Na época dessas primeiras escavações, que foram interrompidas por um surto de malária na região, o sambaqui funcionava como sede da Fazenda Monte Castelo. A desativação da fazenda e desocupação do sítio se deram com a publicação do Plano de Manejo da Reserva Biológica do Guaporé, que determinou a região como área de conservação (Furquim 2018). Monte Castelo se encontra atualmente nos limites da Reserva Biológica do Guaporé, com localização exata em um braço do rio Guaporé chamado Rio Branco, mais especificamente na região alagadiça do Igarapé Preto. A ReBio Guaporé é uma instância federal conhecida como um local de extrema importância para a conservação de aves, sendo também enfoque para a conservação de espécies de mamíferos (Alves et al. 2010, IBDF 1984). As distintas fitofisionomias que a compõem mostram grande diversidade de espécies de plantas: como ecótono de transição entre os biomas Floresta Amazônica e o Cerrado, o local possui 14 tipos de vegetação, entre elas florestas inundáveis, mata de terra firme, buritizais, e matas de cerrado (Alves e Júnior 2010, 2014).

consultada em Furquim e colaboradores (2021), Monte Castelo foi inicialmente ocupado por populações relacionadas à fase Cupim (6000 a 5800 cal. AP) cujas camadas estratigráficas (U – S) não demonstram presença expressiva de conchas, apresentando artefatos líticos e plaquetas queimadas que formam as camadas iniciais do sítio. Já os estratos específicos da fase Sinimbu (5800 a 5200 cal. AP) estão presentes nas camadas R – J, que alternam entre conchas trituradas e solos escuros com grande quantidade de carvões, aparentando ser também de um período onde as bases do sambaqui estavam sendo constituídas. As camadas I – E possuem grandes quantidades de conchas inteiras intercaladas com conchas trituradas e solos escuros, com pouca quantidade de artefatos cerâmicos e líticos e caracterizando grande parte da estrutura de conchas do sambaqui. Essas camadas são atualmente denominadas como um estrato de transição entre Sinimbu e Bacabal. Já os estratos Bacabal (4300 a 700 cal. AP) são definidos pelas camadas D – A, com os sepultamentos tendo sido escavados na camada D, mostrando que eles estavam sendo realizados durante as primeiras ocupações da fase Bacabal no local. As camadas de D a B possuem quantidades expressivas de restos de fauna, micro e macrovestígios botânicos e vestígios de ossos e dentes humanos (observar Figura 6).

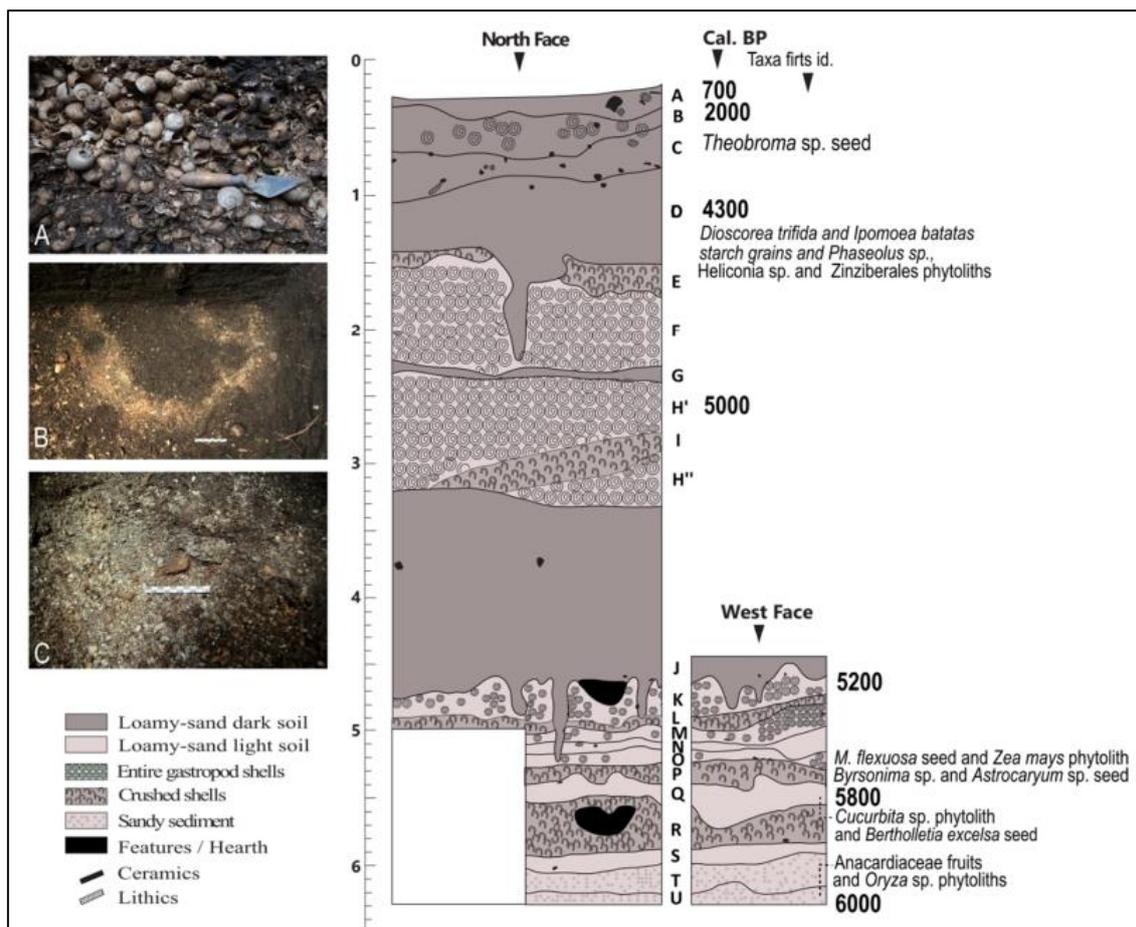


Figura 6: Estratigrafia de Monte Castelo, com as camadas estratigráficas citadas no texto (Furquim et al. 2021).

As primeiras ocupações do local, datadas de 6000 cal. AP, ocorreram em um período de escassez de vestígios arqueológicos em território amazônico⁵. Seus estratos apresentam um dos contextos mais completos da região em termos de cronologia contínua e de variedade nos vestígios arqueológicos, com as duas primeiras ocupações ocorrendo no Holoceno Médio e a última no Holoceno Tardio (Furquim et al. 2021, Miller 2013).

Segundo datações de Miller (2013), a indústria cerâmica relacionada à fase Bacabal do sambaqui Monte Castelo teria sido introduzida na região quando populações semi-sedentárias ocuparam o Pantanal do Guaporé explorando a proteína de moluscos gastrópodes lacustres e terrestres. Essas populações foram associadas à cerâmica Valdívia, do Equador, com base em semelhanças decorativas.

⁵ Tal hiato se deu em período de seca do Holoceno Médio, de 7000 a 3000 AP, após o qual as condições úmidas de clima retornaram. A escassez de evidências arqueológicas se dá tanto na Amazônia quanto em outras regiões da América do Sul. (Araujo 2005, Riris 2019)

Em trabalhos desenvolvidos durante o Projeto Médio Guaporé (PMG), Zimpel e Pugliese (2016) postularam que as cerâmicas Bacabal, relacionadas ao surgimento dos primeiros povos ceramistas da bacia Amazônica, eram semelhantes às cerâmicas de sítios arqueológicos na Bolívia – o que indica uma dispersão para além do pantanal do Guaporé e adjacências. Além de Monte Castelo, outros exemplos de sítios arqueológicos associados à fase Bacabal são a Ilha do Antelmo e Ilha União, localizados relativamente próximos na planície alagável do Guaporé. Porém, o contexto mais expressivo da presença dessa fase é o sambaqui Monte Castelo (Zimpel e Pugliese 2016, Villagran et al, 2022).

O intervalo cronológico da fase Bacabal se dá entre 4300 e 700 cal. AP, ou seja, em uma época de mudanças climáticas que caracterizam a passagem do Holoceno Médio (8200 a 4200 cal. AP) para o Holoceno Tardio (4200 cal. AP até a época atual). Essa época foi marcada por um aumento de umidade e temperatura na região amazônica, que levou à expansão de florestas úmidas para áreas de savana e transformou a região sudoeste em um ecótono de floresta/savana alagado sazonalmente. Para as pessoas que ali se estabeleciam, esses fatores impulsionaram práticas culturais de manejo da paisagem e cultivo de alimentos (Furquim et al. 2021). Durante a fase Bacabal, densas camadas de terra e material malacológico foram retiradas das proximidades do sambaqui e depositadas sobre ele, levando à formação de um lago represado relativamente livre de oscilações sazonais e, ao mesmo tempo, aumentando consideravelmente a altura do sambaqui (Pugliese 2018).

Desde a retomada das escavações em Monte Castelo, um total de cinco trabalhos de campo foram realizadas (2013, 2014, 2016, 2020 e 2022). Durante a última escavação, realizada entre julho e agosto de 2022, os sepultamentos continuaram a ser escavados, assim como ossos de fauna, carvão, líticos, bolotas de argila, conchas e amostras botânicas. Também foi feita uma trincheira mais afastada da escavação principal, com o objetivo de comparar a estratigrafia nos dois pontos. As camadas superiores da trincheira apresentavam grande quantidade de conchas de gastrópodes, enquanto as inferiores apresentavam terra enegrecida grandes quantidades de bolotas de argila. Ossos de fauna, sementes, carvões e vestígios líticos também foram encontrados em grande quantidade no local.



Figura 7: Pantanal do Guaporé com Sambaqui Monte Castelo em primeiro plano. Época de seca (Foto: Carlos Zimpel).



Figura 8: Monte Castelo em época de cheia (Extraído de Toffoli, 2022).

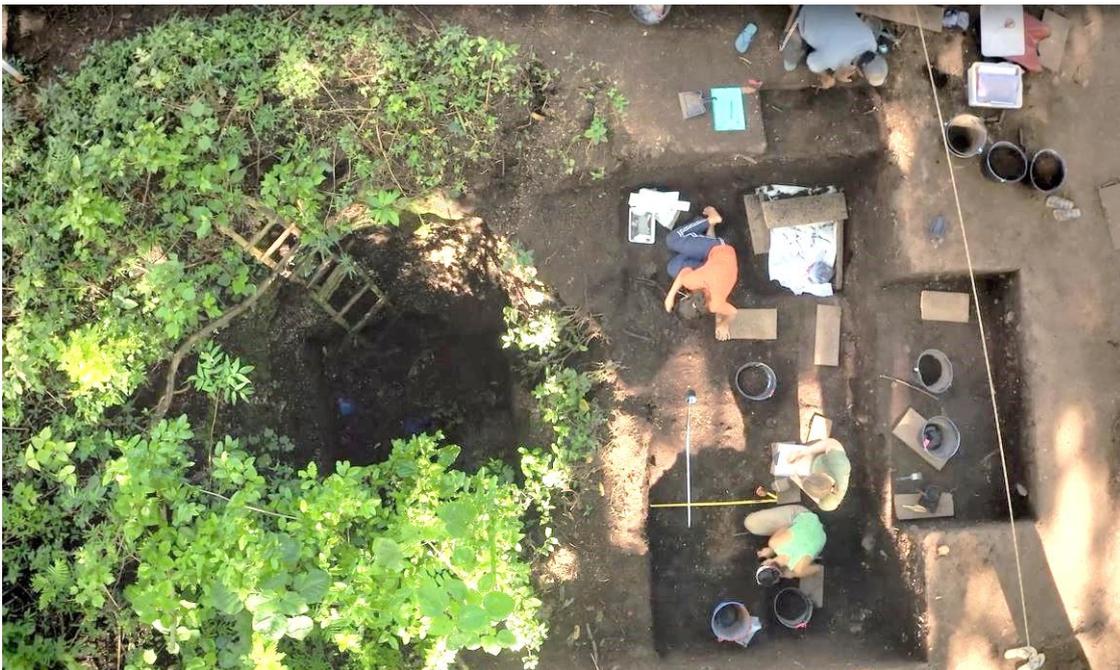


Figura 9: Escavação realizada em 2020, ao lado da estratigrafia feita por Eurico Miller em 1983 (Extraído de Toffoli, 2022).



Figura 10: Trincheira afastada da escavação principal, 2022 (Foto: Sadie Weber).

3.3. Monte Castelo entre os sambaquis brasileiros

Os sambaquis do território brasileiro são sítios arqueológicos compostas predominantemente por conchas, que apresentam em suas camadas estratigráficas indícios de ocupação humana, como artefatos líticos, restos faunísticos e sepultamentos bem preservados. Podendo ser entendidos como grandes estruturas funerárias, tais sítios possuem a capacidade de revelar características simbólicas (como deposição de artefatos e tratamento dos mortos) acumuladas por milhares de anos (Bianchini et al. 2007, Gaspar et al. 2014, Klokler 2012, Pugliese et al. 2017). A investigação de sambaquis na costa do país e em regiões da Amazônia tem sido levada a cabo desde meados do século XIX⁶, se fortalecendo em fins do século XX no âmbito da arqueologia processual, quando aspectos econômicos e ecológicos da interação entre essas populações e o ambiente tiveram maior enfoque e os sítios passaram a ser considerados artefatos culturais (Figuti 1993, Gaspar e De Blasis 1992, Gaspar 1995, Silveira e Schaan 2005). Tais estudos, que se debruçaram prioritariamente nos sambaquis dos litorais sudeste e sul do país, em regiões como os estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina, atualmente consideram os povos sambaquianos como culturas que compartilhavam estratégias de manejo da paisagem, atividades rituais e produção de alimentos, e cujas relações sociais de longa data estão impressas nesses artefatos monumentais (Gaspar et al. 2014, Prous 1992, Scheel-Ybert 2014).

Embora os construtores de sambaquis amazônicos compartilhem semelhanças com os sambaquianos do sul, como uma relação intrínseca com corpos d'água, a intencionalidade no acúmulo de conchas, utilização dessas estruturas para sepultamentos e início das construções em épocas correlatas⁷, estudos que comparem sambaquis de norte a sul ainda são escassos, e uma correlação direta entre os dois contextos apresenta o risco de invisibilizar especificidades dos contextos de sambaquis amazônicos, que nunca foram um ponto central na discussão sobre sambaquis brasileiros (Pugliese et al. 2017, Pugliese 2018). Os sítios amazônicos estão situados em três contextos regionais específicos, apresentando entre si características que os aproximam e diferem, e que são ainda maiores quando analisadas à luz do contexto sudeste e sul, onde os inúmeros sítios formam

⁶ Durante o século XIX, sambaquis da costa sul eram considerados como simples depósitos alimentares de populações selvagens e incapazes, e pesquisas sobre sambaquis amazônicos eram escassas. Para um histórico dos estudos dessa época, ver Langer (2001) e Silveira e Schaan (2005).

⁷ Tanto os sambaquis do litoral sul quanto os da Amazônia são verificados desde o Holoceno Inicial. Enquanto os do Sul surgiram em 8000 AP, ou 10.000 AP considerando os fluviais (Figuti et al. 2013, Lima et al. 2002, 2004), os amazônicos são verificados por volta de 7000 AP (Pugliese et al. 2017).

agrupamentos circunlagunares e outros literalmente se alinham na paisagem e podem ser estudados em grupo (Fish et al. 2000, Gaspar et al. 2014). Uma compilação dos sambaquis presentes em território brasileiro pode ser vista na Figura 11, retirada de Scheel-Ybert e Boyadjian (2020) e que retrata os seguintes sítios: CS: Concheiros Costeiros; NE: sítios do Nordeste; ECA: Estuário e Litoral Amazônico/Litoral Norte; LA: Baixo Amazonas; SWA: Sudoeste da Amazônia. Áreas mencionadas no texto: (1) região de Santa Marta; (2) Ilha de Santa Catarina; (3) Baía da Babitonga; (4) baías costeiras do estado do Paraná; (5) Vale do Ribeira; (6) Baía de Mangaratiba; (7) Baía de Guanabara; (8) região de Saquarema; (9) região de Cabo Frio [8 + 9 = região dos Lagos]; (10) Baía de Todos os Santos; (11) sambaquis ribeirinhos do vale do Ribeira (Scheel-Ybert e Boyadjian 2020: 3).

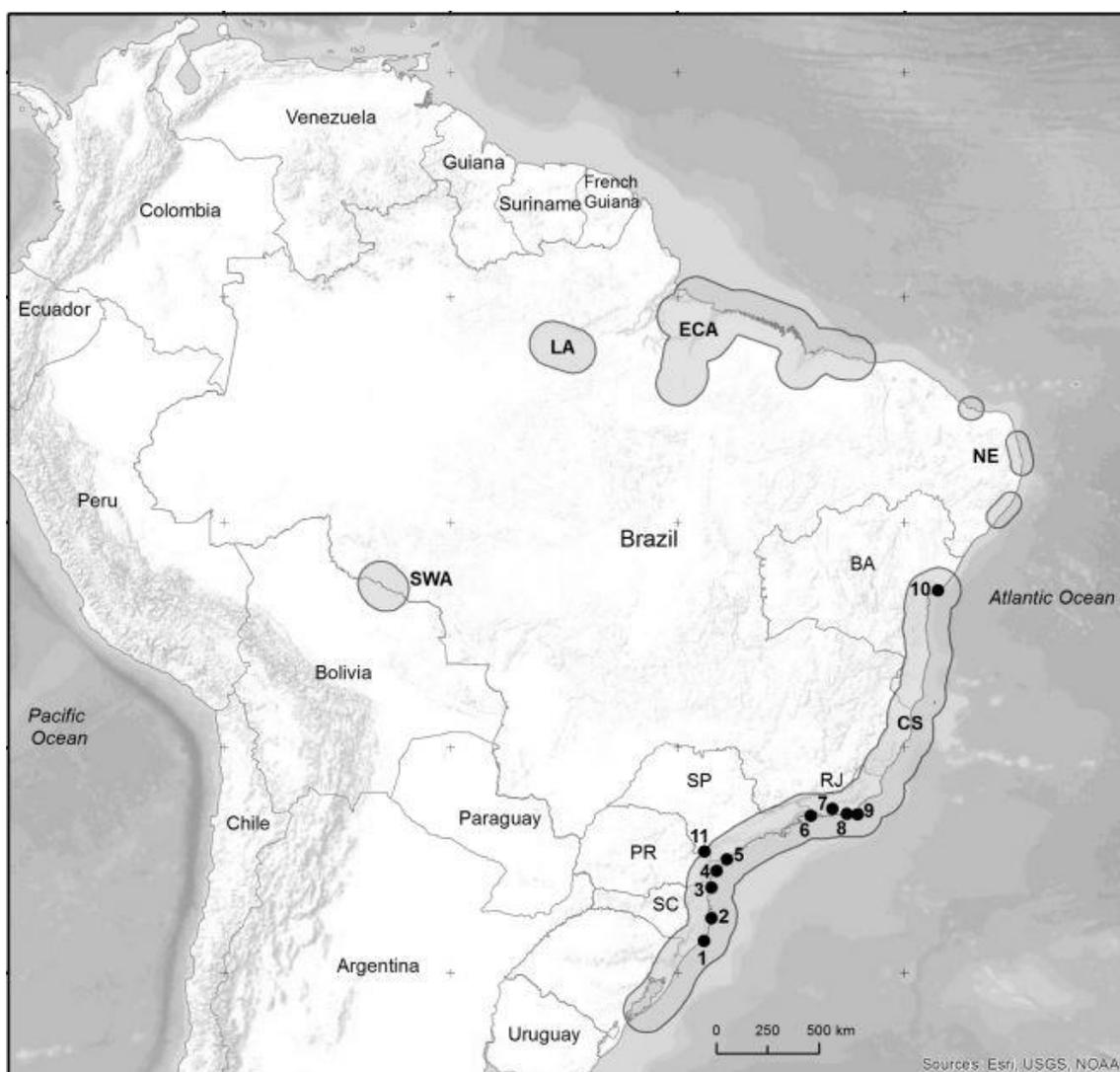


Figura 11: Algumas áreas de ocorrência de sambaquis no Brasil (Scheel-Ybert e Boyadjian 2020, adaptado de Pugliese 2018).

A predominância de conchas como aparato construtivo, estabelecimento em regiões próximas a rios e mares⁸, presença de sepultamentos e artefatos de uso funerário e evidências do manejo de plantas são algumas das semelhanças entre os sambaquis brasileiros. Entretanto, especificidades da região amazônica, como a grande quantidade de cerâmicas em camadas superiores, camadas apresentando terra preta antropogênica e fortes evidências para domesticação de plantas são alguns indícios que, para além da distância geográfica, levam a um afastamento cultural entre as populações amazônicas e os sambaquianos da região sul (Roosevelt et al. 1991, Wagner et al. 2011). Esses dados nos permitem concluir que os povos residentes na Amazônia não devem ser considerados uma “população sambaquiana”, evitando assim a transposição do modo de vida litorâneo aos sambaquis amazônicos. E também evitando que estudemos os sambaquis amazônicos sob as amarras do que já foi escrito sobre sambaquianos do sul e sudeste, o que pode facilitar o vislumbre das especificidades socioculturais dos povos da grande floresta tropical.

O desenvolvimento de pesquisas focadas em sambaquis amazônicos tem gerado uma série de inferências sobre aspectos materiais e simbólicos das populações que os produziram. Como podemos observar em Pugliese e colaboradores, a ocorrência de sambaquis na bacia amazônica pode ser dividida em três contextos específicos:

In the Amazon basin, the earliest shellmounds date at least to the eighth millennium BP and occur in three contexts: in the Lower Amazon (LA), along the Estuary and Coastal Areas (ECA), and in Southwest Amazonia (SWA), along the tributaries of the upper Madeira River (Pugliese et al. 2017: 1).

Aspectos que ligam os contextos do Baixo Amazonas (LA) e do Estuário e Áreas Costeiras (ECA), que abrigam sambaquis como Taperinha e aqueles relacionados à Tradição Mina, são a semelhança geoambiental dos territórios circundantes e uma predominância de conchas de moluscos bivalves nas camadas construtivas dos sambaquis (Pugliese et al. 2017). Já a região do Sudoeste Amazônico (SA), onde está situado o sambaqui Monte Castelo, encontra-se relativamente isolada em um contexto fluvial que mescla ambientes de savana e floresta tropical, tendo maior relação, em termos de

⁸ Apesar da semelhança no que diz respeito a regiões próximas a rios e mares, os sambaquis do sul e sudeste se encontravam em regiões perilagunares sujeitas a variações previsíveis e diárias na maré, ou em afloramentos semelhantes a ilhas que se elevavam em meio a uma laguna. Já no contexto amazônico, essas estruturas se encontram em áreas sazonalmente alagáveis, o que pode gerar, também, uma distinção entre os dois contextos (Verônica Wesolowski, comunicação pessoal). Enquanto Monte Castelo está em uma região sazonalmente alagada, os outros sambaquis amazônicos se encontram próximos a rios e lagos.

formação, com o contexto dos Llanos de Mojos do que com o restante dos sambaquis da região amazônica.

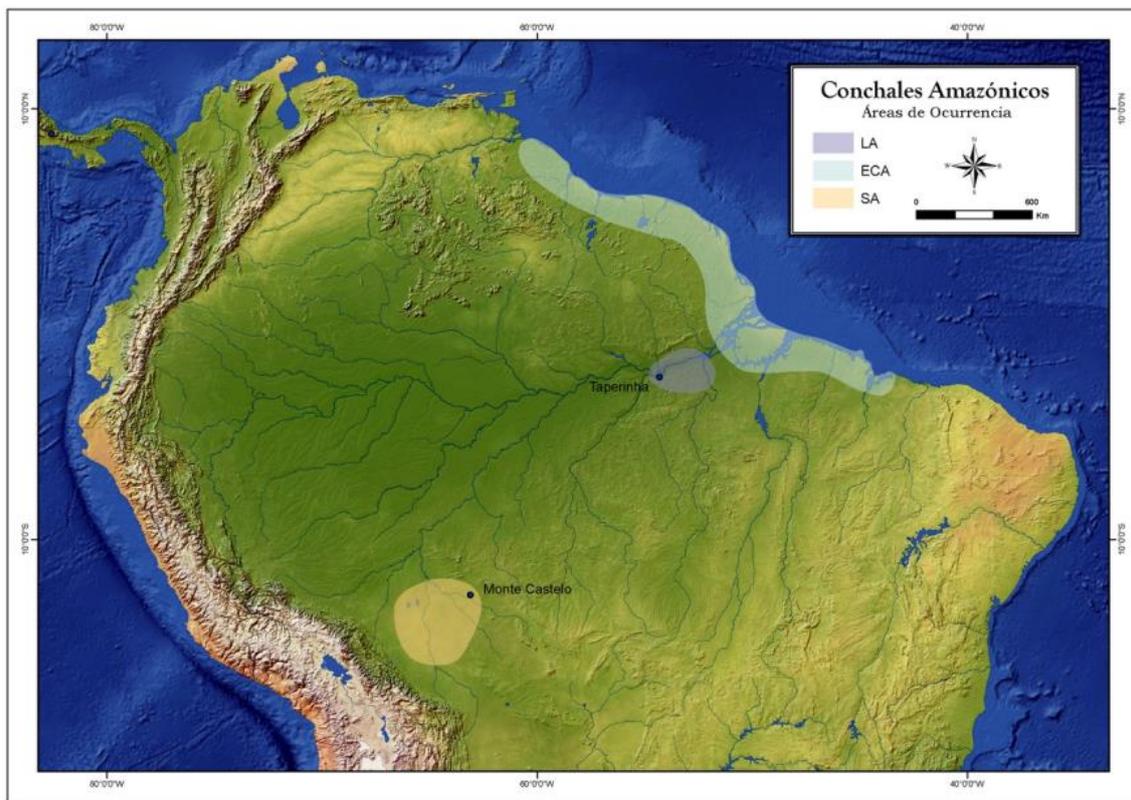


Figura 12: Localização dos sambaquis em território amazônico, com Monte Castelo situado abaixo e à esquerda (Pugliese et al. 2017).

Estudos sobre alguns desses sambaquis aparecem pela primeira vez na literatura ainda no século XIX, nos trabalhos de investigadores como Hartt e Ferreira Penna (Silveira e Schaan 2005). Embora o arquipélago do Marajó seja amplamente conhecido pelas urnas funerárias Marajoara presentes nos mounds em terra firme, sambaquis litorâneos também foram evidenciados, através de muitos fragmentos de gastrópodes, cerâmicas e sepultamentos em contexto de terra preta, sendo o sambaqui Tucumã um importante exemplo desse tipo de construção (Hilbert 2017, Silveira e Schaan 2005). Outros sambaquis da região litorânea, localizados nas Guianas e estados do Pará e Maranhão, apresentam sepultamentos humanos, terra preta e líticos polidos e lascados, tendo sido agrupados como Tradição Mina, com datas que variam entre 5.600 e 1245 AP. (Pugliese et al. 2017). Pesquisas arqueológicas conduzidas pelo Museu Paraense Emílio Goeldi e agrupadas em Simões (1981) deram visibilidade aos sambaquis litorâneos, como o Projeto Salgado (1968 – 1974), que evidenciou 43 sambaquis na orla paraense e identificou as fases Tucumã, Mina, Areão e Uruá. Segundo os autores, a fase Tucumã, que continha cerâmica bem trabalhada e artefatos líticos, seria identificada como de

“coletores-pescadores-caçadores”, enquanto a fase Mina, com cerâmica considerada rudimentar e artefatos feitos com ossos e conchas, seria característica de povos “coletores-pescadores litorâneos” (Simões 1981). Já o sambaqui Taperinha, situado no Baixo Amazonas, foi localizado por Hartt em 1880 junto à Comissão Geológica Imperial, sendo posteriormente alvo de investigações de Roosevelt (1991). A arqueóloga testou a teoria de Hartt sobre a antiguidade da cerâmica encontrada nesse sítio, e suas escavações realmente localizaram cerâmicas datadas de 8000 cal. AP, evidenciando “the earliest pottery yet found in the Western Hemisphere” (Roosevelt et al. 1991: 1). Apesar disso, Taperinha conta com uma quantidade pequena de dados e interpretações produzidas, quando comparado a outras regiões.

Comparando o sambaqui Monte Castelo com exemplos relativos às outras duas áreas do território amazônico, algumas conclusões podem ser feitas. Tanto Taperinha como Monte Castelo têm suas bases iniciais construídas como aterros, o que significa que as primeiras ocupações não caracterizam a construção de um sambaqui. No caso do sambaqui Taperinha, as camadas basais contêm vestígios cerâmicos e líticos junto a uma base de terra, acima da qual o sambaqui foi construído (Pugliese et al. 2017, Roosevelt 2022). Já com relação a Monte Castelo, apenas os estratos de transição entre Sinimbu e Bacabal e a própria fase Bacabal que apresenta cerâmicas feitas utilizando cauxi como antiplástico, sepultamentos recorrentes e covas demarcadas com conchas junto a artefatos de contexto funerário, caracterizam esse sítio como um sambaqui. As camadas anteriores teriam sido formadas em condições climáticas mais secas, e a construção de camadas construtivas com grande quantidade de conchas de gastrópodes pode ter sido uma resposta ao aumento no nível das águas na passagem do Holoceno Médio ao Tardio (Furquim et al. 2021).

Evidências distintas são encontradas no contexto litorâneo: no caso do sambaqui Tucumã, sua base construtiva já continha espessas camadas de conchas, com o sítio podendo ser considerado um sambaqui desde o início de sua construção. A ocupação do sambaqui Tucumã se inicia entre 4425 e 4245 cal. AP, sendo o mesmo período do início das ocupações da fase Bacabal (Hilbert 2017, Schaan e Silva 2013). Já os sambaquis da tradição Mina, que se estendem desde o arquipélago do Marajó até o delta do rio Parnaíba, entre Maranhão e Piauí, têm suas primeiras ocupações datadas de 5570 cal. AP (Pugliese et al. 2017). Essas estruturas, que contêm estruturas funerárias elaboradas, também diferem de Monte Castelo pela presença de cerâmicas em todas as camadas

estratigráficas, podendo ter sido utilizadas como material construtivo junto às conchas (Do Canto Lopes 2018)

3.4. Arqueobotânica de Monte Castelo

Recuperando vestígios macrobotânicos de todas as camadas estratigráficas de Monte Castelo, Furquim (2018) identificou uma presença de castanha-do-pará, e frutos e sementes de Aracaceae que se destacava dos demais microvestígios localizados. Três espécies não identificadas da família Fabaceae também foram localizadas, indicando que os ocupantes do sambaqui consumiam leguminosas durante as fases Sinimbu e Bacabal. Os únicos estratos do sítio que apresentaram grande quantidade de carvões lenhosos foram as camadas E e F do estrato Bacabal. Os indícios escassos de carbonização de madeira, junto aos dados sobre a forte presença de plantas arbóreas e palmeiras nos diversos estratos de Monte Castelo, indicaram que o sambaqui “fosse realmente uma ‘ilha’ florestada em meio ao pantanal, e que o uso do fogo no espaço do sítio estivesse mais atrelado a atividades pontuais através de fogueiras e da queima de restos orgânicos consumidos no local” (Furquim 2018: 178).

Já as investigações feitas por Watling (2017) em fragmentos cerâmicos coletados do estrato Bacabal identificaram a presença de arroz, batata doce, feijão, inhame (*Dioscorea* sp.), cará e milho. Os grãos de amido de milho sugeriam cozimento, moagem e torra, evidenciando que os habitantes do sambaqui processavam alimentos com técnicas diversas. Sete dos oito fragmentos analisados tiveram resultado positivo, e grãos de amido foram localizados principalmente nas bases da cerâmica. Além disso, altas concentrações de fitólitos dos gêneros *Bactris* e *Astrocaryum*, provenientes do solo que circundava as amostras, indicaram que espécies como a pupunha, murumuru (*Astrocaryum murumuru*) e tucumã teriam sido manejadas e utilizadas por essas populações durante a fase Bacabal (Watling 2017).

Como visto na seção anterior, um aumento no nível das águas durante a transição entre o Holoceno Médio e Tardio levou as populações associadas à cerâmica Bacabal a estratégias de manejo da paisagem que possibilitaram uma continuidade do cultivo de plantas como o milho, mandioca, abóbora, batata doce e arroz, aumentando também a diversidade de táxons de peixe pela preservação de espécies tolerantes à seca (Furquim et al. 2021, Prestes-Carneiro et al. 2020). Um dos resultados mais contundentes dessas estratégias de manejo é a domesticação do arroz selvagem, atestada por Hilbert e

colaboradores (2017) através da análise de fitólitos de arroz em diferentes camadas do sítio:

The results of our investigations have documented for the first time the domestication of wild rice by mid-Holocene residents of the Monte Castelo shell mound, starting at ca. 4,000 yr. B.P., evidenced by the selection of increasingly larger seeds. (...) the phytolith data revealed that wild rice was modified by human selective pressures which led the plant to produce larger grains, exceeding the range of variation found in the lower levels of the Monte Castelo shell mound. (Hilberto et al. 2017: 158)

Hilbert e colaboradores (2017) também identificaram na fase Bacabal vestígios microbotânicos de plantas espontâneas, manejadas e domesticadas, entre elas o milho e a abóbora, cujos registros aumentavam das camadas inferiores para as superiores em consonância com o aumento da biodiversidade faunística. Em um estudo que comparou vestígios arqueobotânicos localizados nos sambaquis Monte Castelo e Tucumã, Hilbert (2017) identificou a presença de fitólitos de abóbora e milho nas camadas iniciais das ocupações do sambaqui Tucumã. O desaparecimento dos fitólitos de milho e a grande quantidade de fitólitos de palmeiras nas camadas superiores mostraria, segundo o autor, que os aspectos dietéticos daquelas populações se modificaram com o passar do tempo, provavelmente como consequência de um aumento na umidade durante o Holoceno Tardio, levando-os a um manejo distinto da paisagem (Hilbert 2017). O arroz selvagem também estava presente na assembleia de fitólitos do sambaqui Tucumã, porém não foi domesticado ou utilizado para compor a dieta – o que mostra escolhas culturais diferentes daquelas feitas pelos construtores do sambaqui Monte Castelo, evidenciando escolhas alimentares específicas em ambientes ecológicos abundantes (Hilbert 2017).

Em um trabalho que concentra e expande as observações feitas até então, abordando a arqueobotânica de Monte Castelo na transição entre o Holoceno Médio e Tardio, Furquim e colaboradores (2021) identificaram um padrão persistente de manejo das plantas e paisagens ao longo dos 6.000 anos de ocupação do local. Tal padrão se caracterizava por uma diversificação no manejo de espécies, em um sistema de policultura agroflorestal que se contrapõe à concentração em espécies específicas característica dos sistemas agrícolas convencionais (Furquim et al. 2021). Segundo os autores, espécies como milho, arroz, abóbora, castanhas e palmeiras foram continuamente manejadas durante as fases Sinimbu e Bacabal, com ênfase especial para as palmeiras, cujas sementes carbonizadas e fitólitos predominam em todo o perfil do sítio, e para os fitólitos de gramíneas. Os fitólitos de plantas cultivadas aparecem com mais predominância a

partir das camadas de transição entre Sinimbu e Bacabal, com ênfase para fitólitos de arroz e abóbora (Figura 13). No caso da abóbora, os autores identificaram seu cultivo desde pelo menos 5800 cal. AP, devido à presença de fitólitos já nas camadas Q, P e M do sambaqui.

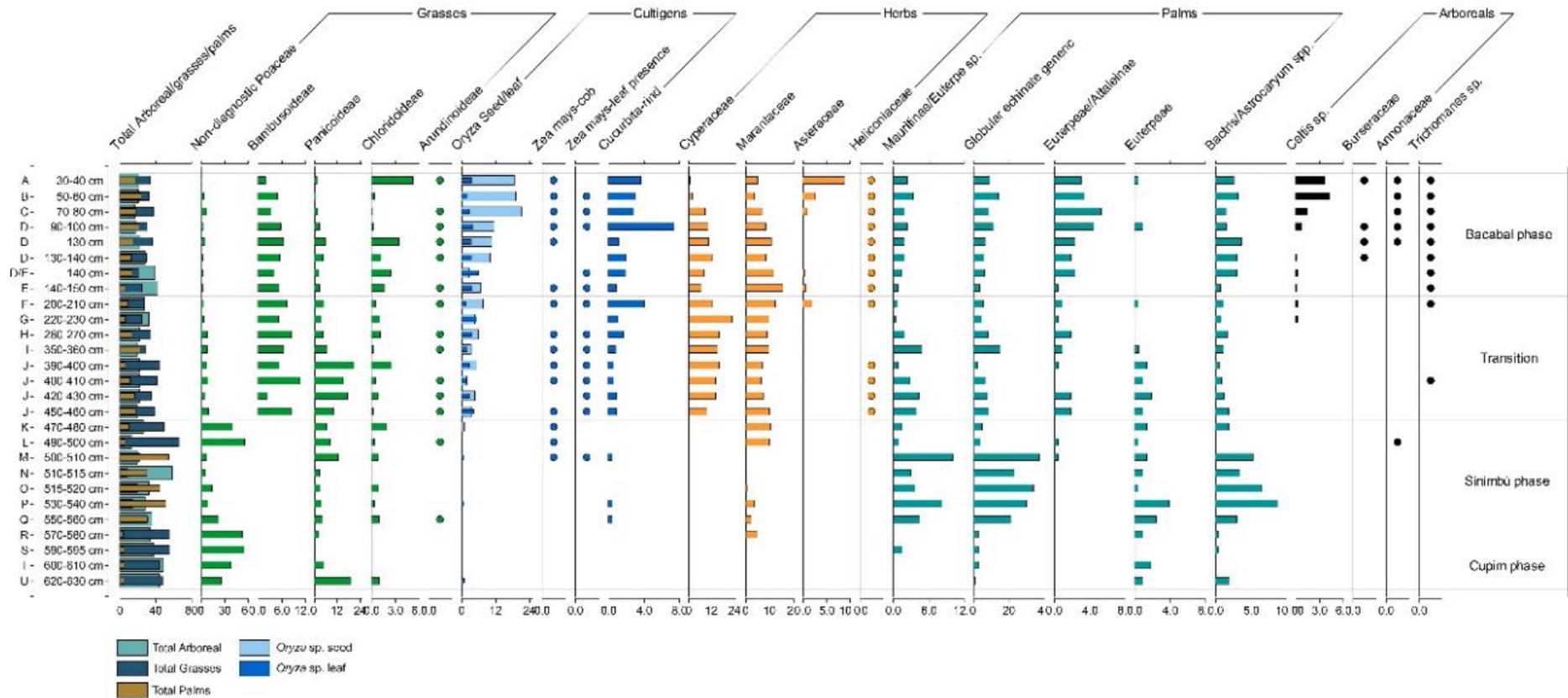


Figura 13: Diagrama com as frequências relativas de fitólitos nas camadas de Monte Castelo (Furquim et al. 2021).

Como podemos ver, o esforço de investigação feito após a retomada das escavações em Monte Castelo apresenta conclusões que se conectam com muitos estudos sobre a diversidade de espécies vegetais na Amazônia antiga (Clement et al. 2021, Iriarte et al. 2020, Shock e Moraes 2019, Watling et al. 2018, Neves et al. 2020), apontando que o sambaqui Monte Castelo também foi um nicho cultural duradouro para o cultivo e domesticação de plantas durante o Holoceno.

3.5. A fase Bacabal e seus sepultamentos

A fase Bacabal possui correlatos em outras áreas do Pantanal do Guaporé, sendo sempre localizada em locais elevados, como ilhas em meio às planícies sazonalmente alagáveis e ilhas de terra firme (Zimpel e Pugliese 2016). A cerâmica Bacabal é elaborada com cauxi e areia fina, possuindo decorações plásticas com figuras zoomórficas e excisões em ziguezague que formam triângulos. Em Monte Castelo, esse tipo de cerâmica se encontra em grande quantidade da camada D até a camada B (Furquim et al. 2021, Zimpel 2018). As práticas de sepultamento se caracterizam por covas demarcadas pela presença de contas, cerâmicas, bolsões de conchas, vestígios de fauna, lentes de solo queimado e vestígios arqueobotânicos como sementes e carvões lenhosos (Furquim 2018, Furquim et al. 2021, Zimpel 2018). A alta quantidade e diversidade de ossos de fauna é um fator que chama a atenção, sendo encontrados vestígios de cervídeos, répteis, quelônios, roedores e de muitas espécies de peixes, assim como anzóis, adornos e agulhas feitos com ossos desses animais (Zimpel 2018). A observação dos sepultamentos feita em campo em 2014 levou autores como Furquim (2018) e Hilbert (2017) a levantarem hipóteses sobre uma prática de preparação funerária com elementos padronizados:

Hilbert (2017) sugere, em função da alta concentração de fitólitos das folhas e hastes de *Oriza* sp. nos contextos relacionados aos sepultamentos, que pode haver um uso de folhas de arroz durante o evento do sepultamento, provavelmente em relação ao preparo do corpo. Observações preliminares realizadas em campo, relativas à presença de bolsões de conchas inteiros ao redor dos sepultamentos, sugerem uma preparação do contexto funerário que envolve acompanhamentos mortuários (Furquim 2018: 189).

Até o momento, um total de sete sepultamentos foi identificado na camada D da fase Bacabal, com uma grande quantidade de dentes humanos tendo sido coletada da camada B, provavelmente como resultado da movimentação de terra feita por animais ou outros eventos tafonômicos. Os sepultamentos localizados durante a escavação de março de 2020 foram parcialmente retirados em bloco, sendo analisados no laboratório Curt Nimuendajú, na UFOPA, em março de 2022, e parcialmente desmontados durante as

atividades em campo. O trabalho apresentado nesta dissertação investiga os microvestígios associados aos sepultamentos II, IV e V, e também o cálculo dentário de nove dentes dispersos provenientes da camada C e dois provenientes do sepultamento II.

3.5.1. Características dos três sepultamentos analisados

No sepultamento II, o indivíduo era um adulto maduro, encontrado em decúbito ventral, com os braços ao longo do corpo. Já o sepultamento IV apresentava uma área com intensa bioturbação acima e ao lado do indivíduo em decúbito dorsal, destacando-se a hiperverticalização das clavículas. Por sua vez, o sepultamento V era referente a um adulto com as pernas fletidas, possivelmente em decúbito lateral, e foi impactado por uma série de perturbações posteriores. Contas de concha e dentes encontrados logo acima podiam pertencer a esse indivíduo ou a alguém próximo. Abaixo, uma camada de conchas trituradas fornecia um limite inferior preciso para o sepultamento. Essas variações morfológicas e posicionais têm implicações significativas para a compreensão das práticas funerárias e aspectos culturais das populações estudadas, ressaltando a importância da análise contextual na interpretação dos dados.

Os membros inferiores do sepultamento II (abaixo da região pélvica) foram escavados em 2016, e seus membros superiores foram escavados em 2020. O sepultamento se encontrava no nível 120-130 cm, e uma série de conchas estava associada na área do pescoço, como podemos ver na figura 14. A imagem A, registrada in situ no ano de 2020, mostra a parte superior do indivíduo, com sua cabeça voltada para o lado e as conchas associadas. Já as imagens B e C, tiradas em laboratório no ano de 2022, são, respectivamente, referentes à região do tronco do indivíduo e ao seu crânio.

Durante a escavação de 2020, quatro amostras de cerâmica para o sepultamento II foram retiradas da feição 68 – 72, e duas foram retiradas das feições 76 e 80. A feição 68 – 72 foi inicialmente tratada como uma série de feições distintas devido a processos de bioturbação, sendo posteriormente agrupada como uma só. Essa feição tinha uma quantidade maior de cerâmicas se comparado às feições anteriores, e um total de 40 fragmentos foi encontrado, associado a uma terra escura, argilosa e compacta (figura 15). A feição 68 – 72 foi registrada cerca de 22 centímetros acima do sepultamento II, separada dele por fragmentos de conchas e por uma grande quantidade de ossos de fauna, principalmente de bagre. Já as amostras de sedimento foram coletadas diretamente do sepultamento (figura 16). Um croqui indicando os locais de coleta de cerâmicas e sedimentos pode ser visto na figura 21 (página 69).



Figura 14: Sepultamento II, indivíduo adulto. A: imagem feita in situ (Foto: Toffoli, 2022). B e C: fotografias do sepultamento em blocos, regiões do tronco e do crânio, tiradas no laboratório Curt Nimuendajú (Foto: Francisco Pugliese).



Figura 15: Cerâmicas da feição 68 – 72, associada ao sepultamento II (Fotos: Acervo PMG).

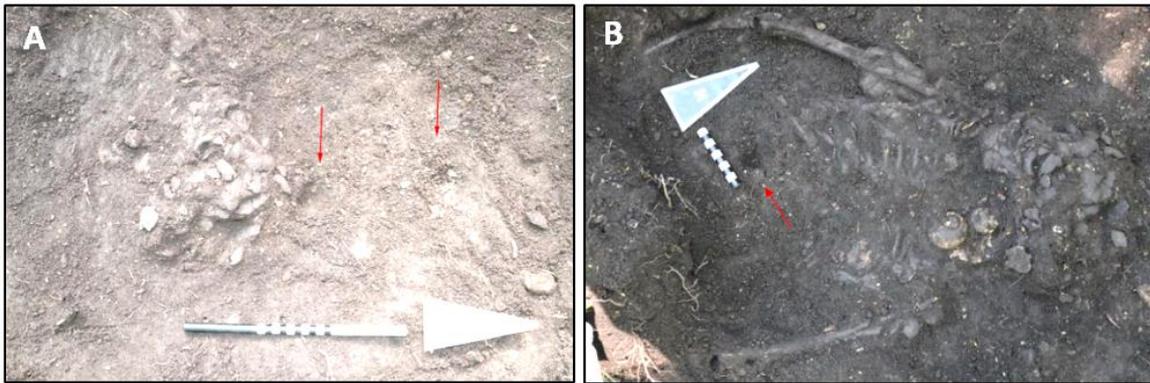


Figura 16: Imagens dos locais onde foram coletadas amostras de sedimentos no sepultamento II. A: sedimento adjacente ao crânio e fora da cova. B: sedimento da região do estômago (Fotos: Acervo PMG).

O sepultamento IV foi localizado durante a escavação realizada em 2020, em uma camada abaixo de ossos de cervídeos, com um pequeno anzol acima da área do peito e no nível 130 – 140 cm. Como podemos ver pela figura 17, as mãos do indivíduo estavam cruzadas acima de sua bacia, e uma camada de conchas trituradas foi encontrada em associação a ele. A posição dos ossos do esqueleto sugere que o mesmo foi envolto em alguma espécie de suporte, como um tecido ou esteira, durante o sepultamento. O crânio não foi localizado, e em seu lugar se encontrava uma cerâmica com perfurações. Observou-se em análise laboratorial que a epífise distal do fêmur não estava fusionada, levando à conclusão de que o sepultamento pertencia a um indivíduo de no máximo 17 anos. Também em laboratório, foi encontrado um total de 9 contas abaixo do sacro do indivíduo (figura 18), o que levantou hipóteses sobre o uso das contas como parte de algum invólucro para o corpo, ou presas a um longo cabelo ou vestimenta, uma vez que as contas dificilmente estariam localizadas naquela posição caso tivessem sido depositadas nas mãos ou no pescoço do indivíduo (Anne Rapp Py-Daniel, comunicação pessoal). Um croqui com os locais de coleta pode ser visto na figura 22 (página 70).



Figura 17: A: porção superior do sepultamento IV, encontrado sem crânio e com bolsão de conchas associado (Foto: Jennifer Watling). B: detalhe das mãos do indivíduo, que estavam cruzadas acima da bacia (Foto: Acervo PMG).

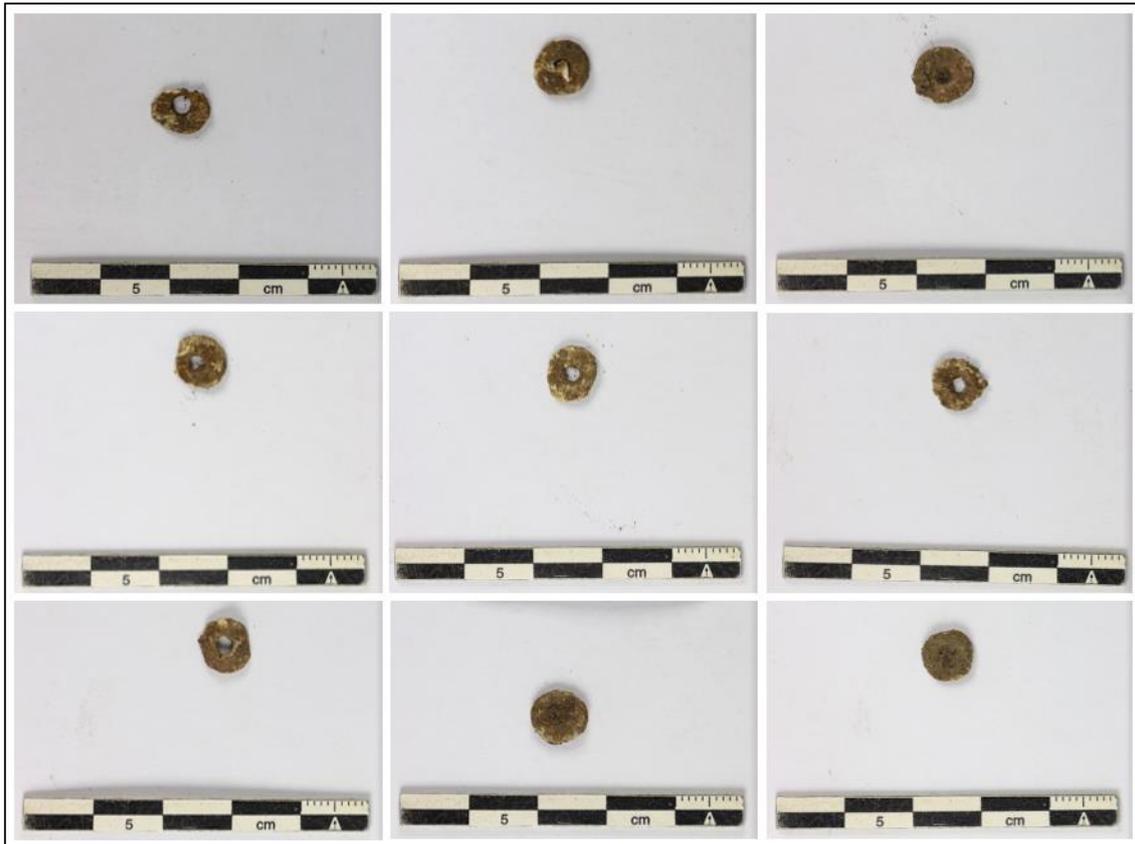


Figura 18: Conjunto de nove contas encontradas na região da pelve do Sepultamento IV (Foto: Eduardo Rosa e Francisco Pugliese).

Com relação ao sepultamento V apenas suas pernas foram expostas na escavação de 2020, tendo sido retiradas em bloco. Seus acompanhamentos também incluíam conchas, fragmentos de carvão e cerâmica associada. Os metatarsos estavam verticalizados, presumindo que algum fenômeno, como o efeito parede, os manteve em pé. A análise em laboratório identificou porosidades e inflamações nas falanges e no fêmur (figura 19, B e C). Dos sete fragmentos de cerâmicas analisados para o sepultamento V, cinco foram retirados da feição 64, que apresentava conchas inteiras, alta densidade de ossos de fauna e cerâmicas verticalizadas, com algumas delas delimitando as margens da feição (figura 20). Um croqui com os locais de coleta pode ser visto na figura 23 (página 71).



Figura 19: A: Imagem das pernas do indivíduo (Foto: Jennifer Watling). B e C: fragmentos do fêmur do indivíduo (Foto: Francisco Pugliese).



Figura 20: Feição 64, associada ao sepultamento V. Detalhe das conchas e cerâmicas verticalizadas delimitando as margens da feição (Foto: Acervo PMG).

4. Materiais e Métodos

Os remanescentes esqueléticos, sedimentos e cerâmicas analisados foram coletados do sambaqui entre fevereiro e março de 2020, durante escavação realizada por pesquisadores do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo (MAE/USP) e da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Em agosto de 2021, foi feito um levantamento das cerâmicas e sedimentos mais apropriados para esta pesquisa, utilizando o critério de proximidade/relação com sepultamentos específicos. Já a seleção de dentes humanos e extração de cálculo dentário dos mesmos ocorreram no Laboratório Curt Nimuendajú, na UFOPA, em março de 2022.

4.1. Métodos de coleta do material em campo

Durante o mês de trabalho de campo em 2020, uma área de 10m² de ocupações Bacabal foi escavada, e restos de cinco indivíduos enterrados foram desenterrados, juntamente com cerâmicas, artefatos líticos, restos faunísticos, sementes carbonizadas e outros materiais arqueológicos. Todo o sedimento escavado foi peneirado e triado no local para economizar tempo de laboratório e custos de transporte do material, o que foi uma operação grande e complexa. Diferentes tipos de amostras foram coletadas para análise microbotânica durante a escavação, incluindo fragmentos cerâmicos e sedimentos de estruturas relacionadas a episódios de descarte de resíduos alimentares; sedimentos de locais específicos do trato digestivo dos indivíduos enterrados (esôfago, estômago, cólon, etc.); e sedimentos comparativos adicionais de dentro e fora dos cortes do sepultamento.

Visto que grande parte desse material seria submetida à análise de grãos de amido, foram empregadas medidas durante a coleta de amostras para minimizar a contaminação moderna. Quando uma área foi selecionada para amostragem de sedimentos, o coletor primeiro removeu e descartou os primeiros 0,5-1cm do solo exposto com uma colher de chá de plástico descartável, antes de usar uma segunda colher de chá para transferir cerca de 20g de sedimento para um saco de amostra rotulado, que foi imediatamente lacrado. As cerâmicas foram manuseadas o mínimo possível e envolvidas em papel alumínio antes de serem colocadas em um saco de amostra rotulado.

4.2. Seleção de amostras para estudo

O levantamento das cerâmicas Bacabal retiradas na escavação de 2020 totalizou 26 peças. Destas, 20 foram selecionadas para extração de grãos de amido, por serem as mais diretamente associadas aos sepultamentos (tabela 1). Foi realizada apenas a extração

de grãos de amido das amostras cerâmicas, e não de fitólitos, pelo fato de Watling (2017) ter demonstrado que as assemblagens de fitólitos nas cerâmicas Bacabal são muito similares às encontradas nos sedimentos do mesmo contexto, o que indica uma provável contaminação das cerâmicas pelos sedimentos circundantes (Watling 2017: 4).

A seleção das 20 peças cerâmicas foi realizada aos poucos, com 12 peças escolhidas em agosto de 2021 e outras 8 (3012.30, 2017, 1913.1, 1954, 1956, 2763, 2769 e 2770) em dezembro do mesmo ano. Foram selecionadas cerâmicas com níveis semelhantes e próximas aos locais de enterramento para análise dos grãos de amido, conferindo maior confiança nos resultados obtidos. De agosto de 2021 até fevereiro de 2022, foram analisadas um total de 26 lâminas com material extraído das cerâmicas. Três das seis primeiras amostras tiveram uma segunda lâmina montada (números 2764, 3774.1 e 5516), por apresentarem quantidade ínfima de amidos na primeira montagem.

Tabela 1: Cerâmicas selecionadas para análise de grãos de amido.

	Número da amostra	Nível	Observação
SEPULTAMENTO II			
	2297,3	120-130	Na borda do sepultamento
	3012,3	90-100	Cerâmica horizontalizada
	3012,38	100-110	Cerâmica horizontalizada
	3013,7	90-100	Cerâmica horizontalizada
	3024	110-120	Cerâmica horizontalizada
	3031	110-120	No sudoeste da unidade
SEPULTAMENTO IV			
	2027	130-140	Abaixo da vértebra cervical 2
	2017	80-90	Próxima ao sepultamento
	1913,1	110-120	Próxima ao sepultamento
	1954		
	1956		
SEPULTAMENTO V			
	5516	110-120	15 centímetros acima do sepultamento
	3774,1	120-130	Próxima ao sepultamento
	2763	90-100	Próxima ao sepultamento
	2764	90-100	Próxima ao sepultamento
	2765	90-100	Fora do sepultamento
	2766	90-100	Fora do sepultamento
	2769	90-100	Próxima ao sepultamento
	3769	90-100	Fora do sepultamento
Não associadas			
	2770	90-100	Próxima do sepultamento V

No que concerne às amostras de sedimento, em agosto de 2021 foram levantadas um total de 17 amostras referentes aos sepultamentos II, IV, V e VI, sendo 12

selecionadas para análise conjunta de grãos de amido e fitólitos. As amostras são referentes a regiões internas aos sepultamentos II, IV e V (regiões de intestino, estômago, pelve, crânio, sacro, acima do ombro, adjacente aos pés) e regiões mais afastadas das covas. Em março de 2022, após a abertura de sepultamentos em bloco no laboratório Curt Nimuendajú, foram coletadas mais duas amostras referentes aos sepultamentos II (1002.519) e IV (2029.38.11). O interesse nessas amostras extras se deu com base no contexto onde estavam: os sedimentos de número 1002.519 são referentes à região interna da boca do sepultamento II, e os sedimentos de número 2029.38.11 foram coletados abaixo do sacro do sepultamento IV, na região que continha as 9 contas. Para cada um dos contextos, foi selecionada uma amostra “fora da cova” como amostra de controle, que serviu como parâmetro para verificar se os microvestígios estavam apenas nas regiões internas dos sepultamentos ou estavam dispersos.

Tabela 2: Sedimentos selecionados para análise de fitólitos e grãos de amido.

	Número da amostra	Observação
SEPULTAMENTO II		
	1002.159	Fora da cova
	1002.160	Estômago
	1002.158	Adjacente ao crânio
	1002.519	Dentro da caixa craniana
SEPULTAMENTO IV		
	2029.22	Região abdominal, porção inferior
	2029.3	Dentro da cova, acima do ombro esquerdo
	2029.4	Fora da cova
	2029.2	Estômago
	2029.38.11	Abaixo do sacro
SEPULTAMENTO V		
	3777.10	Dentro da cova, adjacente ao pé direito
	3777.12	Dentro da cova, afastado do pé
	3777.11	Fora da cova
	5529.1	Sedimento de dentro da feição
	5529.2	Sedimento de fora da feição

Abaixo apresentamos os croquis dos sepultamentos analisados, indicando os locais aproximados de coleta das amostras de cerâmica e sedimento. Pelos fatos de as amostras de cerâmica de números 3012.30 (sepultamento II), 1954 e 1956 (sepultamento IV) e 3774.1 (sepultamento V) não terem tido suas coordenadas registradas, elas não puderam ser incluídas nos croquis. Linhas pontilhadas delimitam as margens do

sepultamento.

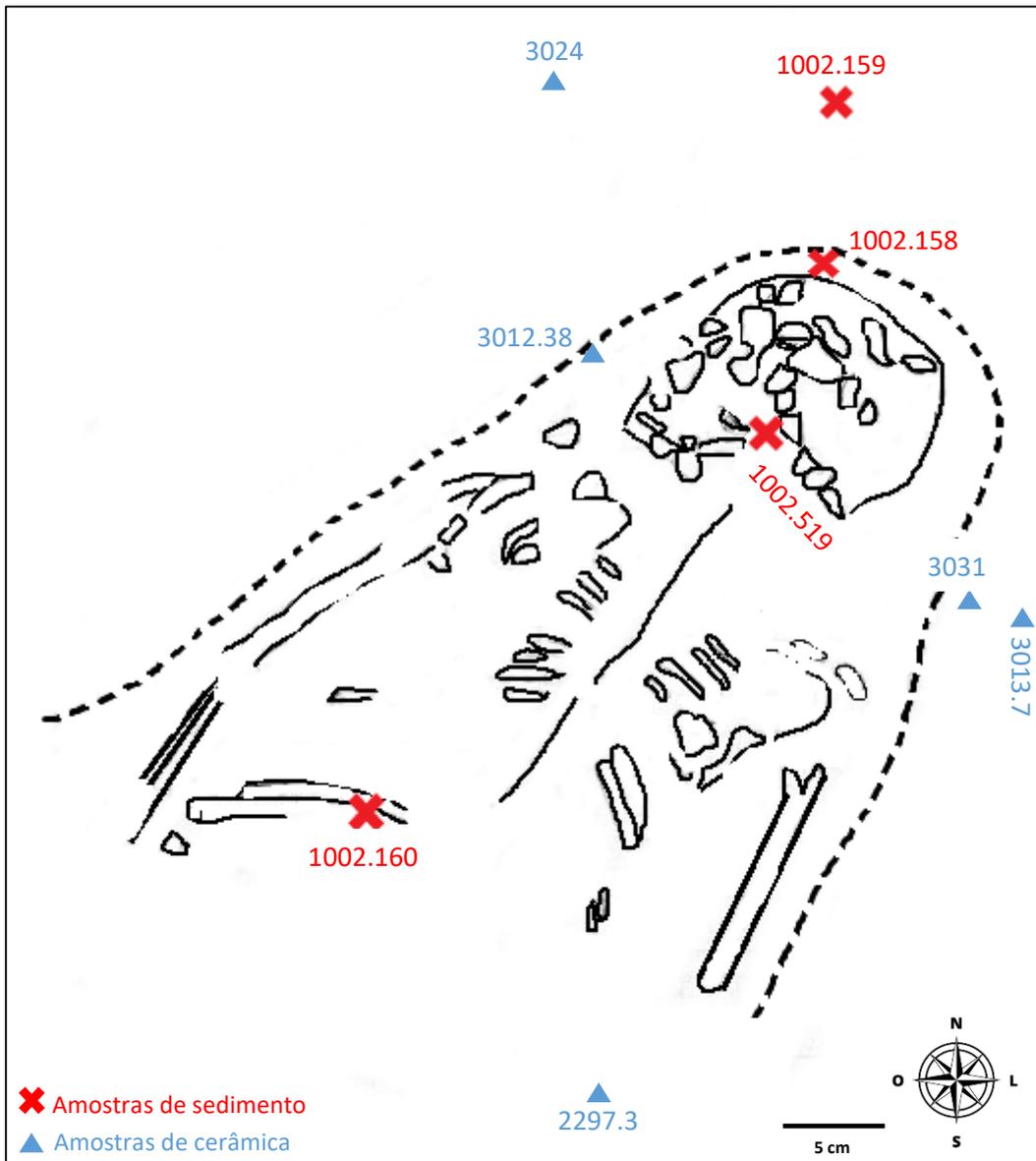


Figura 21: Croqui do sepultamento II, com os locais aproximados de coleta. Elaboração: Joseane Pereira.

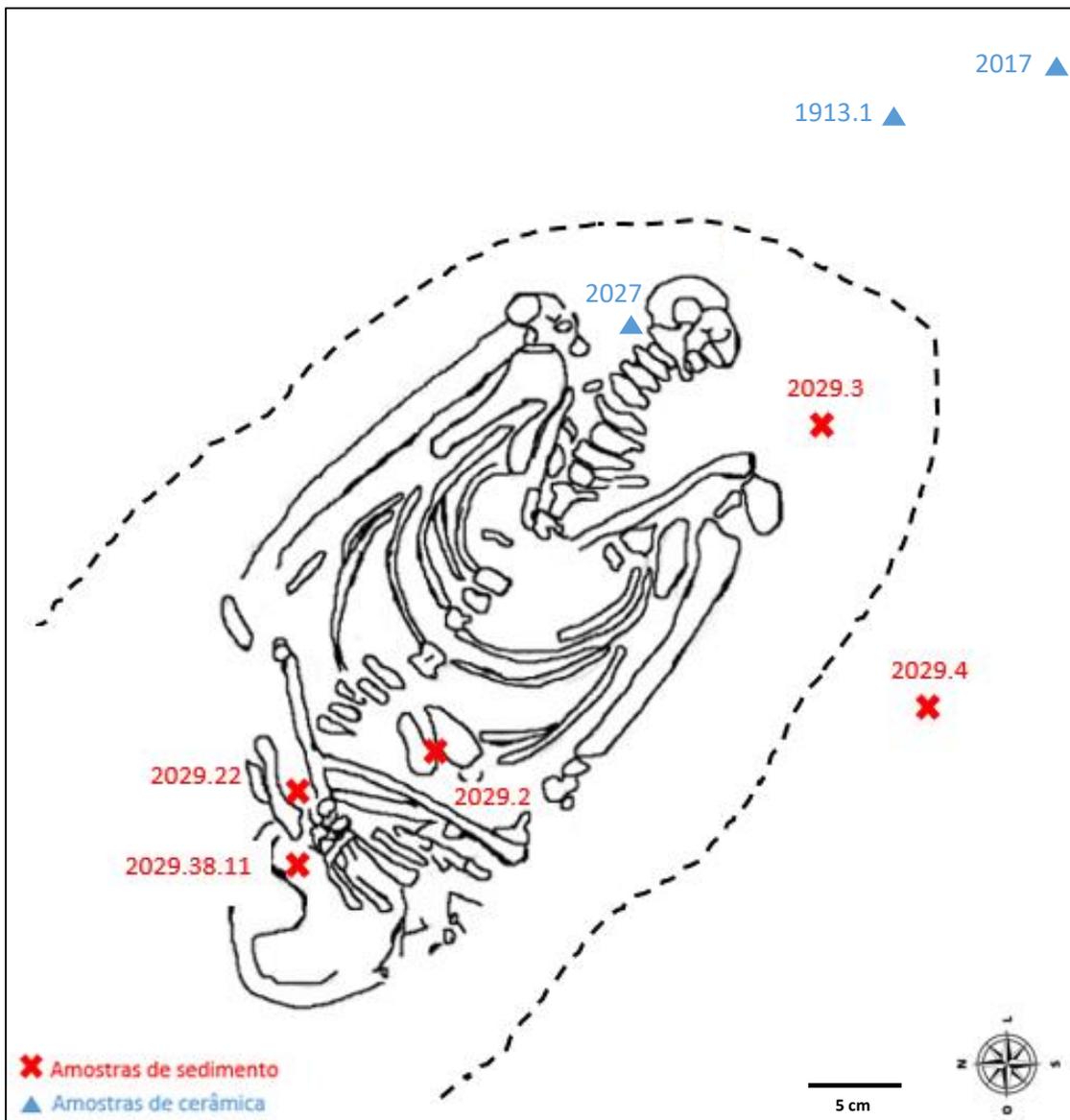


Figura 22: Croqui do sepultamento IV, com os locais aproximados de coleta. Elaboração: Joseane Pereira

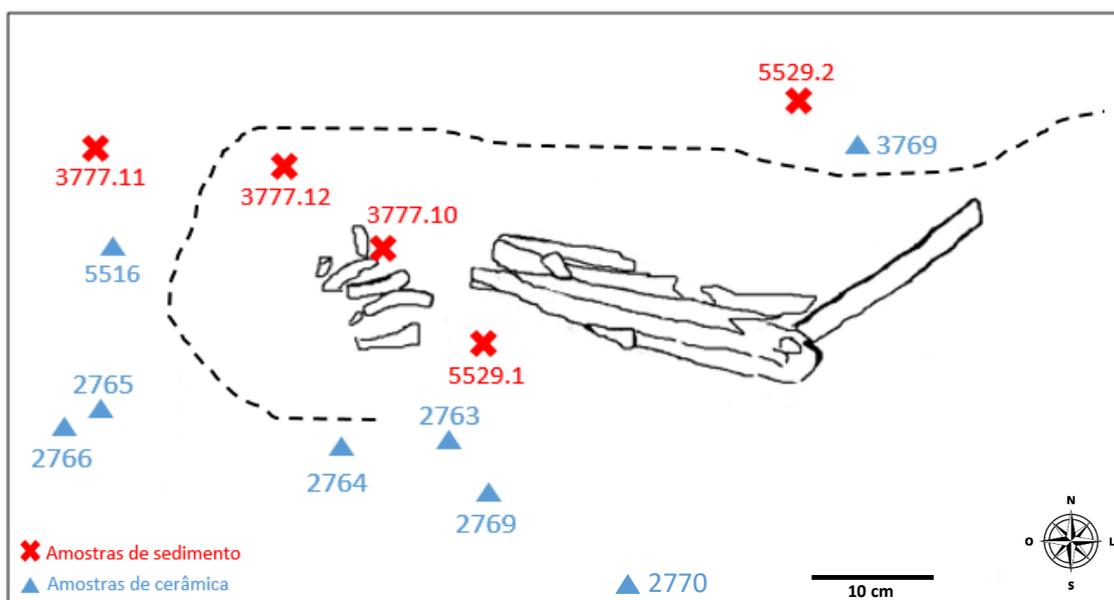


Figura 23: Croqui do sepultamento V, com os locais aproximados de coleta. Elaboração: Joseane Pereira

No que concerne à seleção de dentes para análise de cálculo dentário, foram escolhidos 11 amostras, sendo duas delas relativos ao sepultamento II e o restante selecionado de coletas avulsas da camada B, feitas durante a escavação do sambaqui de 2020 (ver Tabela 3 e Figura 24).

Tabela 3: Lista dos dentes humanos cujo cálculo foi retirado para análise.

	Número da amostra	Observação
SEPULTAMENTO II		
	1002.518.1	Dente molar com muito cálculo e cáries
	1002.518.2	Dente molar com muito cálculo e cáries
DENTES AVULSOS		
	2011.1	Camada fina de cálculo
	2025.1	Camada fina de cálculo
	2502.1	Raiz distal de molar inferior quebrada
	2510.1.1	Terceiro molar com raízes fusionadas
	3002.01	Fragmento de pré-molar
	3751.1.1	Incisivo central
	3758.1	Fragmento de dente
	3777.3.1	Anel de cálculo ao redor do dente
	5507.1.2	Camada fina de cálculo

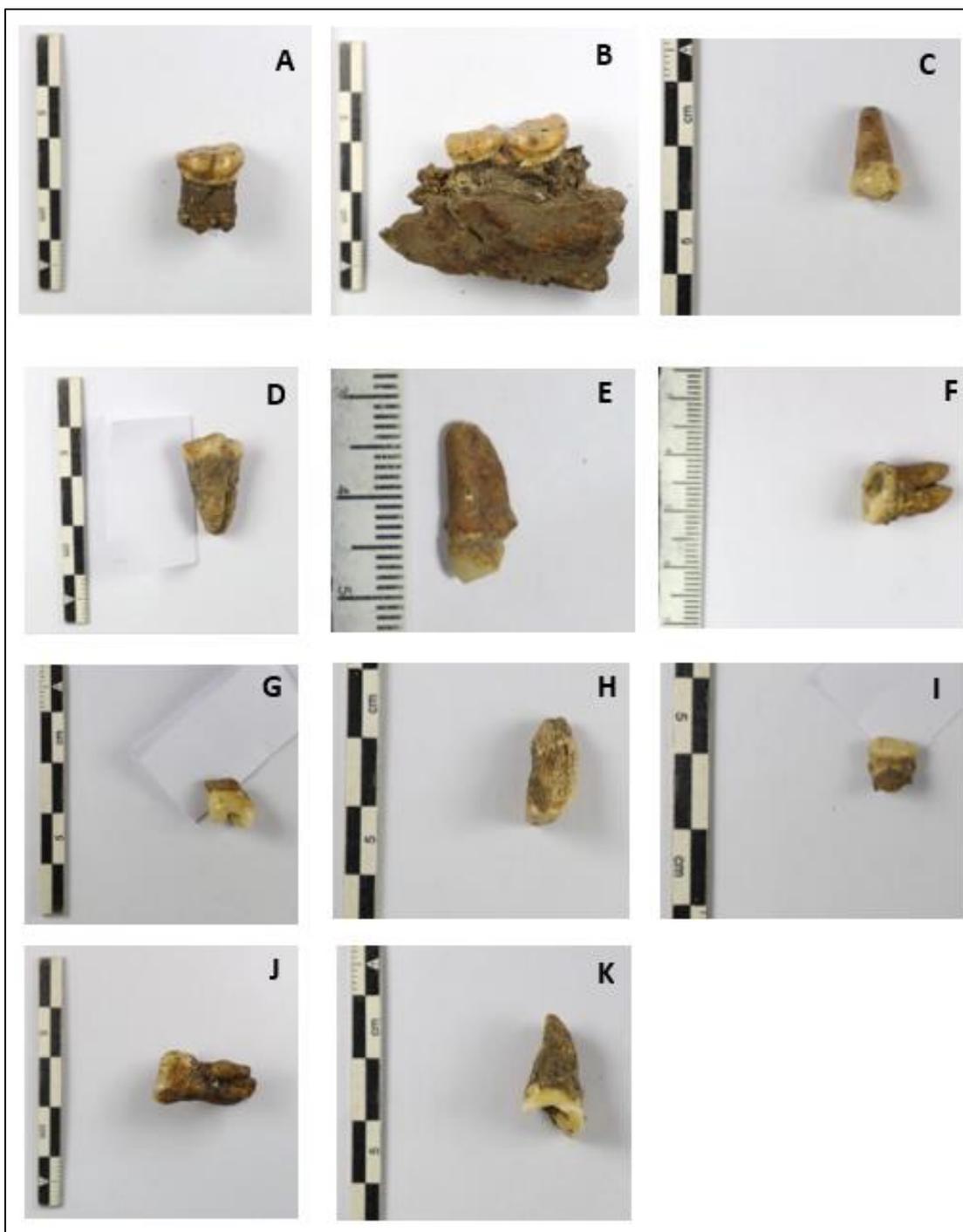


Figura 24: Fotografias dos dentes humanos estudados. a) 1002.518.1 (sep. II); b) 1002.518.2 (sep. II); c) 2011.1, d) 2025.1, e) 2502.1, f) 2510.1.1, g) 3002.01, h) 3751.1.1, i) 3758.1, j) 3777.3.1, k) 5507.1.2 (dentes avulsos) (Fotos: Francisco Pugliese).

4.3. Protocolos para extração e identificação de microvestígios em laboratório

O protocolo padrão para extração de microvestígios em **cerâmica e sedimentos** teve como base os trabalhos de Coil e colaboradores (2003) e Pearsall (2015). A primeira obra, publicada no *Journal of Archaeological Science*, fornece diretrizes para a extração e visualização em microscópio de oito diferentes tipos de microfósseis botânicos⁹ e um detalhamento sobre como preparar as amostras, mostrando também dois exemplos práticos como estudos de caso (Coil et al. 2003). Já a obra de Pearsall, denominada *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures*, é um manual que aborda formas de extração, identificação e análise de diversos tipos de vestígios micro e macrobotânicos, entre eles os fitólitos de sílica e os grãos de amido. Por sua vez, a extração de **cálculo dentário** seguiu os procedimentos descritos em Wesolowski (2007). A tese em questão, denominada *Cáries, desgaste, cálculos dentários e micro-resíduos da dieta entre grupos pré-históricos do litoral norte de Santa Catarina: É possível comer amido e não ter cárie?* analisa dentes de populações sambaquieiras do litoral norte de Santa Catarina sob vários aspectos, como a presença de cáries, desgaste e cálculo dentário. Também foram analisados fitólitos e grãos de amido dos cálculos.

A extração dos microvestígios botânicos em cerâmicas, sedimentos e cálculo dentário, assim como a montagem de lâminas com os dois tipos de microvestígios, ocorreram no Laboratório de Microbotânica do MAE/USP. Esse laboratório possui uma sala específica para a extração de grãos de amido arqueológicos de artefatos, e outra para o manuseio desse tipo de amostra e para a montagem das lâminas, ambas com cabines que permitem um isolamento com relação ao ambiente externo. Já a observação dos fitólitos e grãos de amido nas lâminas ocorreram no Laboratório de Microarqueologia do MAE/USP, que conta com um microscópio Leica D750P e um computador com o software Leica LMD, que permite o registro fotográfico dos microvestígios e a medição de seus tamanhos. As lâminas foram analisadas com aumento de 400x e 630x e auxílio de luz polarizada, sob a qual os grãos de amido apresentam uma cruz escura no hilo, conhecida como cruz de malta (Pearsall 2015).

A identificação taxonômica dos grãos de amido foi realizada com o auxílio do atlas *Almidones: Guía de material comparativo moderno*, de Pagán-Jiménez. Para uma

⁹ O artigo define microfósseis como “biogenic particles invisible to the naked eye and deposited in any type of soil or sediment context” (Coil et al. 2003: 991), separando-os entre orgânicos (pólen, esporos, grãos de amido, tecidos celulares) e minerais (carvão microscópico, fitólitos de sílica, fitólitos de cálcio e esferulitos).

identificação mais assertiva, registramos características particulares a cada grão com base no *International Code for Starch Nomenclature* (2011), que descreve os grãos de amido através de sua forma, superfície, hilo, lamela, grau de polarização e cruz de malta, entre outros. Uma série de pranchas foi produzida para os grãos de amido localizados nas cerâmicas, exemplificando os grãos que puderam ser identificados e aqueles cuja identificação não foi possível. Esses últimos foram separados em quatro morfotipos, com base em suas dimensões e formas, e um quinto conjunto de grãos cujas particularidades não lhes permitiram o agrupamento em morfotipos específicos. Enquanto as pranchas são apresentadas no corpo do texto, a totalidade dos grãos encontrados e suas características foram agrupados na seção Anexos (página 128). Nesta seção, os grãos de amido são descritos de acordo com sua forma bi ou tridimensional, através da utilização de termos como “circular”, “esférico”, e “poliédrico”, e características de superfície, como fissuras, lamelas e detalhes do hilo, também são analisadas.

A identificação taxonômica dos fitólitos foi feita, principalmente, através de um guia de identificação de fitólitos elaborado pela Prof^a Dr^a Jennifer Watling com base em diversos livros e artigos, e também da obra *Phytoliths: A Comprehensive Guide for Archaeologists and Paleoecologists*, de Dolores R. Piperno, que fornece uma descrição minuciosa sobre as características desses microvestígios, junto a centenas de imagens associadas aos mesmos. Foi registrada uma média de 200 fitólitos por lâmina, com morfotipos identificados, principalmente, a nível de família e subfamília – salvo no caso dos fitólitos de cálculo dentário, que não chegaram ao número de 200. Apesar de uma quantidade muito maior de fitólitos poder ser encontrada normalmente em lâminas de sedimentos, essa média é suficiente para fornecer um panorama dos fitólitos encontrados na amostra. Os dados referentes aos fitólitos de sedimentos foram inseridos nos softwares C2 e Past. O software C2, utilizado para visualização e análise de dados paleoambientais, possibilitou a comparação das porcentagens de fitólitos por amostra e para cada sepultamento. Três gráficos foram produzidos: o primeiro apresentando a distribuição dos fitólitos de acordo com seus morfotipos, o segundo apresentando os mesmos dados agrupados por grupos taxonômicos e o terceiro reunindo os dados com base nas amostras para “dieta”, “dentro da cova” e “fora da cova”.

Já o software Past foi utilizado para produzir um gráfico de PCA (Principal Component Analysis), que comparou estatisticamente as frequências relativas de fitólitos por amostra de sepultamento. Para uma visualização adequada dos resultados do PCA, os

morfotipos de fitólitos tiveram seus nomes abreviados. As abreviaturas, seguidas dos nomes completos e identificação taxonômica de cada morfotipo, são mostrados na tabela 4. Nela, as linhas 21 a 26 são referentes aos morfotipos de palmeiras, denominados *Globular Echinata*, cujo formato pode ser esférico, alongado ou cônico e cujas projeções diferem em quantidade, comprimento e grau de simetria (Morcote-Ríos et al. 2016). Como descrito em Morcote-Ríos e colaboradores (2016), o morfotipo A é produzido por Mauritiinae e Euterpeae, enquanto os morfotipos D e E são produzidos pela tribo Euterpeae e o morfotipo F é encontrado em *Bactris* sp. e *Astrocaryum* sp.

Por fim, foi realizada uma análise estatística nos fitólitos de Poaceae do tipo *cross*, para verificar a ocorrência de fitólitos de milho que confirme o cultivo dessa espécie na fase Bacabal de Monte Castelo. Para isso, utilizamos como guia o método estatístico de função discriminada encontrado em Piperno 2006: 52, que compara algumas variantes de *crosses* com base em seu maior diâmetro. Os *crosses* das folhas de milho são mais comumente da variante tipo 1 e possuem tamanhos maiores quando comparados com outras gramíneas, e portanto podem ser distinguidos através da análise estatística.

Tabela 4: Morfotipos dos fitólitos encontrados, junto aos seus grupos taxonômicos e respectivos códigos PCA.

Morfotipo	Grupo Taxonômico	Abreviação PCA
Elongate	Poaceae	Elong
Saddle	Chloridoideae	Sad
Bilobate	Panicoideae	Bilob
Polylobate	Panicoideae	Polylob
Cross	Panicoideae	Cross
Rondel	Poaceae	Rond
Bulliforms “Flabellate”	Poaceae	BullFlab
Bulliforms - Bambusoideae	Bambusoideae	BullGen
Short cell - Bambusoideae (Tall/collapsed saddle e Long saddle)	Bambusoideae	SHCGen
Chusquoid, ellipsoid/biloboid	Bambusoideae	ChBilob
Bulliforms – Olyreae	Olyreae	BullOly
Short cell – Olyreae	Olyreae	SHCOly
Oryza bulliform	<i>Oryza</i> sp.	OryBull
Oryza scooped bilobate	<i>Oryza</i> sp.	OrySB
Oryza double-peaked glume	<i>Oryza</i> sp.	OryDPG
Oryza deeply serrated body	<i>Oryza</i> sp.	OryDSB
<i>Zea mays</i> cross	<i>Zea mays</i>	ZCr
Manihot sp.	<i>Manihot</i> sp.	Man
Cucurbita scalloped spheres	<i>Cucurbita</i> sp.	CucSph

Globular echinate A	Arecaceae	GlobEchA
Globular echinate D	Arecaceae	GlobEchD
Globular echinate E	Arecaceae	GlobEchE
Globular echinate F	Arecaceae	GlobEchF
Globular echinate G	Arecaceae	GlobEchG
Glob echinate não-atribuído	Arecaceae	GlobEchNA
Elongate Arboreal	Plantas Arbóreas	EloArb
Baculate rectangular	Plantas Arbóreas	BacRe
Baculate square or irregular	Plantas Arbóreas	BacSI
Spheroids <15	Plantas Arbóreas	Sph<15
Tracheary anulate	Plantas Arbóreas	TrAn
Sclereid	Plantas Arbóreas	Scl
Blocky (Parenchyma/cork)	Plantas Arbóreas	BloPC
Annonaceae	Plantas Arbóreas	Ann
Celtis sp.	Plantas Arbóreas	Celt
Cyperus sp.	Cyperaceae	Cyp
Spheroids >15	Zingiberales	Sph>15
Druse	Zingiberales	Dru
Papellate	Zingiberales	Pap
Knobbly; tabular	Zingiberales	KnobT
Marantaceae cone	Zingiberales	MarCon
Marantaceae globular nodular	Zingiberales	MarGN
Commelinaceae	Zingiberales	Com
Heliconia sp.	Zingiberales	Hel

4.4. Extração de grãos de amido em cerâmicas

As primeiras 12 peças cerâmicas foram analisadas em agosto de 2021, divididas em dois grupos de 6 peças. Inicialmente, retiramos sedimentos do interior das peças na sala de extração de amidos do Laboratório de Microbotânica, utilizando béqueres com água destilada, escovas dentárias e pinças. Todo o material foi esterilizado anteriormente em autoclave. Na sala de extração, também montamos duas placas de Petri com água destilada, que serviram de controle em caso de contaminação da sala com amido proveniente do ambiente exterior. Após a lavagem de cada peça com escova e depósito do conteúdo em béquer, concentramos o sedimento através de centrifugação em tubos de 50 ml, a 2000 rpm durante 5 minutos. Extraímos os grãos de amido através da adição de 4ml de líquido pesado (cloreto de césio com densidade específica de 1,8g/cm³), uso de vórtex para misturar e centrifugação. Com auxílio de pipeta descartável, o sobrenadante contendo os grãos de amido foi transferido para um tubo de 15 ml, que foi

preenchido com água destilada e centrifugado a 2000 rpm por 5 minutos. O sobrenadante foi descartado com outra pipeta descartável, deixando 1 cm de líquido no fundo do tubo. Após isso, o material foi submetido a duas lavagens com água destilada e guardado para a montagem da lâmina. O material foi montado com uma mistura de 1:1 de glicerol e água destilada, e selado com esmalte de unhas.



Figura 25: Lavagem das peças cerâmicas na cabine de extração do Laboratório de Microbotânica do MAE/USP (Foto: Jennifer Watling).

Em dezembro de 2021, o processo descrito acima foi realizado em mais oito peças cerâmicas. Também aplicamos um método de extração mais intensiva nas cerâmicas de número 2765, 2766 e 3774.1, já analisadas anteriormente, utilizando ácido clorídrico. Essas cerâmicas foram escolhidas por apresentarem, respectivamente, quantidades alta, média e baixa de grãos de amido na extração de escova molhada realizada em agosto. Lavamos as três cerâmicas com escovas e pinças esterilizadas, para retirar todo o sedimento da parte exterior da peça. Após isso, deixamos as peças inteiras submersas em água destilada por 10 minutos. Retiramos a água e colocamos HCl a 4% de volume na

parte interior de cada peça, com auxílio de pipeta descartável. Após uma espera de 5 minutos, transferimos o líquido para tubos de 15 ml, que foram centrifugados a 2000 rpm por 5 minutos e lavados duas vezes com água destilada.

Durante todas as extrações de amido das cerâmicas, colocamos placas de Petri com água destilada na bancada e no gabinete de extração. O líquido foi concentrado e analisado para grãos de amido, como controle de contaminação.

4.5. Extração de fitólitos e grãos de amido em sedimentos

A extração de grãos de amido das 12 primeiras amostras de sedimentos foi realizada duas vezes, em agosto e dezembro de 2021, como será explicado abaixo. Já a extração feita com as 2 últimas amostras, coletadas no laboratório de Santarém/PA, ocorreu em maio de 2022. Para a extração dos grãos de amido, colocamos amostras do material em tubos de 50 ml no Laboratório de extração de amido, com uso de espátula esterilizada, preenchendo o restante do tubo com hexametáfosfato de sódio e misturando com vortex. Centrifugamos os tubos a 2000 rpm por 3 minutos para retirada de resíduos maiores das amostras por decantação, repetindo o mesmo processo até a água apresentar aspecto cristalino. Após isso, realizamos flotação com líquido pesado (cloreto de cézio com densidade específica de $1,8\text{g/cm}^3$) e, com auxílio de pipeta descartável, transferimos 5ml do sobrenadante para tubos de 15ml, que preenchemos com água destilada e centrifugamos a 2000 rpm por 5 minutos. Repetimos o mesmo processo sem adicionar mais sobrenadante, lavando as amostras com água destilada e deixando 0,5 cm de líquido para montagem das lâminas.

No primeiro tratamento para grãos de amido, misturamos 10g do material com hexametáfosfato de sódio, deixando a mistura reagir por 12 horas. Porém, logo foi percebido que a solução de hexametáfosfato de sódio tinha contaminado as amostras com grãos de amido, e que a quantidade de amostra utilizada foi grande demais para permitir uma flotação limpa. Já na segunda tentativa, começamos com apenas 3g de material, filtramos o hexametáfosfato de sódio em papel filtro quantitativo esterilizado para remover amido contaminante, e deixamos a mistura reagir por apenas 4 horas. Desta vez, a amostra de controle não apresentou grãos de amido. Nos dois casos, um tubo extra foi preenchido apenas com o hexametáfosfato, para servir de controle. Os tubos de controle foram agitados, lavados com água destilada duas vezes e centrifugados a 2000 rpm por 5 minutos, para montagem de lâminas.

Para a extração de fitólitos, os sedimentos restantes da extração de amidos foram passados por uma peneira de 250 μm , com as frações menores sendo transferidas para tubos de 50 ml, enchidas com água e centrifugadas a 2500 rpm por 2 minutos. Descartamos o sobrenadante e adicionamos 20ml de ácido clorídrico, misturando os materiais com bastões de vidro. Centrifugamos a mistura a 2500 rpm por 2 minutos, lavando-a duas vezes com água na mesma velocidade. Após isso, adicionamos 20ml de peróxido de hidrogênio e submetemos as amostras ao banho de ultrassom ligado em 75°C, realizando ciclos de 30 min com o ultrassom ligado e 30 min com o mesmo desligado (Lombardo et al. 2016). Os tubos foram centrifugados a 2500 rpm por 2 mins, e lavados duas vezes com água da torneira à mesma velocidade.

Para flotar os fitólitos, adicionamos 20 ml de politungstato de sódio (SPT), com densidade específica de 2,3g/cm³, misturamos a amostra com vortex e centrifugamos a mesma a 2000 rpm por 5 minutos. Fazendo uso de pipeta descartável, transferimos 3 ml do sobrenadante para um tubo de 15ml, que foi preenchido com água destilada e centrifugado a 3000 rpm por 10 minutos. Lavamos as amostras com água destilada e deixamos secar em estufa, a 105°C por 8 horas, após o qual as amostras estavam prontas para montagem de lâminas com Entellan.

4.5.1. Análise estatística de fitólitos tipo *cross*

Para aplicação da análise estatística de função discriminada, os fitólitos de tipo *cross* referentes às variantes 1, 5 e 6 de cada uma das lâminas foram contabilizados, registrando-se um mínimo de 25 fitólitos por lâmina. A largura máxima de cada um deles foi medido com auxílio do software Leica LMD, e a média de larguras da variante 1 foi calculada em separado das médias de largura para as variantes 5 e 6. Os resultados das médias foram inseridos em suas respectivas fórmulas estatísticas, que deram resultados positivos para a presença de folhas de milho. Abaixo seguem os tipos de variantes analisados, retirados de Piperno (2006):

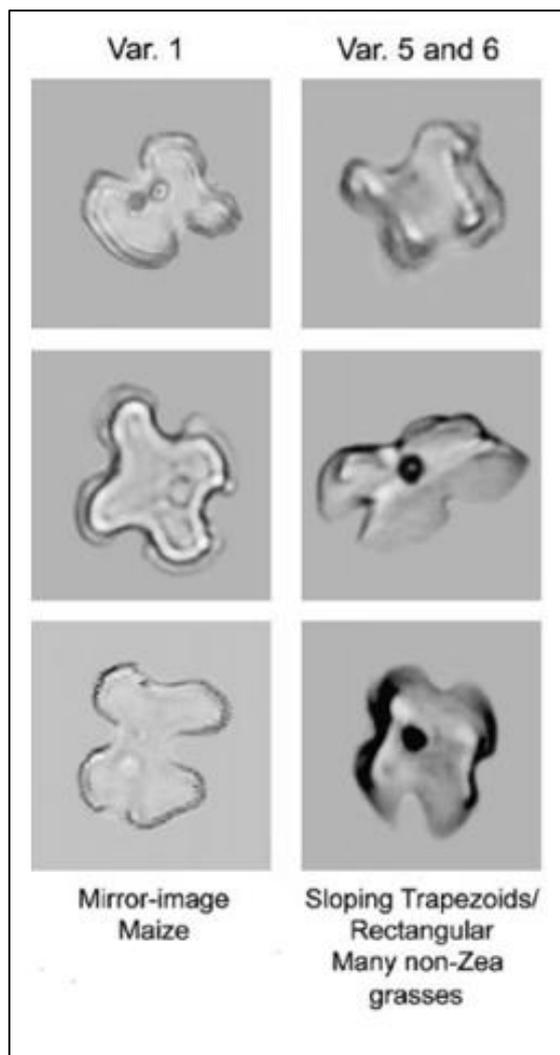


Figura 26: Variantes tipo 1 e 5/6, identificadas nas amostras para análise multivariada (Fonte: Piperno 2006).

4.6. Extração de fitólitos e grãos de amido do cálculo dentário

A retirada do cálculo dentário das amostras selecionadas foi feita em uma cabine lavada com hipoclorito de sódio e isolada com material plástico para evitar contaminação. Cada um dos dentes foi lavado com peróxido de hidrogênio, com o auxílio de escovas e pinças, e depois lavado com água destilada. Após a lavagem, os dentes foram fotografados de todos os lados para verificar a presença de cálculo dentário.

Como não foi possível retirar o cálculo dos dentes molhados, os mesmos foram deixados na cabine esterilizada de um dia para o outro para secar. A retirada do cálculo foi feita em disco de papel vegetal no interior de uma placa de Petri. Inicialmente, foi feita uma tentativa de usar palhetas dentárias como ferramenta de remoção dos cálculos. Porém, como o cálculo dentário estava em baixa quantidade na maioria dos dentes

(exceto nos números 1002.518.1 e 1002.518.2), foi decidido utilizar lâminas de bisturi. Após remoção, os fragmentos de cálculo foram colocados em eppendorfs registrados com os números. Todo o material foi esterilizado antes do uso, e luvas descartáveis foram utilizadas durante todas as etapas.



Figura 27: Extração de cálculo dentário em cabine esterilizada, no Laboratório Curt Nimuendajú, UFOPA (Foto: Jennifer Watling).



Figura 28: Detalhe da retirada de cálculo com bisturi (Foto: Jennifer Watling).

A etapa de extração dos fitólitos e grãos de amido do cálculo dentário foi realizada no Laboratório de Microbotânica do MAE/USP em maio de 2022, com auxílio da Prof^a Dr^a Verônica Wesolowski. A dissolução de cada amostra de cálculo foi feita através da adição de ácido clorídrico a 10%, preparado por diluição em condições esterilizadas na cabine de processamento de grãos de amido, e com uso de material autoclavado. Pelo fato de três das amostras (1002.518.1, 1002.518.2 e 3777.3.1) estarem com uma quantidade grande de sedimentos, separamos apenas os cálculos com o auxílio de pinça esterilizada, realocando-os em outros eppendorfs com a mesma identificação. O processo para dissolução do material em ácido clorídrico teve duração de 2 a 10 horas, variando de acordo com a espessura do cálculo. Após isso, o material foi centrifugado a 1000 rpm por 5 minutos e lavado com água duas vezes, sob centrifugação a 2000 rpm

por 8 minutos, após o qual as amostras foram preenchidas com álcool e reservadas para posterior montagem de lâminas e identificação de grãos de amido e fitólitos ao mesmo tempo.

5. Resultados

5.1. Microvestígios em cerâmicas

Das 12 primeiras amostras analisadas, 8 tiveram resultados positivos e 49 grãos de amido foram encontrados. Com relação às 8 amostras vistas posteriormente, apenas uma delas teve resultado positivo para 4 grãos de amido. No total, 9 das 20 amostras tiveram resultado positivo e 53 grãos foram encontrados. Analisando as amostras por sepultamento (figura 29), vemos que 47 grãos foram localizados no sepultamento V (88,6% do total), enquanto 1 grão foi encontrado no sepultamento II (1,8%), 1 no sepultamento IV (1,8%) e 4 em uma amostra cerâmica não associada aos sepultamentos (7,5%). A aplicação do método de banho ácido nos três fragmentos cerâmicos do sepultamento V (2765, 2766 e 3774.1) não teve resultado positivo, apontando para a pouca eficácia desse método nas presentes amostras.



Figura 29: Gráfico de porcentagens de grãos de amido por sepultamento.

5.1.1. Características dos grãos de amido localizados

A relação completa dos grãos localizados nas cerâmicas se encontra na seção Anexos (página 130). Aqui, mostraremos características gerais do material encontrado, com especial atenção para aqueles que puderam ser identificados. Um total de 27 grãos foi identificado, sendo 5 de mandioca, 13 de milho, 7 de *Dioscorea* spp. (entre elas um grão de cará) e 2 de batata doce. Pelo fato de as análises em microscópio desse material terem sido as primeiras feitas pela autora, algumas imagens não apresentaram a qualidade desejada – o que não impediu, porém, a análise dos mesmos.

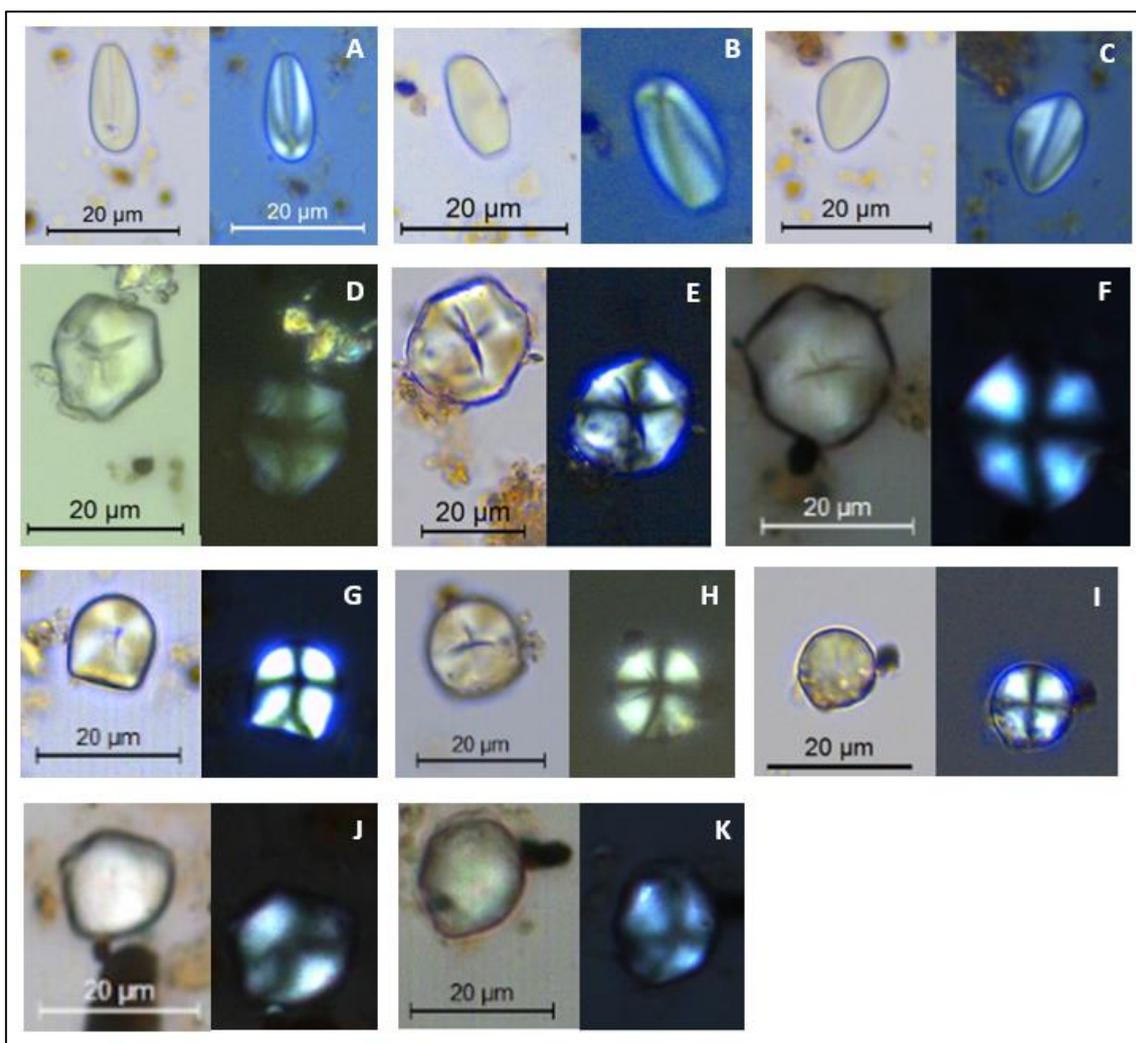


Figura 30: Prancha com os exemplares de grãos de amido nas amostras de cerâmica cuja identificação foi possível. Os grãos A – C são exemplares de *Dioscorea* spp., D - F de milho, G – I de *Manihot esculenta* e J, K de *Ipomoea batatas* (tentativa).

Como podemos ver na figura 30, cada grão foi registrado com fundo claro e fundo escuro, tendo o segundo registro o objetivo de ressaltar a cruz de malta através da birrefringência. O grão de amido C foi o único do gênero *Dioscorea* a ser identificado a

nível de espécie (*Dioscorea trifida*). Os grãos das espécies identificáveis não ultrapassavam o tamanho de 20 μm , e alguns, como os exemplares E, H e I, possuíam partículas não identificadas e de origem desconhecida aderidas a eles. Todos os exemplares da figura 30 são provenientes do sepultamento V, com exceção do grão I, que foi o único encontrado no sepultamento IV.

Grãos não identificados foram separados em morfotipos, com base em seu tamanho e forma. O morfotipo 1 é caracterizado por grãos circulares ou semicirculares, com menos de 10 μm , superfície lisa ou com poucas irregularidades, cruz de malta com linhas finas e ligeiramente curvas e hilo indistinto (Figura 31). Já o morfotipo 2 se caracteriza por grãos circulares ou semicirculares de maior dimensão, com alguns podendo ultrapassar os 20 μm , cruz de malta cêntrica com linhas retas, hilo central com ou sem fissuras e superfície lisa (Figura 32).

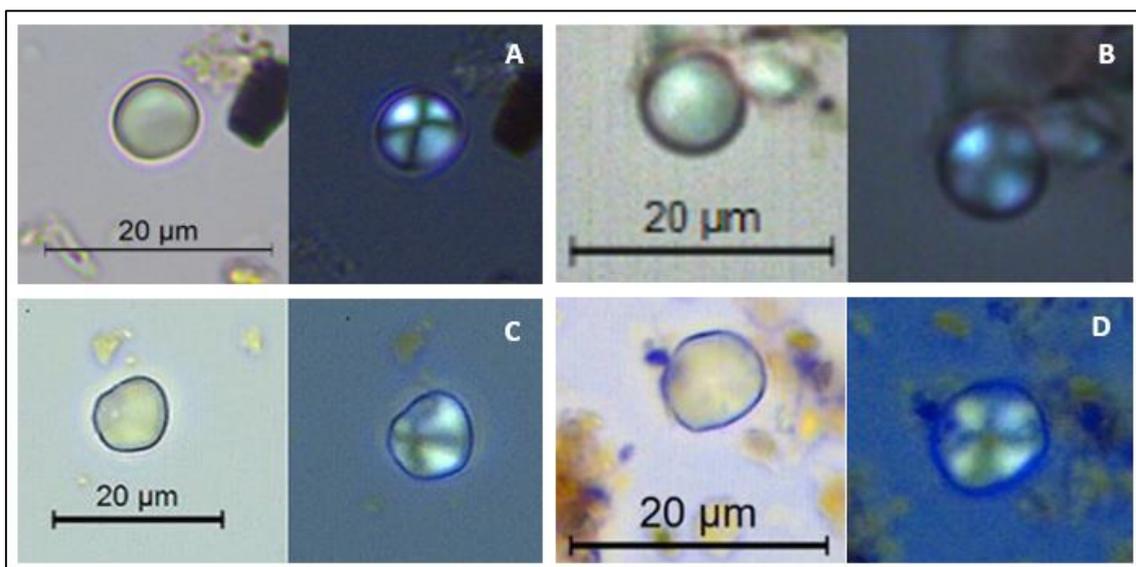


Figura 31: Prancha com grãos de amido do morfotipo 1 encontrados nas amostras de cerâmica. A, B e D são provenientes do sepultamento V, enquanto C foi encontrado na cerâmica não associada.

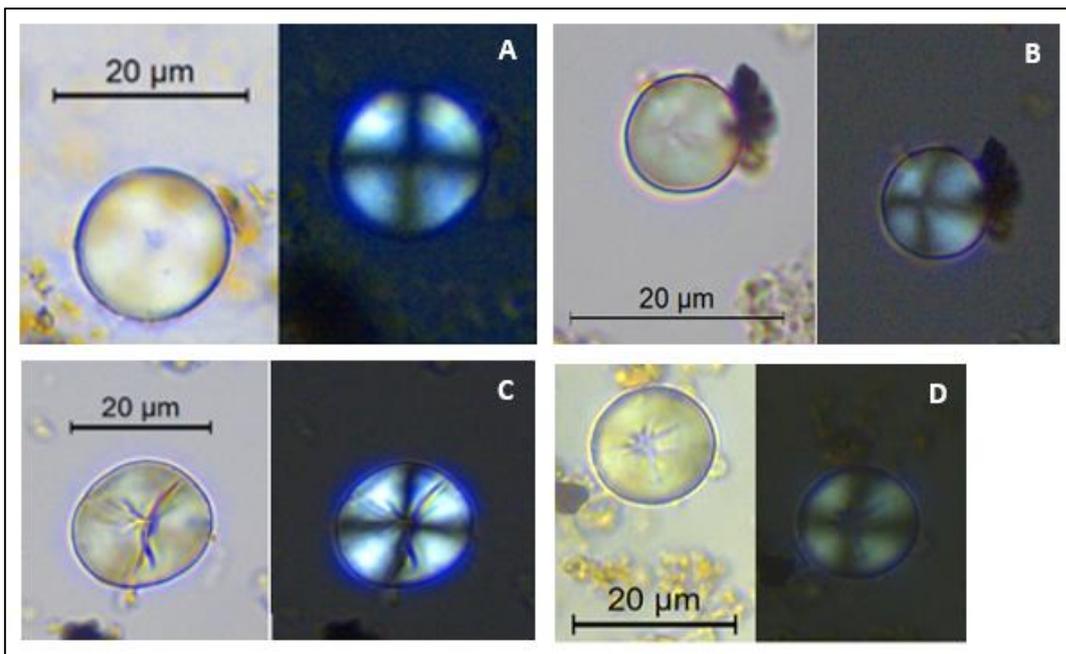


Figura 32: Prancha com grãos de amido do morfotipo 2 encontrados nas amostras de cerâmica. O exemplar A é o único que não apresenta fissuras emanando do hilo central.

O morfotipo 3, com apenas 2 representantes nas amostras de cerâmica, é caracterizado por grãos quadrados com cruz de malta simétrica, tamanho aproximado de 10 µm, superfície lisa e hilo distinto com ou sem fissura central. Já o morfotipo 4 agrupa grãos com aspecto ovalado ou ovoide e tamanho entre 10 e 20 µm, superfície áspera, cruz de malta fina e com curvaturas e hilo indistinto. O restante dos grãos de amido encontrados nas cerâmicas foi agrupado em conjunto, sendo representados na figura 34.

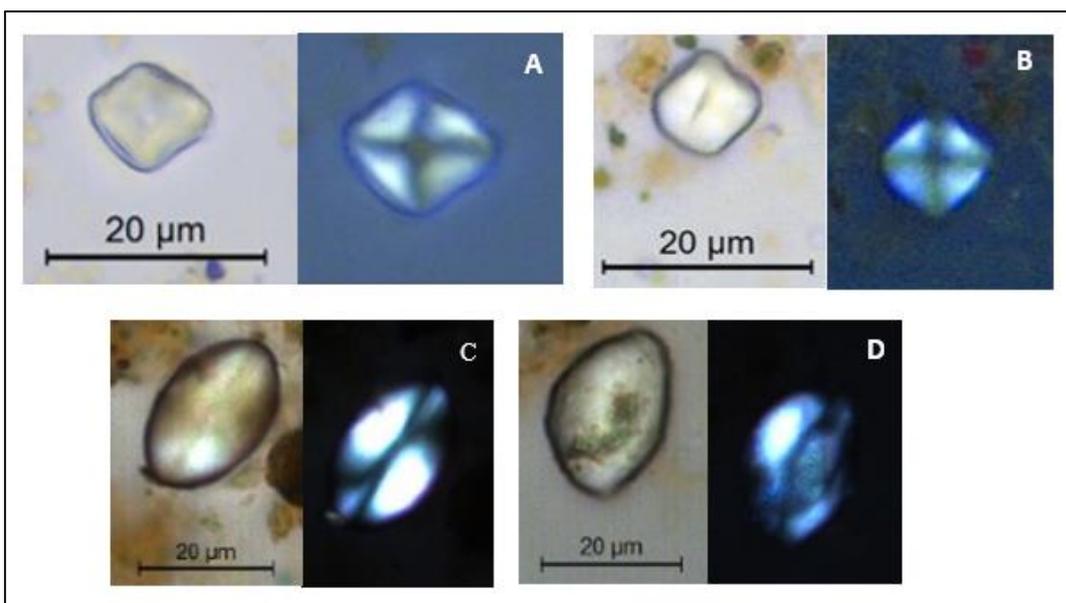


Figura 33: Exemplos dos morfotipos 3 (A e B) e 4 (C e D) encontrados nas amostras de cerâmica.

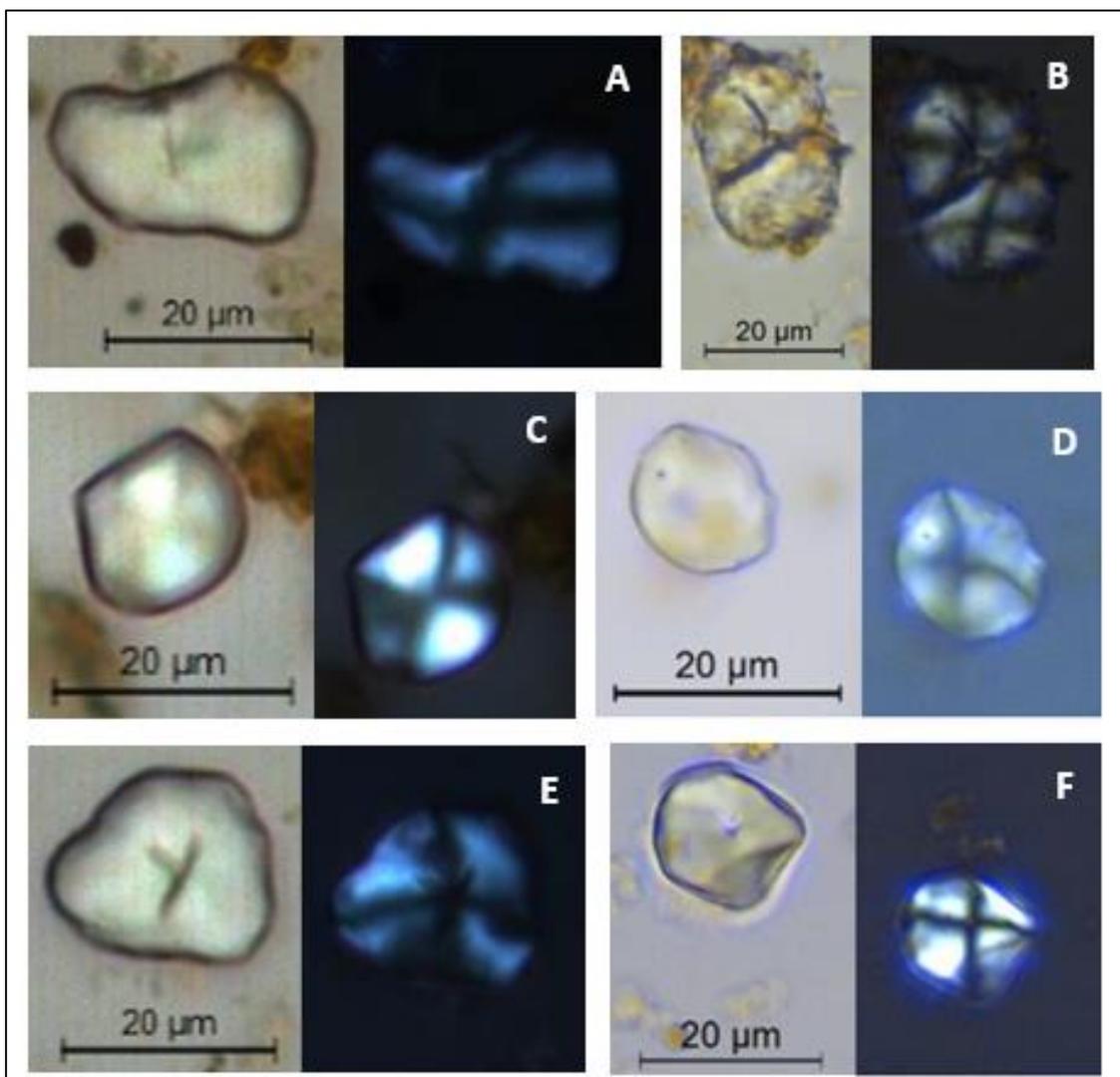


Figura 34: Grãos de amido das amostras de cerâmica não agrupados em morfotipos. A imagem B apresenta dois grãos unidos por um possível processo de cozimento.

5.2. Microvestígios em sedimentos

5.2.1. Características dos grãos de amido localizados

Foram montadas um total de 20 lâminas relativas aos grãos de amido extraídos dos sedimentos, juntamente com as amostras de controle de hexametáfosfato. As primeiras 6 lâminas (números 5529.1, 5529.2, 1002.159, 1002.160, 1002.158 e 2029.22) apresentaram alta concentração de materiais e aspecto poluído, o que dificultou a visualização em microscópio. Estas foram montadas novamente em menor concentração. As análises em microscópio seguiram o mesmo padrão para a análise dos grãos de amido em cerâmicas, e 4 delas tiveram resultados positivos para grãos de amido, com um total 7 grãos. É provável é que os grãos de amido armazenados nas reentrâncias das cerâmicas – e do cálculo dentário, como veremos na próxima seção – tenham encontrado um ambiente mais favorável à sua preservação do que aqueles nos sedimentos. Ressaltamos aqui que essa análise é a primeira na literatura a investigar grãos de amido em solo amazônico.

Na primeira amostra de controle composta pelo hexametáfosfato utilizado no processamento de sedimentos, foram encontrados 3 grãos de amido. Porém, durante o segundo processamento dos sedimentos, foi realizada uma defloculação por menos tempo e o hexametáfosfato foi filtrado em papel esterilizado, e a segunda amostra de hexametáfosfato não apresentava mais contaminação. Uma amostra de controle deixada na cabine de extração de resíduos cerâmicos, denominada controle 02, também continha 1 grão de amido. Abaixo atestamos a presença desses grãos nas duas amostras.

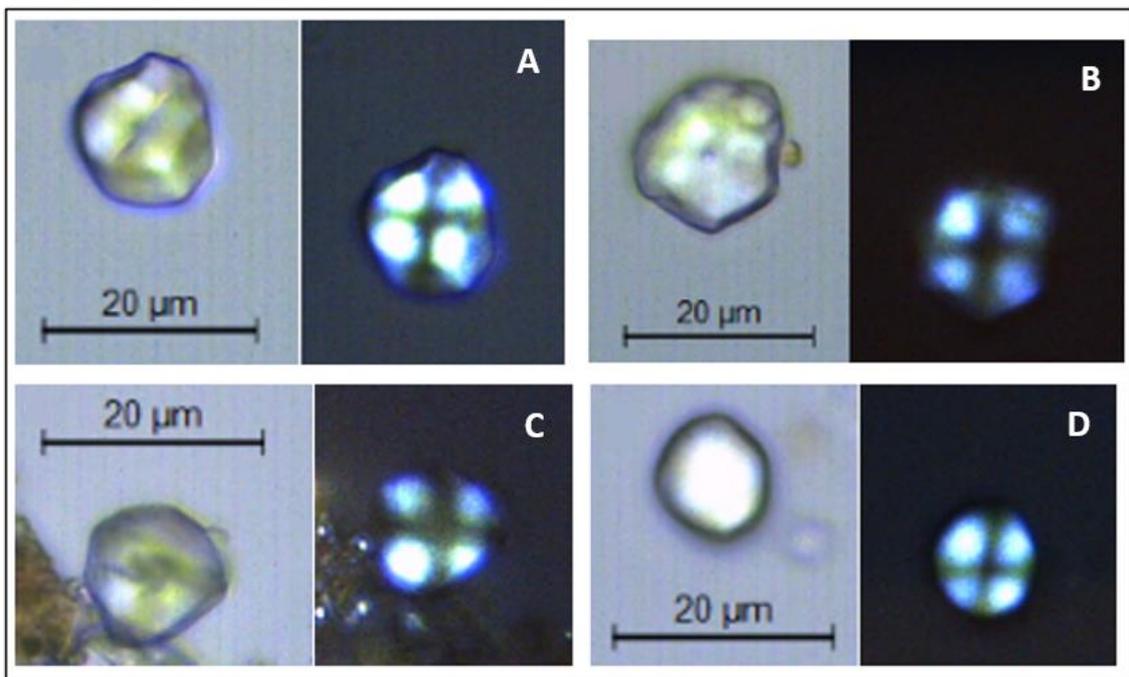


Figura 35: Prancha com amidos localizados na amostra de hexametáfosfato de sedimentos (A, B, C) e na amostra de controle nº 2 (D).

Os grãos encontrados nessas amostras correspondem aos grãos de amido Tipo I registrados no artigo *Documenting contamination in ancient starch laboratories*, publicado em 2014 por Crowther e colaboradores, sendo representativos de amido de milho moderno. Os grãos A e C correspondem ao grão de tipo R, com formato poliédrico e rachadura emanando do hilo, enquanto o grão B corresponde ao grão O, com formato também poliédrico e hilo distinto, e o grão D corresponde ao K, com hilo indistinto e formato ligeiramente arredondado.

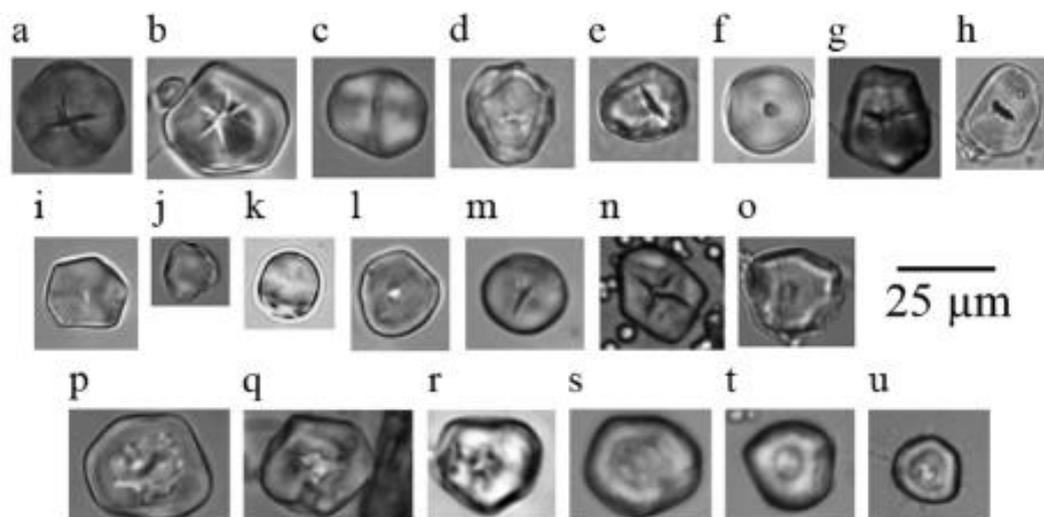


Figura 36: Exemplos de grãos de amido Tipo I provenientes de contaminação. A – O são grãos não modificados, enquanto P – U sofreram modificações. Retirado de Crowther e colaboradores (2014).

Abaixo estão os grãos de amido localizados nas amostras de sedimento dos três sepultamentos.

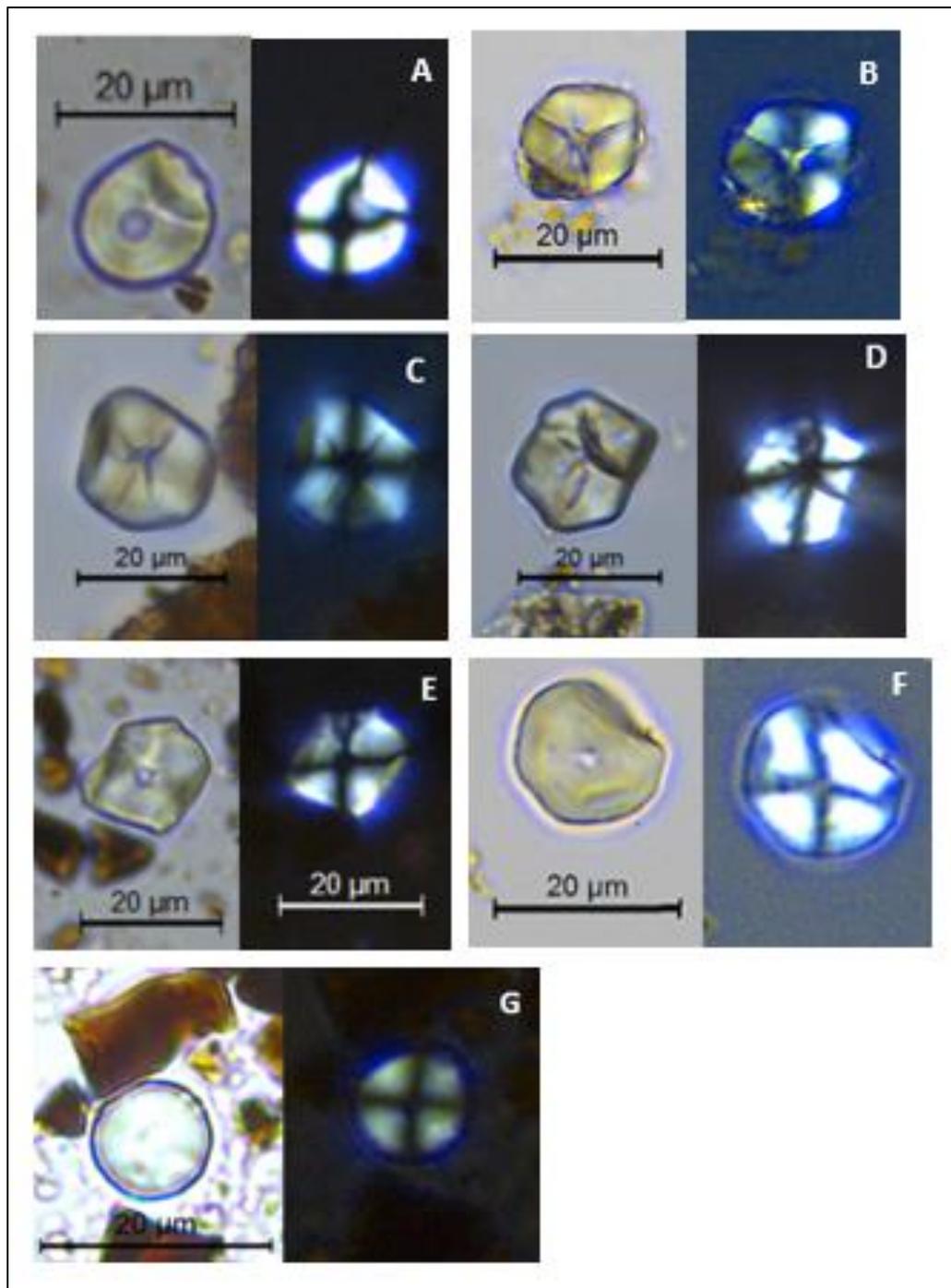


Figura 37: grãos de amido localizados em sedimentos. A: *Manihot esculenta* (NÚMERO 1002.158); B,C,D,E: *Zea mays* (NÚMEROS 1002.158 e 1002.159); F: *Zea mays* (tentativa); G: não identificado (NÚMEROS 2029.22 and 5529.2).

Na região “adjacente ao crânio” do sepultamento II (1002.158) foram localizados grãos de mandioca e milho, e na região “fora da cova” desse mesmo sepultamento (1002.159) foram encontrados 4 grãos de milho. Nenhuma das duas espécies foi encontrada nas amostras de cerâmica do sepultamento II, que registraram apenas 1 grão de amido não identificado.

5.2.2. Características dos fitólitos localizados

O primeiro processo de extração de fitólitos dos sedimentos resultou em amostras com aspecto sujo e muitas impurezas. Após as lavagens seguintes, o material apresentou aspecto mais claro e novas lâminas foram montadas, com as anteriores sendo descartadas. A identificação teve início em março de 2022, com a montagem de 12 lâminas, e depois com o acréscimo de 2 lâminas referentes às amostras de sedimento coletadas no laboratório Curt Nimuendajú. Um total de 57% dos fitólitos encontrados é relativo a gramíneas, com ênfase para a subfamília Panicoideae, seguidos por 21,4% da família Arecaceae e 13,3% de plantas herbáceas, com ênfase para a ordem Zingiberales. Os 8% restantes são referentes a plantas arbóreas. Entre as plantas domesticadas, atestamos a presença de arroz, abóbora, mandioca e milho.

Os resultados desta seção contribuem para mostrar de diversas maneiras os dados obtidos sobre fitólitos. As Figuras 38 e 39 exemplificam alguns dos fitólitos encontrados. A primeira delas é uma prancha referente aos fitólitos de plantas domesticadas, onde A – K são fitólitos de arroz, sendo as imagens A – D de *bulliforms*, E – G de *double-peaked glume*, H de *deeply serrated body* e I – K de *scooped bilobates*. Já as imagens L – N são de fitólitos de mandioca, O – P de abóbora e Q – T são *crosses* de milho. A segunda prancha apresenta fitólitos de palmeiras (A – D), de plantas da ordem Zingiberales (E – J, sendo as quatro primeiras da família Marantaceae), plantas arbóreas (K, L) e de gramíneas, sendo M – P referentes ao morfotipo *Flabellate*, Q e R a *Elongate*, S e T a *Rondel*, U a *Saddle* (relacionado com a subfamília Chloridoideae), V a *Bilobate* e W e X a *Polylobate* (encontrados geralmente na subfamília Panicoideae).

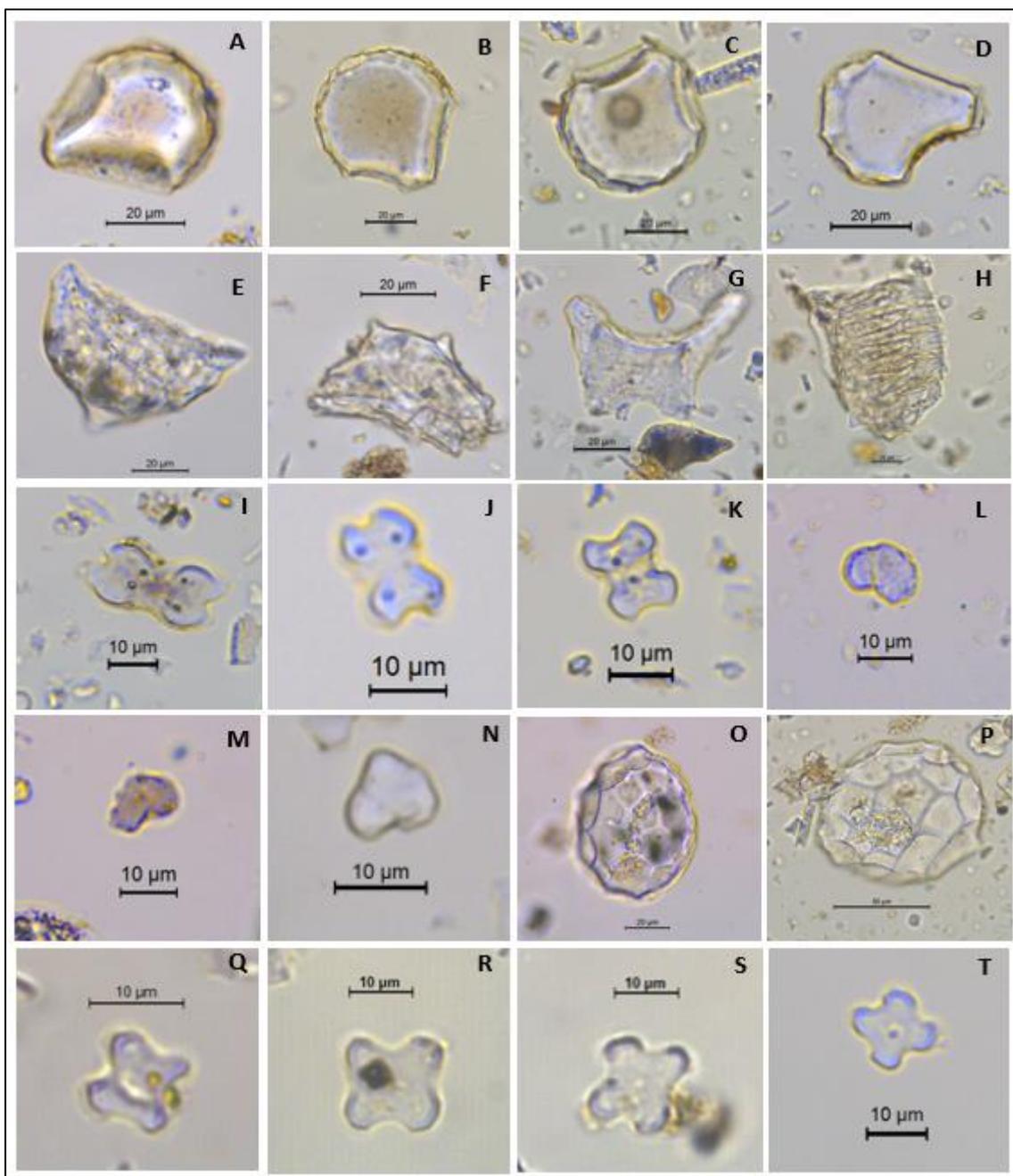


Figura 38: Prancha com exemplos dos fitólitos de plantas cultivadas encontrados nos sedimentos.

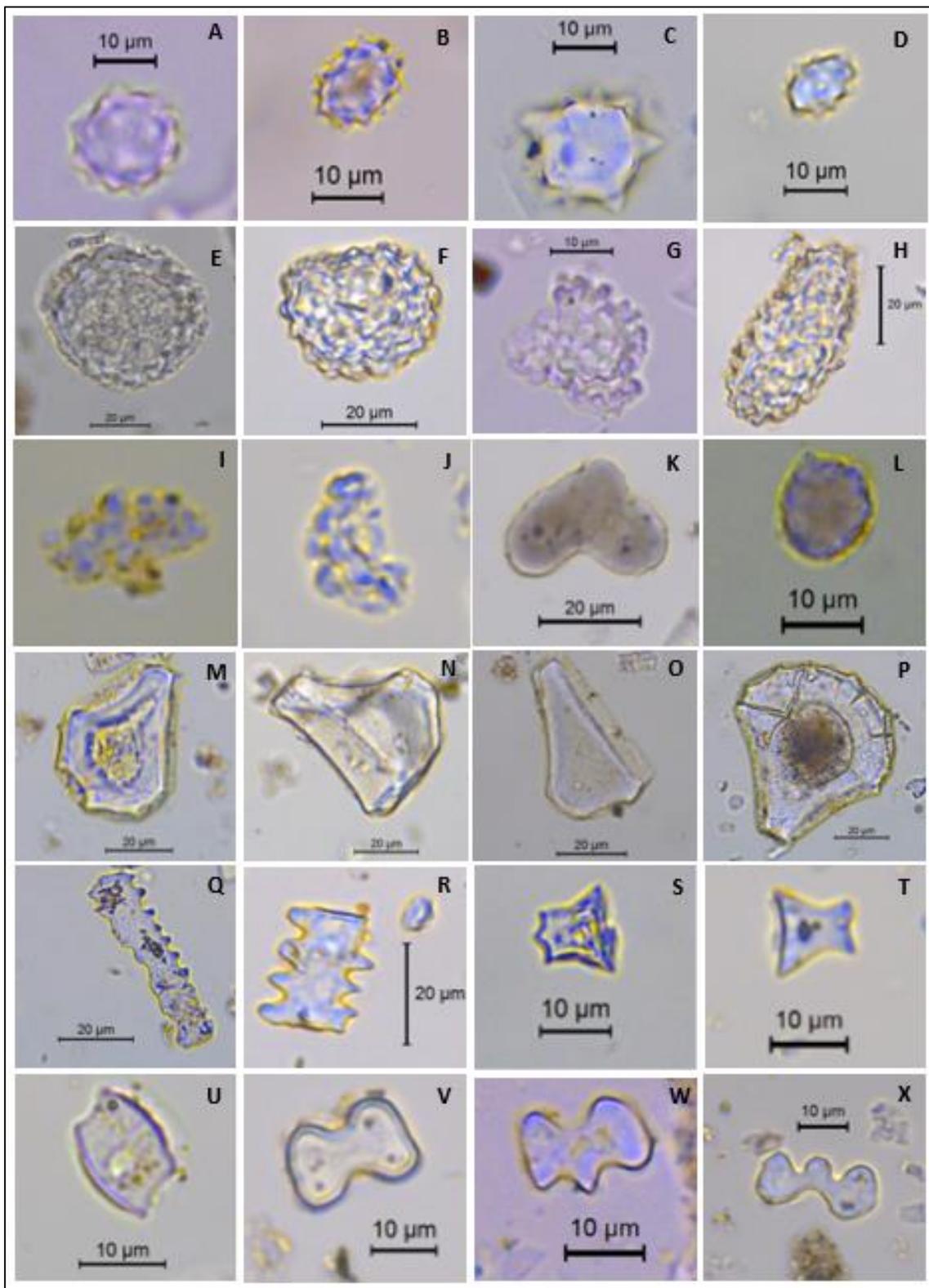


Figura 39: Prancha com exemplos de fitólitos de palmeiras (A – D), plantas herbáceas (E – J), plantas arbóreas (K, L) e gramíneas (M – X) localizados nos sedimentos.

5.2.2.1. Resultados da análise estatística para fitólitos tipo *cross*

A análise estatística dos fitólitos tipo *cross* foi realizada em todas as amostras de sedimento, exceto as amostras 1002.519 e 2029.38.11 que não atingiram o número mínimo de 25 *crosses* das variantes 1, 5 ou 6. Pelo fato de os diagramas C2 e gráfico PCA terem sido feitos levando em consideração esses dados, cabe utilizar uma seção inicial para mostrar seus resultados. O diâmetro dos fitólitos selecionados apresentava uma ampla variação, com alguns chegando a 17 μm e outros não passando de 10. No geral, a quantidade de fitólitos teoricamente considerados como de milho (*crosses* tipo 1) era maior que aqueles considerados como selvagens ou provenientes de outras plantas de Panicoideae. Alguns fitólitos tinham forma mais simétrica, com todos os lados apresentando diâmetros similares, enquanto outros eram mais alongados ou tinham extremidades diferentes entre si. Após inserção dos diâmetros em suas respectivas fórmulas estatísticas, os resultados foram positivos para apenas 3 amostras (2029.2, 2029.4 e 5529.1), que tinham evidências para *crosses* de milho maiores que 50%. Dentre elas, a amostra 5529.1, relativo à região “dentro da cova” do sepultamento V, foi aquela com maior grau de confiança. Os resultados podem ser vistos na tabela abaixo:

Tabela 1: Resultados da análise estatística para fitólitos tipo *cross*.

	PN	Observações	Milho	Selvagem
Sepultamento II				
	1.002.159	Fora da cova	0,478880538	0,521119462
	1.002.160	Abdomen - região do estômago	0,377714721	0,622285279
	1.002.158	Adjacente ao crânio	0,409053403	0,590946597
Sepultamento IV				
	2029.22	Região abdominal, porção inferior	0,354358978	0,645641023
	2029.3	Acima do ombro esquerdo	0,479531711	0,520468289
	2029.4	Fora da cova	0,500228043	0,499771958
	2029.2	Abdomen - região do estômago	0,570417003	0,429582997
Sepultamento V				
	3777.10	Dentro da cova, adjacente ao pé direito	0,464932139	0,535067861
	3777.12	Dentro da cova, afastado do pé	0,428816711	0,571183289
	3777.11	Fora da cova	0,359885085	0,640114916
	5529.1	Dentro da cova	0,660379779	0,339620221
	5529.2	Fora da cova	0,384132863	0,615867137

5.2.2.2. Resultados dos diagramas C2 e gráfico PCA

Foi observada uma quantidade expressiva de fitólitos tipo *Bulliform* de Poaceae nos três sepultamentos, tanto nas gramíneas em geral quanto na subfamília Bambusoideae e no gênero *Oryza* sp, como pode ser observado na Figura 40, que distribui as frequências

de fitólitos com base em seus morfotipos. Outros morfotipos de gramíneas, como *Elongate* e *Bilobate*, também foram localizados em grande quantidade. Esses morfotipos geralmente se encontram nas folhas das gramíneas, sendo os de tipo *Bulliform* responsáveis por abrirem os estômatos da folha.

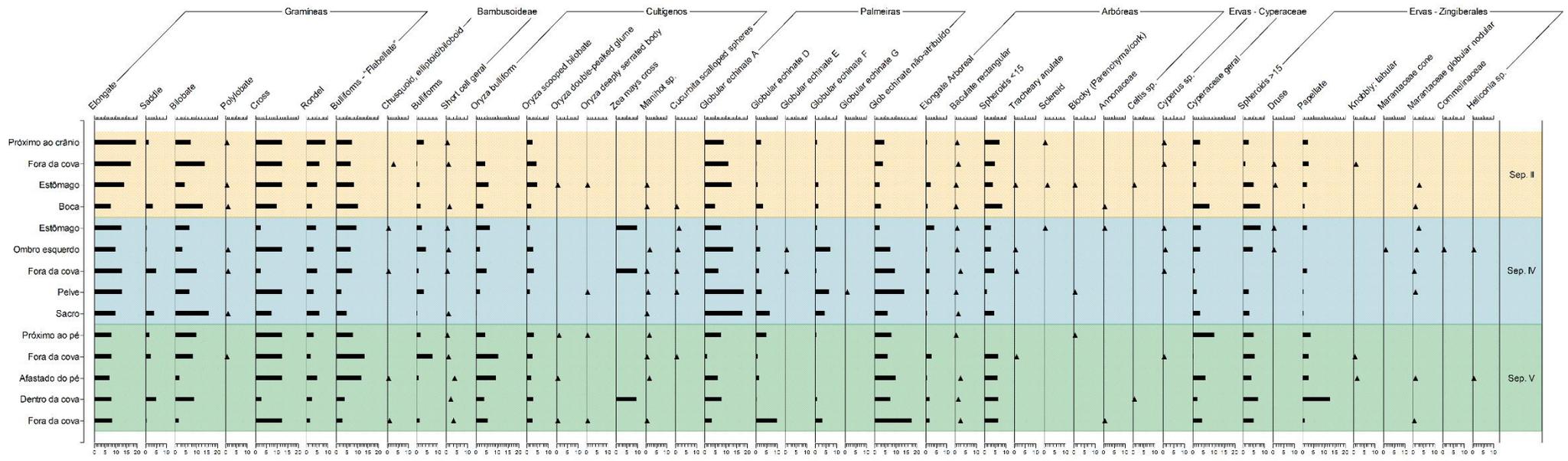


Figura 40: Diagrama C2 mostrando as frequências de fitólitos de sedimentos por sepultamento, distribuídas com base em morfotipos. Triângulos representam dados escassos.

No que concerne especificamente às plantas domesticadas, vemos uma predominância de dois tipos de fitólito arroz, os tipos *Bulliform* e *Scooped bilobate*. Enquanto esses morfotipos são encontrados nas folhas da planta, os demais tipos (*double-peaked glume* e *deeply serrated body*) se localizam nas sementes, tendo sido vistos nos três sepultamentos em quantidades muito pequenas. As maiores concentrações de *bulliforms* de arroz estão nas regiões “fora da cova” e “afastado do pé” do sepultamento V, seguidas das regiões do “estômago” dos demais sepultamentos.

Os fitólitos da folha de milho tiveram grande expressividade em duas áreas do sepultamento IV (“estômago” e “fora da cova”) e em uma área do sepultamento V (“dentro da cova”). Essas três amostras evidenciaram o cultivo do milho, como explicado em detalhes na seção acima. Pelo fato de a região que envolve as sementes de arroz e milho conter maior quantidade de fitólitos que as folhas dessas duas espécies (Piperno 2006: 19-20), caso as duas partes da planta fossem depositadas igualmente no solo, seria esperada uma porcentagem maior de fitólitos da semente. Tal fato pode sugerir uma preferência dada às folhas durante a elaboração dos três sepultamentos aqui estudados. Porém, as amostras de sedimentos “fora da cova” também apresentem esse tipo de fitólito, o que pode indicar processos tafonômicos como bioturbação ou uma ocupação generalizada desses fitólitos nos sedimentos do sítio – aspectos que serão melhor explorados na seção de Discussão.

Os fitólitos de mandioca e abóbora foram pouco expressivos, e enquanto os primeiros se distribuíram de forma homogênea, os fitólitos da casca da abóbora (*scalloped spheres*) estavam mais concentrados no sepultamento IV. O mesmo ocorre com as folhas de Marantaceae, expressas pelos fitólitos tipo *cone* e *globular nodular*. O primeiro tipo foi encontrado apenas no sepultamento IV, enquanto o segundo estava em maior quantidade também nesse sepultamento. Outros dados interessantes sobre as plantas herbáceas, que podem ser vistos na figura 41, são o fato de que o morfotipo *Papellate* (genérico para a ordem Zingiberales) foi encontrado em quantidade expressiva na amostra “dentro da cova” do sepultamento V, e também o fato de que as ervas de Cyperaceae – que são encontradas principalmente em margens de rio e corpos d’água (Ferreira e Eggers 2008) – foram localizadas uniformemente entre os sepultamentos.

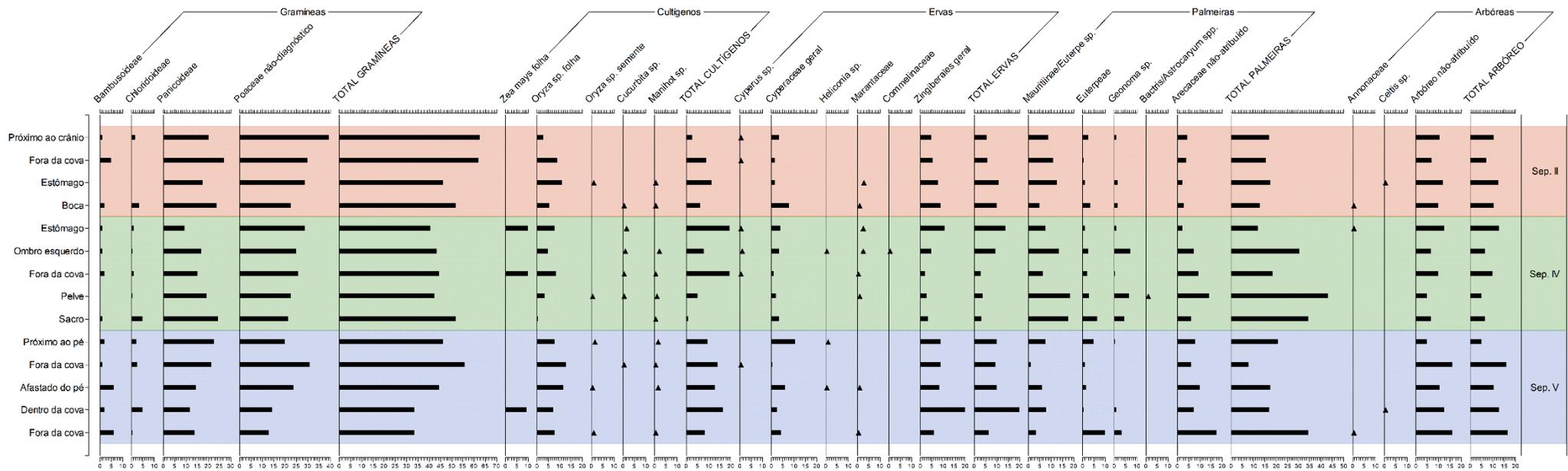


Figura 41: Diagrama C2 mostrando as frequências de fitólitos de sedimentos por sepultamento, distribuídas com base em grupos taxonômicos. Triângulos representam dados escassos.

Após as gramíneas, a segunda maior quantidade de fitólitos nos sedimentos é referente à família Arecaceae. Nela, o morfotipo *Globular Echinata A* se destaca, com uma presença forte e constante em todas as amostras. Como vimos anteriormente, esse morfotipo é produzido por Mauritiinae e por Euterpeae. No geral, o sepultamento IV abarcou a maior quantidade de fitólitos de palmeiras, embora sua frequência também tenha sido abundante nos demais sepultamentos. No caso das plantas arbóreas, podemos observar na Figura 43 que a grande maioria dos fitólitos encontrados não foram atribuíveis a famílias ou gêneros específicos, estando situada na coluna “Arbóreo não-atribuído”. Os dados para plantas arbóreas se encontram dispersos entre os sepultamentos.

O agrupamento das amostras com base na dieta e nos microvestígios dentro e fora dos sepultamentos está demonstrado na figura 42. Não foram observadas diferenças expressivas entre esses agrupamentos, com os cultivos aparecendo em grande quantidade tanto em regiões do estômago quanto nas regiões dentro e fora das covas. As ervas da ordem Zingiberales são vistas com maior expressividade na parte de dentro dos sepultamentos, com o gênero *Heliconia* sp. e a família Commelineaceae sendo encontrados apenas nessa região. Os resultados dos diagramas C2 podem ser vistos em conjunto com o gráfico de PCA (Figura 43), que compara as frequências relativas de fitólitos para cada amostra. Em um primeiro momento, notou-se que as diferenças entre as amostras podiam ser separadas estatisticamente, com o eixo vertical (PC1) explicando 22% das diferenças e o eixo horizontal (PC2) explicando 15%. Ou seja, apenas 35% dos resultados podem ser explicados através desse gráfico. Analisemos a seguir algumas de suas particularidades.

O eixo PC1 está relacionado negativamente com fitólitos de Arecaceae (*GlobEchD*, *GlobEchF*, *GlobEchA*) e com os fitólitos tipo *cross* de Panicoideae, e positivamente com fitólitos de Poaceae (*Bilob*, *Sad*, *OryBull*) e com os *crosses* de milho. Podemos perceber a contraposição entre os *crosses* de Panicoideae em geral (lado esquerdo) e os *crosses* de milho (lado direito), que é fruto da análise estatística para esse tipo de fitólito. O eixo contendo a maior quantidade de fitólitos de Arecaceae (abaixo e à esquerda no gráfico) corresponde a áreas do sepultamento IV, o que é reverberado pelo diagrama da figura 41, que mostra uma maior quantidade de fitólitos de palmeira nessa região.

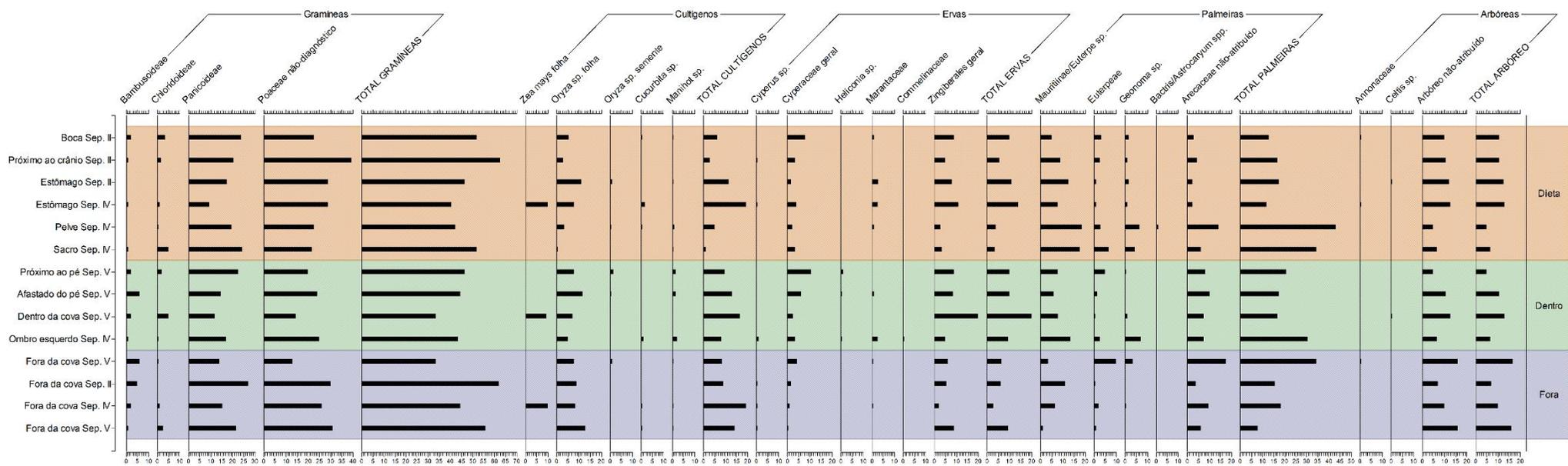


Figura 42: Diagrama C2 agrupando as frequências de fitólitos de sedimentos por dieta (sedimentos de regiões da boca, crânio, estômago, pelve e sacro) e pelas áreas internas e externas dos sepultamentos.

Por sua vez, o PC2 apresenta em seu eixo positivo fitólitos de Bambusoideae (*BullGen*, *SHCGen*, *ChBilob*), em contraposição aos fitólitos de Poaceae no eixo negativo (*Bilob*, *Polylob*, *Elong*, *Rond*)¹⁰. Uma questão interessante observada no gráfico de PCA é o fato de que os diferentes tipos de amostra (por exemplo, aquelas relacionadas com dieta, “fora da cova” e “dentro da cova”) não se agrupam, o que foge ao que era inicialmente esperado. Esse dado está em consonância com o diagrama C2 da figura 42, que não demonstra similaridades internas às amostras de dieta, dentro e fora da cova. O que vemos no diagrama PCA, pelo contrário, é o fato de que as amostras de um mesmo sepultamento possuem fitólitos similares, independentemente da região onde foram coletadas. Assim, no eixo superior do gráfico vemos uma concentração das amostras do sepultamento V, enquanto os cantos inferiores concentram as amostras do sepultamento IV.

¹⁰ Vale lembrar que uma tabela contendo as abreviaturas para PCA e seus determinados grupos taxonômicos se encontra nas páginas 75 – 76.

5.3. Microvestígios em cálculo dentário

Os métodos para extração de cálculo dentário das 11 amostras de dentes foram executados com sucesso, assim como os métodos de dissolução do cálculo para montagem de lâminas. Na etapa de preparo do cálculo para dissolução, foi observado que algumas amostras continham grande quantidade de sedimentos, que foram retirados antes do processamento. Também observamos que a amostra de número 3751.1.1 não continha cálculo (ou continha partículas muito pequenas deste); no entanto, foi decidido processá-la mesmo assim.

Durante a reação de dissolução dos cálculos em HCl, os tubos de Eppendorf foram observados de 30 em 30 minutos. Verificou-se uma cor amarelada nas amostras com os NÚMEROS 1002.518.1, 1002.518.2 e 3777.3.1, que originalmente continham maior quantidade de sedimento. Essas foram, também, as amostras cujo tempo para dissolução total foi maior. As demais amostras permaneceram transparentes durante todo o processo. Após a dissolução e centrifugação do material, este foi mantido em álcool para a montagem de lâminas – o que acabou sendo um desafio durante o processo de montagem, que exigia a evaporação do álcool na lâmina antes de o conteúdo ser misturado com glicerina.

Em uma primeira análise das lâminas, que buscava os dois tipos de microvestígios ao mesmo tempo, apenas os fitólitos foram encontrados. Porém, em uma segunda análise focada apenas nos grãos de amido, foi possível enxergar vários fragmentos destes, que brilhavam sob a luz polarizada apresentando grande birrefringência.

Das 11 amostras analisadas, 8 tiveram resultados positivos para fitólitos e grãos de amido. A relação entre a quantidade de grãos de amido e de fitólitos para cada amostra pode ser vista na tabela 6. Observou-se que alguns cálculos apresentavam grandes quantidades de fitólitos e número baixo de grãos de amido, e o oposto acontecia com outras amostras. Dentre elas, a amostra 3012.01 apresentou a maior quantidade de grãos de amido identificáveis (21), e a amostra 3777.3.1 apresentou o maior número de fitólitos (63). Podemos notar pela tabela que a amostra com maior quantidade de fitólitos foi uma das três que continham muito sedimento – o que pode explicar a proveniência desses microvestígios e as razões para resultados de fitólitos tão distintos.

Tabela 2: Resultados para fitólitos e grãos de amido no cálculo dentário.

	Amostra	Observações	Grãos de amido	Fitólitos
Sepultamento II				
	1002.518.1	Muito sedimento	Grãos modificados	8
	1002.518.2	Muito sedimento	Grãos modificados	3
Dentes dispersos				
	2011.1	Camada fina de cálculo	0	0
	2025.1	Camada fina de cálculo	9	1
	2502.1	Camada fina de cálculo	3	1
	2510.1.1	Camada fina de cálculo	11	8
	3012.01	Camada fina de cálculo	21	2
	3751.1.1	Sem cálculo	0	0
	3758.1	Camada fina de cálculo	4	5
	3777.3.1	Muito sedimento	2	63
	5507.1.2	Camada fina de cálculo	0	0

Embora todas as amostras contivessem fragmentos dispersos de grãos destruídos, as duas amostras retiradas do sepultamento II continham grãos de amido extremamente modificados, mas que conservavam sua forma arredondada. Neles, pudemos enxergar fraturas e corrosões resultantes de processo enzimático da amilase salivar, como veremos em detalhes na seção seguinte. Embora nenhum dos dentes analisados contivesse uma camada espessa de cálculo dentário, os resultados obtidos possibilitaram o levantamento de algumas espécies vegetais consumidas, como milho, mandioca e arroz e tubérculos

5.3.1. Características dos grãos de amido localizados

Foram identificados um total de 47 grãos de amido individuais e com poucos danos aparentes. Esses grãos se encontravam em sua maioria nas extremidades da lâmina, tendo sido empurrados para essa região pela interação entre álcool, água e glicerina durante o processo de montagem. Alguns dos grãos foram encontrados dentro de gotículas de álcool que não secaram suficientemente, o que desviava a luz e dificultava um registro nítido. Em sua maioria, os grãos possuíam projeções do hilo, com rachaduras irregulares que apresentavam uma cavidade central escura quando submetidas à luz polarizada (Babot 2007). Seu diâmetro estava entre 10 e 20 μm , e alguns apresentavam lamelas distintas. Dentre os morfotipos identificados, temos 7 grãos de amido de milho e 2 de mandioca. Além deles, 4 grãos foram identificados como tubérculos, porém não apresentavam características suficientes para a definição de gêneros ou espécies em particular.

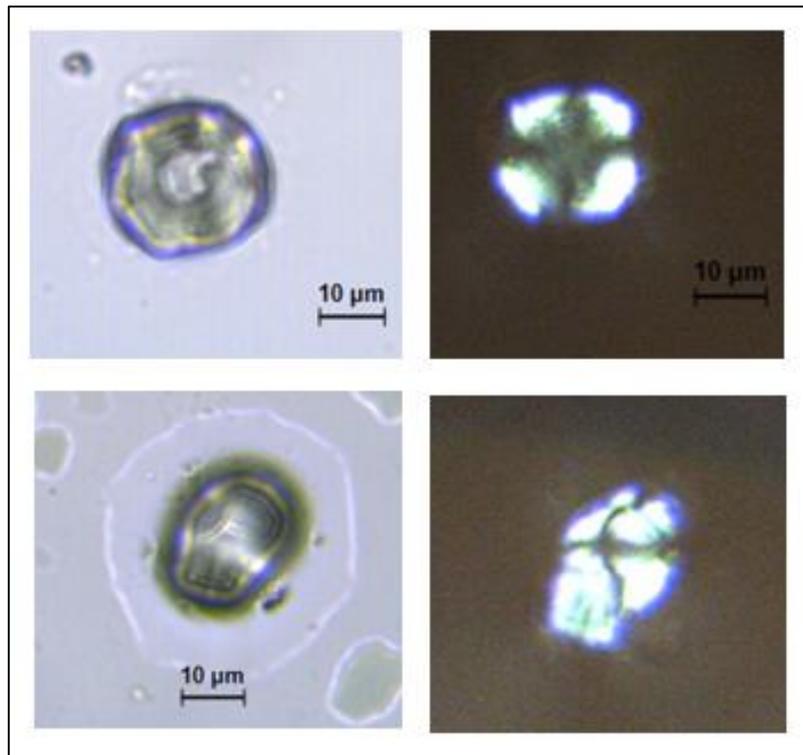


Figura 44: Exemplos de grãos de amido presentes em gotículas de álcool, registrados na lâmina de cálculo dentário de número 2502.1.

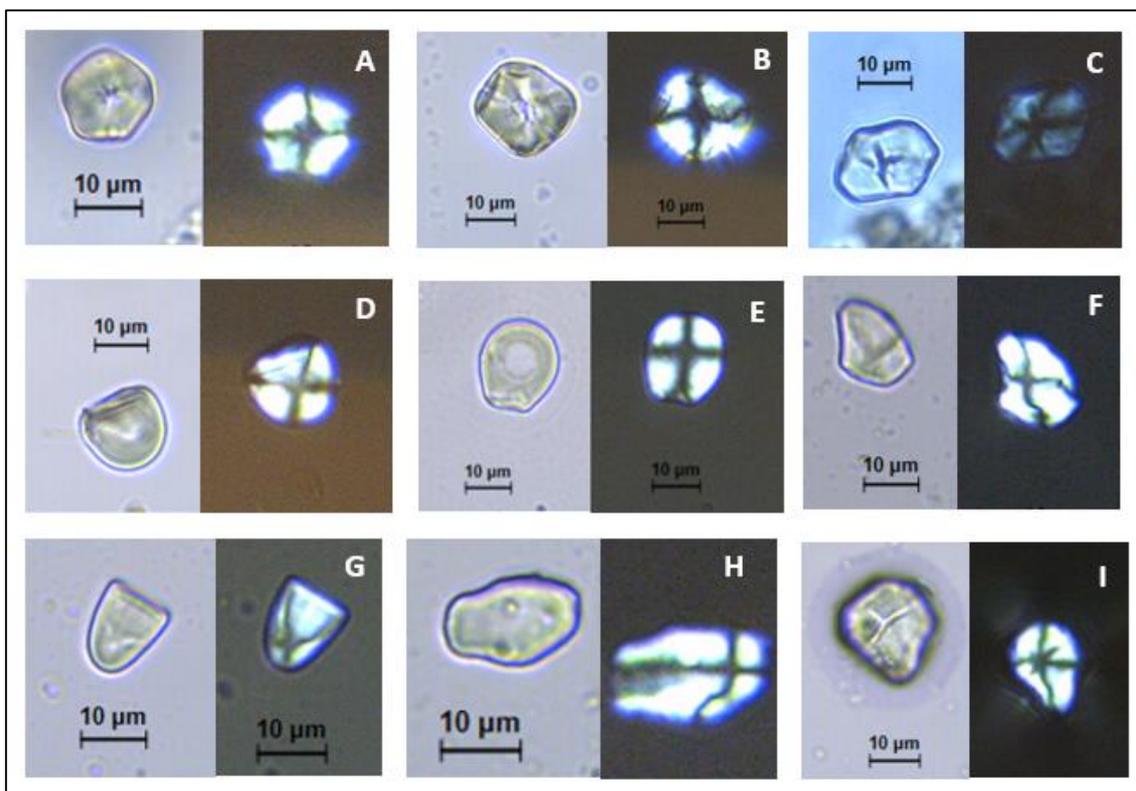


Figura 45: Grãos de amido de milho (A – C), mandioca (D, E) e de tubérculos não identificados (G – I), localizados em cálculo dentário. O grão de letra F também não pôde ser identificado.

O restante dos grãos apresentava uma série de danos que impossibilitaram sua separação em morfotipos específicos. Daremos ênfase especial àqueles encontrados nas amostras do sepultamento II, cujos indícios de degradação por amilase salivar foram mais evidentes, embora um total de 10 grãos individualizados, incluindo 2 grãos de amido de milho, tenham sido identificados em uma das amostras desse sepultamento.

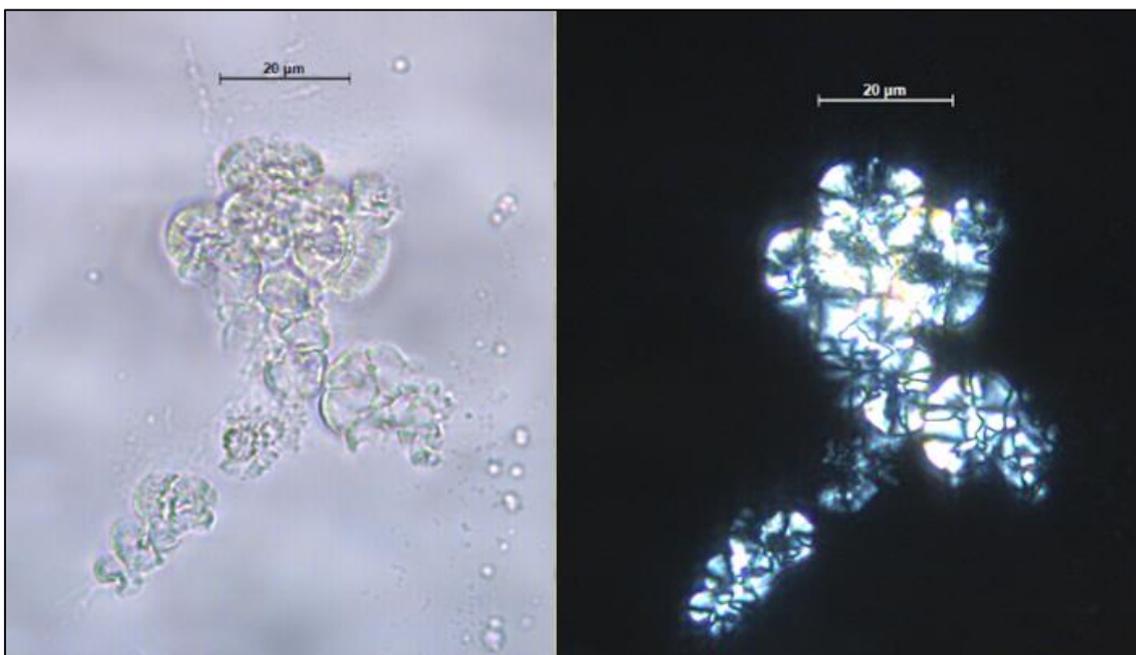


Figura 46: Grãos de amido de cálculo dentário modificados e aglomerados, provenientes da amostra 1002.518.1.

A figura acima mostra uma grande quantidade de grãos que tiveram suas porções cristalinas quebradas e deixaram de reter formas específicas. Pode-se observar a presença de birrefringência, embora não seja possível distinguir o hilo ou lamelas. Cerca de 10 aglomerados similares a este foram encontrados na amostra de número 1002.518.1, dente do indivíduo sepultado no sepultamento II, que apresentava baixa quantidade de grãos de amido individualizados ou com morfotipo distinguível. Na imagem A da figura 47 vemos estruturas similares, embora os grãos não estejam concentrados em aglomerações tão profusas. Podemos ver com maior nitidez a corrosão do hilo (Reichert 1913) no canto inferior direito da imagem A, com o grão apresentando uma grande abertura central que levou à expansão de sua estrutura. Essa expansão causou um aumento notável no diâmetro dos grãos, que passam a atingir mais de 20 µm. A cruz de malta não pode ser visualizada, embora a birrefringência ainda esteja presente.

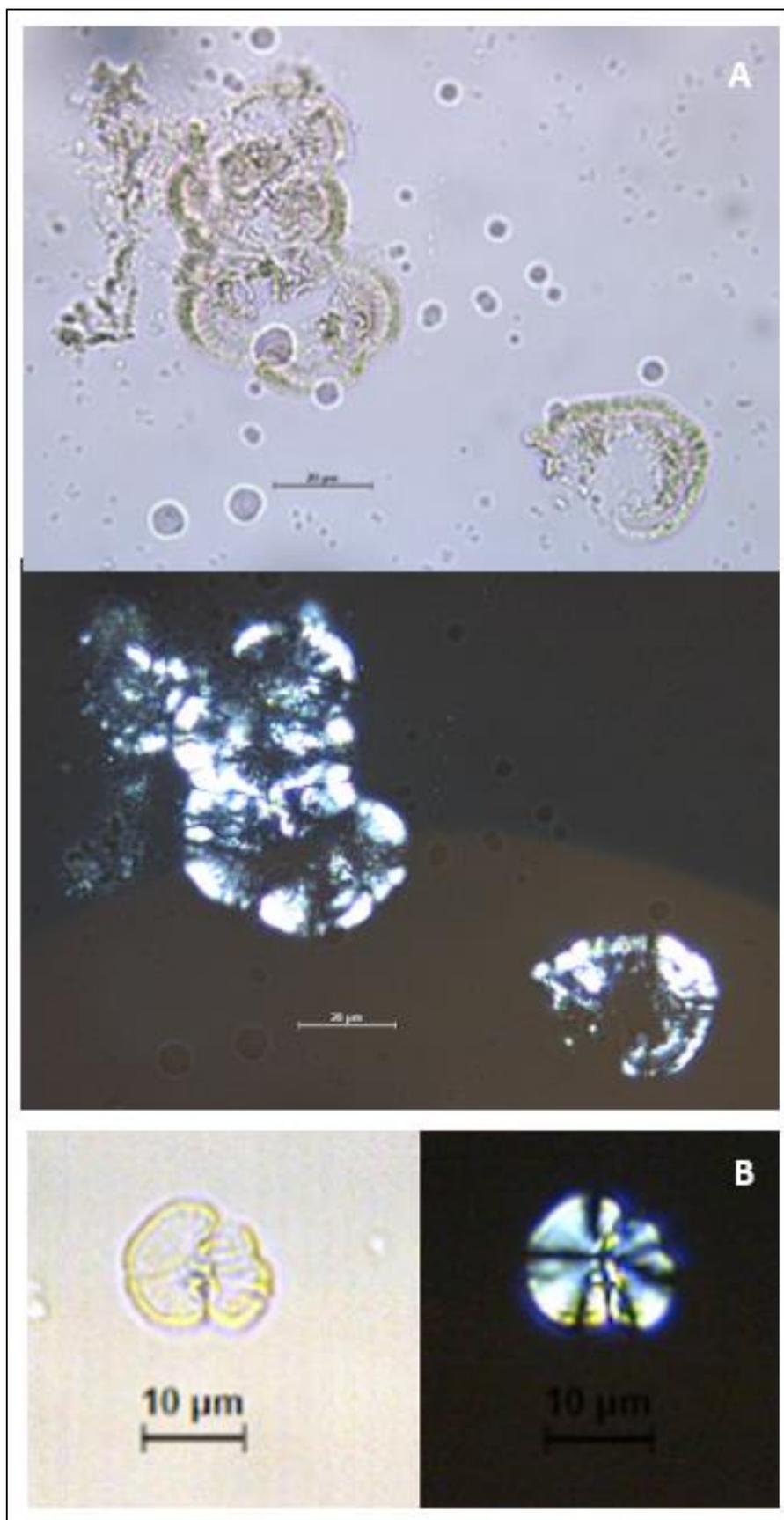


Figura 47: Grãos de amido de cálculo dentário modificados por amilase salivar, identificados na amostra 1002.518.2 (A) e grãos de amido conectados por processo de gelatinização, identificados na amostra 1002.518.1 (B).

Ainda na figura 47, a imagem B apresenta grãos de amido fundidos entre si, o que também levou à perda de sua estrutura original. Grãos desse tipo foram encontrados em abundância nas duas amostras, tendo sido possivelmente fruto de processos como cozimento.

Em suma, para além de características como fusão entre grãos, fissura central e hilo indistinto, já vistas nos grãos de amido provenientes de cerâmicas e sedimentos, os grãos localizados no cálculo dentário apresentavam modificações provenientes da ação da enzima alfa amilase. Essa enzima atua quebrando a estrutura cristalina do grão e causando uma grande cavidade central, como pode ser visto em trabalhos como Copeland (2018), cuja imagem é reproduzida abaixo:



Figura 48: Grão de amido proveniente de cálculo dentário. A imagem “A” apresenta o grão original, enquanto a imagem “B” é fruto de 18h de exposição à enzima alfa amilase. Retirado de Copeland 2018: 4.

5.3.2. Características dos fitólitos localizados

Com relação aos fitólitos encontrados nas amostras de cálculo, todos eles apresentavam aspecto granuloso que dificultava sua visualização. A amostra de número 3777.3.1 concentrou 69,2% deles, com as demais amostras contendo de zero a 8 fitólitos cada uma. Como ressaltado anteriormente, essa porcentagem destoante tem sua explicação mais provável no fato de que a amostra em específico continha grande quantidade de material sedimentário, do qual os fitólitos podem ter vindo. Essa ideia é corroborada pelo fato de que os fitólitos em sua maioria eram relativos a gramíneas e plantas herbáceas que não são habitualmente consumidas por pessoas. No entanto, algumas questões permanecem em aberto, como a completa ausência de fitólitos de *Arecaceae* e outros morfotipos presentes em grande quantidade em todas as amostras de

sedimento dos sepultamentos II, IV e V, e o fato de que as outras 2 amostras que continham grande quantidade de sedimentos (1002.518.1 e 1002.518.2) continham, respectivamente, apenas 8 e 3 fitólitos.

Com relação às plantas domesticadas, foram localizados quatro fitólitos tipo *bulliform* de arroz (dois na amostra 1002.518.1 e dois na 3777.3.1) e quatro fitólitos de mandioca (dois na amostra 3777.3.1, um na amostra 3758.1 e o último em 1002.518.1). A figura a seguir mostra alguns dos fitólitos encontrados, onde podemos ver os morfotipos *Bilobate* de Poaceae (A – C), *Cross* de Poaceae (D – F), *Elongate* de Poaceae (G – I), *Bulliform* de Poaceae (J – N), um *Bulliform* de arroz e um fitólito de mandioca (O e P, respectivamente) e fitólitos de plantas herbáceas (Q – T).

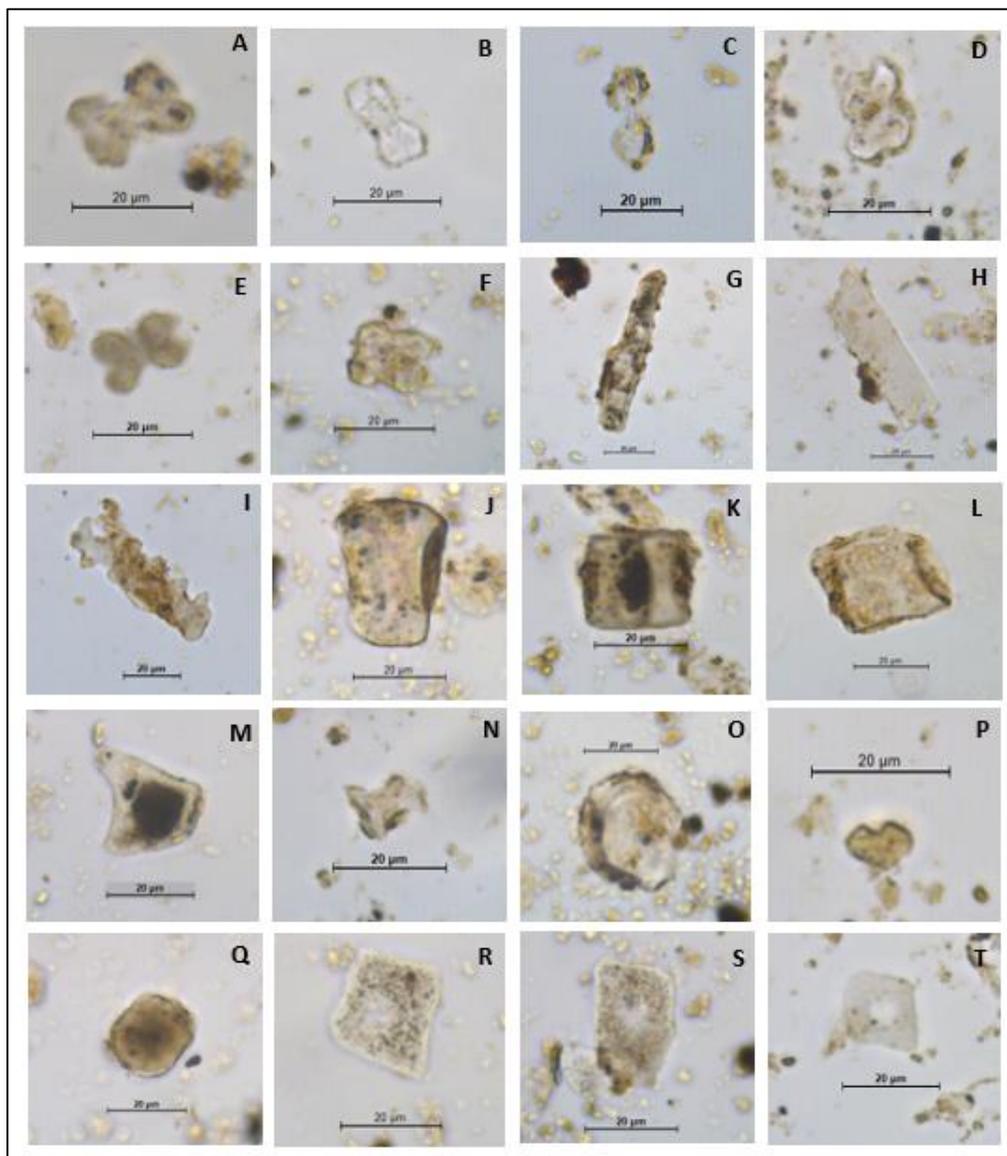


Figura 49: Prancha com exemplos de fitólitos localizados na amostra de cálculo de número 3777.3.1.

6. Discussão

6.1. Consumo de vegetais evidenciado pelas cerâmicas e sedimentos

A primeira questão que norteou esta pesquisa se relaciona ao consumo de vegetais, que buscamos identificar através da análise dos grãos de amido nos fragmentos de cerâmica e dos fitólitos e grãos de amido nos sedimentos. Com relação às cerâmicas, um primeiro dado a discutir é que os resultados para grãos de amido correspondem bem àqueles encontrados no cálculo dentário, o que ajuda a descartar a possibilidade de que as peças cerâmicas serviriam de acompanhamento para os indivíduos sepultados, sendo possivelmente fragmentos constituintes do processo de construção do sítio.

Enquanto um total de 53 grãos de amido foi localizado nas amostras de cerâmica, apenas 7 grãos foram encontrados nas amostras de sedimento, resultados que apontam para uma tendência à degradação desses compostos nos sedimentos através do tempo. Tam degradação pode ser causada por fatores abióticos, como propriedades dos solos, umidade e temperatura; e fatores bióticos, como minhocas e enzimas produzidas por fungos e bactérias presentes no solo (Haslam 2004, Pearsall 2015). A preservação dos grãos de amido em solos de ambientes tropicais não é esperada, pois esse tipo de solo é normalmente ácido e sujeito a umidade, temperaturas altas e um alto volume de chuvas, fatores que geram uma rápida decomposição da matéria orgânica e lixiviação (Haslam 2004, Korstanje 2003, Place 2001). Diante dessas limitações, o fato de que alguns grãos puderam ser encontrados aponta para a possibilidade de que uma grande quantidade de vegetais amiláceos tenha se decomposto em Monte Castelo, formando aglomerados de amido ao invés de grãos separados (Haslam 2004); ou que o ambiente do sambaqui, normalmente mais alcalino devido à deposição de conchas, tenha auxiliado no processo de preservação.

6.1.1. Sepultamento II

Enquanto apenas um grão de amido não identificado foi encontrado nas amostras de cerâmica do sepultamento II, um grão de mandioca e quatro grãos de milho foram encontrados nas amostras de sedimento desse mesmo sepultamento, com um grão de cada vegetal localizado na região adjacente ao crânio do indivíduo e o restante do lado de fora da cova. Assim, consideramos que apenas um grão de amido de milho foi encontrado em associação com o indivíduo, o que é uma evidência fraca para a presença de milho no sepultamento. Além disso, a análise estatística para identificar a presença de *crosses* de milho resultou negativa nesse sepultamento.

Já a afirmação de que o indivíduo consumiu mandioca se torna sólida ao cruzarmos esse dado com o fato de que, neste sepultamento, foram encontrados fitólitos de mandioca apenas nas regiões do estômago e boca, e também com o fato de que esse alimento é utilizado no preparo de bebidas fermentadas e de vários tipos de comida entre povos indígenas da região amazônica. Sabe-se que a regurgitação de conteúdo gástrico seja um dos processos que ocorrem após a morte (Clark 1997), embora não seja possível afirmar se o grão de amido de mandioca encontrado próximo ao crânio foi fruto do consumo ritual de alguma comida ou bebida, de um consumo cotidiano feito antes do falecimento da pessoa ou do depósito de alimentos no local.

Os dados para fitólitos nos sedimentos também indicaram a presença de abóbora no sedimento referente à região da boca e semente de arroz no sedimento relativo à região do estômago, o que também pode ser um indício do consumo dessas plantas pelo referido indivíduo. É importante salientar que esses fitólitos não foram encontrados na amostra de controle (fora da cova) desse sepultamento, o que reforça a hipótese de que esses alimentos foram consumidos pelo indivíduo.

6.1.2. Sepultamento IV

No caso do sepultamento IV, as amostras de cerâmica resultaram em um grão de amido de mandioca, enquanto as de sedimentos resultaram em um grão de amido que provavelmente é de milho, encontrado na região da pelve. A impossibilidade de confirmação da procedência desse grão se dá pelo fato de ele apresentar modificações estruturais, que podem ter sido causadas por um processo de cozimento (Reichert 1913). Fitólitos de mandioca foram encontrados nas regiões do ombro esquerdo, pelve, sacro e fora da cova, enquanto fitólitos de abóbora foram localizados nas regiões do estômago, ombro esquerdo, pelve e também fora da cova. O fato de que a amostra de controle também apresentou esses dois tipos de fitólitos acaba por impossibilitar uma explicação mais assertiva sobre o consumo de mandioca e abóbora por esse indivíduo, indicando também que, provavelmente, houve uma alta interferência de processos tafonômicos como bioturbação no local. A única evidência para a presença de plantas cultivadas que não teve um correlato na amostra de controle foi um fitólito da semente de arroz, localizado apenas na região da pelve.

O argumento de que os sedimentos do sepultamento IV foram desorganizados através de processos tafonômicos é reforçado pelos resultados para fitólitos tipo *cross* de milho. As duas evidências sólidas para a presença de folhas de milho no local,

encontradas com base na análise estatística, são referentes à amostra da região do estômago e à amostra de controle, que possuíam uma distância considerável entre si, o que pode ter sido o resultado de movimentações na terra ocorridas com o passar do tempo. Assim, as evidências que melhor identificam quais alimentos teriam sido consumidos pelo indivíduo do sepultamento IV são o grão de amido de mandioca encontrado na amostra cerâmica e o fitólito da semente de arroz localizado nos sedimentos da região da pelve. Apesar de o indivíduo do sepultamento IV ser identificado como jovem e o do sepultamento II ser maduro/idoso, não foi identificada uma diferença etária no consumo de alimentos.

6.1.3. Sepultamento V

Esse é o sepultamento que apresenta a maior quantidade e diversidade de alimentos vegetais. Um total de 6 grãos de amido do gênero *Dioscorea* foram localizados nas cerâmicas, incluindo um de cará. Também foram identificados 11 grãos de amido de milho, 4 de mandioca e 2 de batata-doce nas amostras de cerâmica, e apenas 1 grão de amido foi encontrado nas amostras de sedimentos, cuja identificação não foi possível. No entanto, muitas das cerâmicas tinham uma associação fraca com o indivíduo, estando em regiões exteriores ao sepultamento; e esse foi o local com a maior quantidade de fenômenos taxonômicos, quando comparado aos outros dois. Assim, não existem evidências que permitem uma associação entre a maior quantidade de vegetais e um possível status diferenciado do indivíduo do sepultamento V; e os resultados encontrados contribuem apenas para mostrar a diversidade de vegetais cultivados e consumidos.

Com relação aos resultados dos fitólitos, as evidências para mandioca, abóbora e semente de arroz tiveram seus correlatos nas amostras de controle, com um fitólito de abóbora sendo encontrado apenas na amostra de controle. Já os fitólitos tipo *cross* relativos às folhas de milho foram identificados apenas na região de dentro da cova, reforçando evidências para o consumo de milho associado ao indivíduo.

Esses resultados dialogam com pesquisas já produzidas sobre o assunto. As espécies cará, batata doce e milho também foram identificadas por Watling (2017) e Furquim e colaboradores (2021) em cerâmicas da fase Bacabal. Em ambos os estudos, foram identificados sinais de processamento dos grãos, com grãos de amido de milho apresentando danos físicos e térmicos ao mesmo tempo. Os dados aqui obtidos confirmam e reforçam esses resultados, apontando para técnicas como moagem e cozimento dos grãos de amido de milho e de mandioca. Apesar de as modificações

específicas nos grãos de amido de milho evidenciarem que esse alimento foi consumido na forma de farinha, não é possível identificar o produto final, que pode ter sido mingau, sopa ou bebidas fermentadas. Análises isotópicas para verificar a presença de proteína animal nas cerâmicas estão em andamento, sendo realizadas pelo Prof. Dr. Francisco Pugliese. Após a obtenção desses resultados, a questão sobre os tipos de alimentos consumidos poderá ser respondida de maneira mais completa.

6.2. Associação entre plantas e práticas de enterramento

O uso de envoltórios feitos com trançado vegetal para isolar cadáveres do ambiente externo é uma prática encontrada em abundância entre os povos indígenas da Amazônia, como visto no capítulo 2 desta dissertação. E as análises de Hilbert (2017) apontaram para a possibilidade do uso de folhas de arroz na preparação dos corpos durante os enterramentos em Monte Castelo, como explicado no capítulo 3. No caso da investigação aqui realizada, observamos diferenças nas porcentagens de fitólitos da folha de arroz nas regiões de dentro e fora dos sepultamentos, porém esses dados não apresentavam um padrão constante, o que dificultou a visualização de uma diferença nas porcentagens de fitólitos dentro e fora dos sepultamentos.

No entanto, localizamos uma porcentagem muito maior de fitólitos da folha do arroz se comparado aos fitólitos referentes à semente: analisando apenas a quantidade de fitólitos de arroz, temos que 95,7% deles são referentes às folhas, e apenas 4% são referentes à semente. Esse resultado difere daqueles encontrados por Hilbert et al. (2017). Segundo a análise dos autores, referente a 16 amostras dos 10 níveis estratigráficos de Monte Castelo identificados na escavação de 2014, os fitólitos referentes à semente do arroz na fase Bacabal representavam 12% da assembleia total, enquanto os fitólitos da folha do arroz constituíam 3,5%.

Pelo fato de as análises feitas nesta dissertação terem se focado apenas nos microvestígios relacionados aos sepultamentos, os resultados obtidos confirmam uma presença massiva de folhas de arroz se comparado às outras partes dessa planta, apesar de diferenças específicas nas regiões de dentro e fora das covas não terem sido identificadas. A falta de diferenças expressivas entre as amostras de dentro e fora das covas também pode ser um indício de bioturbação e de fortes regimes de chuva, que desorganizam os sinais para fitólitos.

Outras associações também puderam ser feitas, com relação à presença de plantas herbáceas. Nas regiões de dentro da cova do sepultamento V, foi verificada uma quantidade maior de fitólitos da ordem Zingiberales do que nas regiões externas do mesmo. Essa ordem é conhecida por apresentar plantas com flores de uso ornamental, que possuem óleos essenciais voláteis e propriedades medicinais, e também plantas cujas fibras são utilizadas para a produção de objetos (De Athayde et al. 2006, Vieira e Albuquerque 2018). As regiões internas dos sepultamentos II e IV também apresentaram maior quantidade de fitólitos de Zingiberales, especificamente Marantaceae. As fibras de uma espécie dessa família, conhecida como arumã, é utilizada por povos amazônicos como os Kaiabi, Wayana, Baniwa, Aparai e Yekuana na confecção de cestarias, esteiras e outros artefatos, sendo um importante símbolo de identidade (De Athayde et al. 2006, van Velthen 2001).

Como comentado anteriormente, além do uso das folhas de arumã para produção de materiais trançados de grande valor simbólico, os povos Wayana também possuem a prática de envolver os corpos a serem sepultados em uma rede, que é posteriormente fechada com tábuas de madeira e coberta com folhas e cascas. Além disso, entre os povos Tikuna está o hábito de forrar as covas com folhas de palmeira babaçu, para o depósito do indivíduo a ser sepultado. Provavelmente, as populações relacionadas à fase Bacabal não foram uma exceção à concepção “pan-amazônica” de envolver os corpos sepultados com alguma espécie de cobertura ou proteção (Py-Daniel 2015). E a presença diferenciada de folhas de espécies vegetais herbáceas no interior dos três sepultamentos segue apontando para o uso de plantas na preparação dos enterramentos associados à fase Bacabal.

6.3. Evidências de vegetais consumidos e utilizados cotidianamente

Outra questão que norteou esta pesquisa dizia respeito aos microvestígios contidos em cálculo dentário, que oferecem uma evidência direta para o consumo cotidiano de plantas. Os dentes coletados em Monte Castelo possuíam uma quantidade menor de cálculo se comparados ao material de sambaquis da região sul do Brasil (Verônica Wesolowski, comunicação pessoal). Entretanto, tal fator não foi limitante para a obtenção de resultados contundentes, e a pouca quantidade de material é, em si, uma questão que abre caminhos interessantes de discussão.

A análise dos grãos de amido no cálculo dentário nos permitiu verificar o consumo cotidiano de milho, mandioca e alguns tubérculos não identificados. As 2 amostras de dentes referentes ao sepultamento II continham, em sua maioria, grãos de amido muito degradados pela amilase salivar, que não puderam ser identificados. Apesar disso, um total de 10 grãos individuais foram localizados em um dos dentes do sepultamento II, incluindo 2 grãos de amido de milho, que reforçam a hipótese de consumo de milho para o indivíduo. No outro dente do sepultamento II, foram encontrados 2 fitólitos referentes à folha do arroz e um referente a mandioca. Importante lembrar que fitólitos referentes a mandioca também foram localizados nos sedimentos das regiões da boca e estômago desse indivíduo. Com relação às amostras de dentes dispersos, uma delas continha 3 grãos de amido de milho, e outras três continham apenas 1 grão de amido de milho cada uma, acompanhados de grãos de mandioca e de tubérculos não identificados. Outros 2 fitólitos de arroz e 3 de mandioca foram encontrados em duas amostras de cálculo de dentes dispersos.

Também foi encontrada uma grande quantidade de fitólitos de gramíneas não identificadas e de plantas herbáceas (Zingiberales e Cyperaceae). Verificamos uma discrepância na quantidade de fitólitos por amostra, com apenas um dente apresentando 63 fitólitos e o restante apresentando de 0 a 8. Em um primeiro momento, especulou-se que o resultado teria se dado por uma contaminação do cálculo por sedimentos presentes no material. Porém, nos outros dois dentes que também apresentavam sedimentos antes de sua limpeza para dissolução, foram encontrados poucos fitólitos. Além disso, observamos diferenças no conteúdo de fitólitos das amostras de cálculo dentário e de sedimentos dos sepultamentos, com uma completa ausência de fitólitos de Arecaceae nos cálculos, enquanto as amostras de sedimento apresentavam uma quantidade abundante destes. Esse fator também sugere que os resultados não foram fruto de contaminação dos dentes pelos sedimentos.

Com esses dados em mente, e sabendo que a entrada de microvestígios externos no interior do cálculo dentário de indivíduos após sua morte é muito improvável (Middleton & Rovner 1994, Radini et al. 2017), apontamos para a possibilidade de os fitólitos encontrados terem sido depositados no interior do cálculo através de processos de manipulação cultural dessas plantas, como a utilização dos dentes na produção de redes ou cestarias ou a mastigação de plantas herbáceas com objetivos medicinais.

Como sabemos, as plantas são agentes importantes nas interações sociais humanas, moldando relações e comportamentos. E, diante da quantidade massiva de

informações antropológicas sobre os emaranhamentos estabelecidos entre humanos e vegetais, investigar o conteúdo do cálculo dentário buscando, também, relações para além do mero consumo de alimentos seria um passo lógico. Apesar de o cálculo dentário onde foi encontrada a maior parte dos fitólitos estar entre os dentes dispersos e não ser possível associá-lo a um indivíduo em específico, foi possível obter um panorama sobre as possíveis interações entre pessoas e plantas impressas nos microvestígios em cálculo.

7. Conclusões

Como já discutido neste trabalho, os construtores de Monte Castelo possuíam uma economia mista, com vegetais em diferentes graus de manejo, cultivo e domesticação que apontam para práticas de policultura agroflorestal. E tais dados se conectam com pesquisas que afirmam ser a região amazônica um local de diversificação na produção de alimentos (Clement et al. 2021, Dickau et al. 2016, Fausto e Neves 2018, Neves et al. 2020, entre outros), e também com as evidências antropológicas que apontam para o papel central das plantas nos universos de sociabilidade indígenas (Aparicio 2020, Oliveira 2006, Maizza 2017, Maizza e Oliveira 2022, Matos 2014). Os resultados aqui obtidos também apontam para uma diversidade no uso de plantas, evidenciada pela presença de grãos de amido de milho, batata-doce, mandioca e cará, com evidências de sua manipulação; fitólitos da folha de arroz e de plantas herbáceas indicando uma possível elaboração dos sepultamentos; e possível uso dos dentes na produção de objetos feitos com fibra vegetal.

Reforçamos que esta pesquisa teve um caráter exploratório, investigando pela primeira vez grãos de amido nos sedimentos e microvestígios nos cálculos dentais de um sambaqui amazônico. A extração dos grãos de amido nos sedimentos apresentou resultados interessantes para o contexto dos sepultamentos II e IV, levando à identificação de espécies vegetais que não foram encontradas nas amostras de cerâmica. No entanto, a análise acabou gerando uma quantidade extremamente baixa de evidências, sendo esse um resultado insatisfatório que merece atenção em pesquisas futuras. No caso dos microvestígios em cálculo dentário, os resultados foram satisfatórios, possibilitando a obtenção de uma série de informações que não poderiam ter sido alcançadas de outra maneira. Espera-se que esses primeiros passos de investigação sejam um incentivo para pesquisas futuras, que ampliem cada vez mais nossa compreensão sobre o uso de vegetais por populações ameríndias em sambaquis da região amazônica.

Referências Bibliográficas¹¹

- Aceituno FJ, Loaiza N. Early and Middle Holocene evidence for plant use and cultivation in the Middle Cauca River Basin, Cordillera Central (Colombia), **Quaternary Science Reviews**, v. 86, p. 49-62, 2014.
- Almeida FO, Mongeló G. Introdução: Arqueologia dos “pioneiros” e da diversidade do alto rio Madeira. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 15, 2020.
- Alves SL, et al. Aspectos estruturais e ecológicos da floresta de terra firme na Reserva Biológica do Guaporé, sudoeste da Amazônia brasileira. In: Leal AH, et al. **Anais do VI Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**, Brasília, DF, 2010.
- Alves SL, Júnior CCS. Aves da Reserva Biológica do Guaporé, Rondônia, Brasil. In: Leal AH, et al. **Anais do VI Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**, Brasília, DF, 2010.
- Alves SL, Júnior CCS. Reserva Biológica do Guaporé: Gestão, Pesquisa e Conservação da Biodiversidade. In: Leal AH, et al. **Anais do II Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**, Brasília, DF, 2014.
- Anderson DG, Gillam JC. Paleoindian colonization of the Americas: implications from an examination of physiography, demography, and artifact distribution. **American Antiquity**, v. 65, n. 1, p. 43-66, 2000.
- Aparicio M. Contradomesticação na Amazônia indígena: a botânica da precaução. In: Cabral de Oliveira et al. (org.). **Vozes Vegetais: Diversidade, resistências e histórias da floresta**. São Paulo: Ubu Editora, 189-212, 2020.
- Araujo AG, et al. Holocene dryness and human occupation in Brazil during the “Archaic Gap”. **Quaternary Research**, v. 64, n. 3, p. 298-307, 2005.
- Babot P. Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades, perspectivas a partir de casos del Noroeste argentino. In: Bernarda Marconetto, Pilar Babot, Nurit Oliszewski (Org.). **Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas**, Publisher: Universidad Nacional de Córdoba. p. 95-125, 2007.

¹¹ De acordo com o Estilo Vancouver.

- Barreto C. Meios místicos de reprodução social: arte e estilo na cerâmica funerária da Amazônia antiga. **Tese de Doutorado**. Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, 2008.
- Bianchini GF, Schell-Ybert R, Gaspar MD. Estaca de Lauraceae em contexto funerário (sítio Jaboticabeira-II, Santa Catarina, Brasil). **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, 17: 223-229, 2007.
- Boyadjian CH Microfósseis contidos no cálculo dentário como evidência do uso de recursos vegetais nos sambaquis de Jaboticabeira II (SC) e Moraes (SP). **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2007.
- Boyadjian CH. Análise e identificação de microvestígios vegetais de cálculo dentário para a reconstrução de dieta sambaqueira: estudo de caso de Jaboticabeira II, SC. **Tese de Doutorado**. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2012.
- Boyadjian CH, Eggers S, Scheel-Ybert R. Evidence of plant foods obtained from the dental calculus of individuals from a Brazilian shell mound. **Wild harvest: Plants in the hominine and pre-agrarian human world. Studying Scientific Archaeology. Oxford: Oxbow Books**, p. 215-240, 2016.
- Cascon LM. Pequenas Grandes Permanências: métodos e técnicas para a construção de coleções de referência e extração de grãos de amido e outros microvestígios de diversos contextos. **Monografia de conclusão de curso**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 91p., 2009.
- Clark MA, Worrell MB, Pless JE. Postmortem changes in soft tissues. **Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains**, p. 151-164, 1997.
- Clement CR, et al. Disentangling Domestication from Food Production Systems in the Neotropics. **Quaternary**, v. 4, p. 4, 2021.
- Clement CR. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. **Economic Botany**, 53, pp. 188-202, 1999.
- Clement CR. Domesticação de paisagens e plantas amazônicas: A interação de etnobotânica, genética molecular e arqueologia. In: Morcote-Rios, Gaspar; Mora- Camargo, Santiago; Franky-Calvo, Carlos (Org.). **Pueblos y paisajes antiguos de la selva amazónica**. Bogotá: Univ. Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Taraxacum, v., p. 97-112, 2006.
- Coil J, et al. Laboratory goals and considerations for multiple microfossil extraction in archaeology. **Journal of Archaeological Science**, v. 30, p. 8, 991– 1008, 2003.

- Conklin BA. **Consuming grief: compassionate cannibalism in an Amazonian society**. University of Texas Press, 2001.
- Copeland L, Hardy K. Archaeological starch. **Agronomy**, v. 8, n. 1, p. 4, 2018.
- Crowther A, et al. Documenting contamination in ancient starch laboratories. **Journal of Archaeological Science**, v. 49, p. 90-104, 2014.
- De Athayde SF, et al. Participatory research and management of arumã (*Ischnosiphon gracilis* [Rudge] Köern., Marantaceae) by the Kaiabi people in the Brazilian Amazon. **Journal of Ethnobiology**, v. 26, n. 1, p. 36-59, 2006.
- Dias AS, Bueno L. (prelo). A humanidade construída no caminho: por uma arqueologia do povoamento global. In: Dias AS, Bueno L. **Novas Fronteiras do Povoamento Americano**. Porto Alegre, Editora UFPEL, 2021. (Original – 20 páginas).
- Dickau RE, et al. Reconstructing pre-Colombian agricultural practices in the Bolivian savannah: stratigraphic and phytolith evidence from raised fields at Campo España, western Llanos de Moxos. **Cadernos do LEPAARQ** v. 13, p. 223-267, 2016.
- Dietler M, Hayden B (Ed.). **Feasts: archaeological and ethnographic perspectives on food, politics, and power**. University of Alabama Press, 2010.
- Dillehay T. Las Culturas del Pleistoceno Tardío en Sudamérica. **Maguana**, v. 17, p. 15-45, 2003.
- Do Canto Lopes PR, Gaspar M, Gomes DMC. O Sambaqui Porto da Mina e a cerâmica utilizada como material construtivo: um estudo de caso. **Revista de Arqueologia**, v. 31, n. 1, p. 52-72, 2018.
- Dudgeon JV, Tromp M. Diet, geography and drinking water in Polynesia: Microfossil research from archaeological human dental calculus, Rapa Nui (Easter Island). **International Journal of Osteoarchaeology**, v. 24, p. 634–648, 2012.
- Fausto C, Neves E. Was there ever a Neolithic in the Neotropics? Plant familiarisation and biodiversity in the Amazon. **Antiquity**, v. 92, n. 366, p. 1604-1618, 2018.
- Ferreira PMA, Eggers L. Espécies de Cyperaceae do Centro de Pesquisa e Conservação da Natureza Pró-Mata, município de São Francisco de Paula, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, p. 173-185, 2008.
- Figuti L, Plens C, DeBlasis P. Small Sambaquis and Big Chronologies: Shellmound Building and Hunter-Gatherers in Neotropical Highlands. **Radiocarbon**. v. 55, n. 3, p. 1215-1221, 2013.
- Figuti L. O homem pré-histórico, o molusco e os sambaquis: considerações sobre a subsistência

- dos povos sambaquieiros. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, v. 3, p. 67-80, 1993.
- Fish SK, et al. Eventos incrementais na construção de sambaquis, litoral sul do estado de Santa Catarina. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, v. 10, p. 69-87, 2000.
- Fuller DQ, Allaby RG e Stevens C. Domestication as Innovation: The Entanglement of Techniques, Technology and Chance in the Domestication of Cereal Crops. **World Archaeology** v. 42, n. 1, p. 13–28, 2010.
- Furquim LP, et al. Facing Change through Diversity: Resilience and Diversification of Plant Management Strategies during the Mid to Late Holocene Transition at the Monte Castelo Shellmound, SW Amazonia. **Quaternary**, v. 4, p. 8, 2021.
- Furquim LP, et al. O testemunho da arqueologia sobre a biodiversidade, o manejo florestal e o uso do fogo nos últimos 14000 anos de história indígena. In: Cunha MC, Magalhães SB, Adam C. (orgs) **Povos tradicionais e biodiversidade no Brasil: contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças**; Neves EG, coordenador da seção 6 – Biodiversidade e agrobiodiversidade como legados de povos indígenas. São Paulo: SBPC, 2021b.
- Furquim LP. Arqueobotânica e Mudanças Socioeconômicas durante o Holoceno Médio no Sudoeste da Amazônia. **Dissertação de Mestrado**. Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, 2018.
- Gaspar MD e DeBlasis P. Construção de sambaquis: síntese das discussões do grupo de trabalho e colocação da proposta original. In: **Anais da VI Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira (SAB)**, v. 2, p. 811-820, 1992.
- Gaspar MD, Klokler D, DeBlasis P. Were Sambaqui People Buried in the Trash? Archaeology, Physical Anthropology, and the Evolution of the Interpretation of Brazilian Shell Mounds. In: Roksandic, M, Mendonça de Souza, SMF, Eggers S, Burchell M, Klokler D. (eds.) **The cultural dynamics of shell-matrix sites**. Albuquerque: University of New Mexico Press, p. 279-288, 2014.
- Gaspar MD. Espaço, rito e identidade pré-histórica. **Revista de Arqueologia**, SAB, v. 8, n. 2, p. 221-237, 1995.
- Gell A. **Art and agency: an anthropological theory**. Clarendon Press, 1998.

- Gnecco C. Against ecological reductionism: Late Pleistocene hunter-gatherers in the tropical forests of northern South America, **Quaternary International**, vols. 109–110, p. 13-21, 2003.
- Hardy, K et al. Starch granules, dental calculus and new perspectives on ancient diet. **Journal of Archaeological Science**, v. 36, n. 2, p. 248-255, 2009.
- Haslam M. The decomposition of starch grains in soils: implications for archaeological residue analyses. **Journal of archaeological science**, v. 31, n. 12, p. 1715-1734, 2004.
- Hastorf C. Domesticated Food and Society in Early Coastal Peru, in: **Time and Complexity in Historical Ecology**, William Balée & Clark Erickson, eds. New York: Columbia University Press, p. 86-126, 2006.
- Hilbert L, et al. Evidence for mid-Holocene rice domestication in the Americas. **Nature: Ecology and Evolution**, 2017.
- Hilbert L. Investigating Plant Management in the Monte Castelo (Rondônia – Brazil) and Tucumã (Pará – Brazil) Shellmounds using phytoliths analysis. **Tese de Doutorado**, University of Exeter, 2017.
- Hodder I. Human-Thing Entanglement: Towards an Integrated Archaeological Perspective. **Journal of the Royal Anthropological Institute** (N.S.) v. 17, n. 154–77, 2011.
- Ingold T. The perception of the environment. **Essays on livelihood, dwelling and skill**. Londres: Routledge, 2000.
- Ingold T. Bringing things to life: Creative entanglements in a world of materials. **Realities working papers**, 2010.
- Iriarte J, et al. The origins of Amazonian landscapes: Plant cultivation, domestication and the spread of food production in tropical South America. **Quaternary Science Reviews**, v. 248, 2020.
- King Se CM, Inthavong K, Tu J. Inhalability of micron particles through the nose and mouth. **Inhalation Toxicology**, v. 22, n. 4, p. 287-300, 2010.
- Kistler L, et al. Multiproxy evidence highlights a complex evolutionary legacy of maize in South America. **Science**, v. 362, n. 6420, p. 1309-1313, 2018.
- Klokler DM. **Food for body and soul: mortuary ritual in shell mounds (Laguna-Brazil)**. The University of Arizona, 2008.
- Klokler DM Consumo ritual, consumo no ritual: festins funerários e sambaquis. **Revista Habitus**, Goiânia, PUC Goiás, v. 10, n. 1: 83-104, 2012.

- Knappett C. **Thinking through material culture: An interdisciplinary perspective**. University of Pennsylvania Press, 2011.
- Korstanje M. Taphonomy in the laboratory: Starch damage and multiple microfossil recovery from sediments. **Phytolith and starch research in the Australian-Pacific-Asian regions: The state of the art**, v. 19, p. 105-118, 2003.
- Langer J. Os sambaquis e o Império: escavações, teorias e polêmicas, 1840-1889. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, 11: 35-53, 2001.
- Latour B. Jamais fomos modernos. **Editora 34**, 1994.
- Lima TA, et al. The antiquity of the prehistoric settlement of the central-south Brazilian coast. **Radiocarbon**, v. 44, p. 733–738, 2002.
- Lima TA, et al. The earliest shellmounds of the central-south Brazilian coast. **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section B**, v. 223, p. 691-694, 2004.
- Lima TS. O dois e seu múltiplo. Reflexões sobre o perspectivismo em uma cosmologia Tupi. **Mana**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 21-47, 1996.
- Lombardo U, et al. Early Holocene crop cultivation and landscape modification in Amazonia. **Nature**, v. 581, p. 190–193, 2020.
- Lombardo U, Ruiz-Pérez J. Madella M. Sonication improves the efficiency, efficacy and safety of phytolith extraction. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 235, p. 1-5, 2016.
- Lyons D, Casey J. It's a material world: the critical and on-going value of ethnoarchaeology in understanding variation, change and materiality, **World Archaeology**, v. 48, n. 5, p. 609-627, 2016.
- Maciel LC. Perspectivismo ameríndio. In: **Enciclopédia de Antropologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Departamento de Antropologia, 2019. Disponível em: <https://ea.fflch.usp.br/conceito/perspectivismo-amerindio>
- Maezumi SY et al. The legacy of 4,500 years of polyculture agroforestry in the eastern Amazon. **Nature plants**, v. 4, n. 8, p. 540-547, 2018.
- Maizza F, Oliveira JC. Narrativas do Cuidar: mulheres indígenas e a política feminista do compor com plantas. **Mana**, v. 28, 2022.
- Maizza F. Persuasive Kinship: Human–Plant Relations in Southwest Amazonia. **Tipití: Journal of the Society for the Anthropology of Lowland South America**, v. 15, n. 2, p. 206-220, 2017.
- Maizza F. Sobre as crianças-planta: o cuidar e o seduzir no parentesco Jarawara. **Mana**, v. 20, p.

491-518, 2014.

Matos BA. A visita dos espíritos: ritual, história e transformação entre os Matses da Amazônia brasileira. **Tese de Doutorado**, Museu Nacional/ UFRJ, 2014.

Matos BA. Povo onça, povo larva. **Revista de Antropologia**, v. 61, n. 3, p. 109-129, 2018.

Métraux A. Mourning rites and burial forms of the South American Indians. **América Indígena**, v. 7, n. 1, p. 7-44, 1947.

Mickleburgh HL, Pagán-Jiménez JR. New insights into the consumption of maize and other food plants in the pre-Columbian Caribbean from starch grains trapped in human dental calculus. **Journal of Archaeological Science**, v. 39, n. 7, p. 2468-2478, 2012.

Middleton WD, Rovner I. Extraction of opal phytoliths from herbivore dental calculus. **Journal of Archaeological Science**, v. 21, n. 4, p. 469-473, 1994.

Miller ET. Algumas culturas ceramistas, do Noroeste do Pantanal do Guaporé à encosta Altiplano Chapadão dos Parecis. Origem, divisão/migração e adaptação – Do noroeste da América do Sul ao Brasil. **Revista Brasileira de Linguística e Antropologia**, 2013.

Mongeló G. Ocupações humanas do Holoceno inicial e médio no sudoeste amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 15, 2020.

Morcote-Ríos G, et al. Colonisation and early peopling of the Colombian Amazon during the Late Pleistocene and the Early Holocene: new evidence from La Serranía La Lindosa. **Quaternary International**, v. 578, p. 5-19, 2021.

Morcote-Ríos G, et al. Phytoliths as a tool for archaeobotanical, palaeobotanical and palaeoecological studies in Amazonian palms. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 182(2), 348-360, 2016.

Moreira PA, et al. Domesticação de plantas e paisagens. In: Cunha MC, Magalhães SB, Adam C. (orgs). **Povos tradicionais e biodiversidade no Brasil: contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças**; Neves EG, coordenador da seção 6 – Biodiversidade e agrobiodiversidade como legados de povos indígenas. São Paulo: SBPC, 2001.

Nawaz MA, et al. Phytolith formation in plants: from soil to cell. **Plants**, v. 8, n. 8, p. 249, 2019.

Neves EG, Watling, J., & Almeida, F. O. D. A arqueologia do alto Madeira no contexto arqueológico da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, 15, 2020.

Oliveira JC. Classificações em cena: algumas formas de classificação das plantas cultivadas pelos Wajápi do Amapari (AP). **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo, 2006.

- Oliveira JC. Mundos de roças e florestas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 11, p. 115-131, 2016.
- Pagán-Jiménez JR. Almidones. Guía de material comparativo moderno del ecuador para los estudios paleoetnobotánicos en el Neotrópico. **ASPFA**, Buenos Aires, Argentina, 2015.
- Pearsall DM. **Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures**. (3rd ed.). New York: Academic Press, 2015.
- Pereira AV. Demarcando vestígios: definindo (o território de) indígenas em isolamento voluntário na Terra Indígena Massaco. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. In.: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/10626>.
- Piperno DR, Pearsall DM. The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics. **Academic Press**, San Diego, 1998.
- Piperno DR, Pearsall DM. The silica bodies of tropical American grasses: morphology, taxonomy, and implications for grass systematics and fossil phytolith identification. **Smithsonian Contributions to Botany**, 1998b.
- Piperno DR, **Phytoliths: a comprehensive guide for archaeologists and paleoecologists**. Oxford: Altimira Press., 2006.
- Piperno DR, Stothert KE. Phytolith evidence for early Holocene Cucurbita domestication in southwest Ecuador. **Science**, v. 299, n. 5609, p. 1054-1057, 2003.
- Piperno DR, The origins of plant cultivation and domestication in the new world tropics: patterns, process and new developments. **Current Anthropology**, v. 52, p. 453-470, 2011.
- Place S, (Ed.). **Tropical Rainforests: Latin American nature and society in transition**. Rowman & Littlefield, 2001.
- Prestes-Carneiro G, et al. História arqueológica da mudança ambiental do Holoceno Médio a partir de proxies de peixes no sambaqui arqueológico de Monte Castelo, sudoeste da Amazônia. **O Holoceno**, v. 30, n. 11, p. 1606-1621, 2020.
- Prous A. **Arqueologia Brasileira**. Cap. 8: As culturas do litoral centro e sul brasileiro. Brasília: UNB. p. 199-265, 1992.
- Pugliese F, Zimpel CA, Neves EG. Los concheros de la Amazonía y la historia indígena profunda de América del Sur. In: Rostain, S. & Betancourt, C.J. (eds.). **Las Siete Maravillas de la Amazonía precolombina**. Estudios Americanistas de Bonn 53. p. 27-46, 2017.

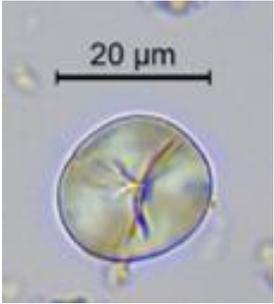
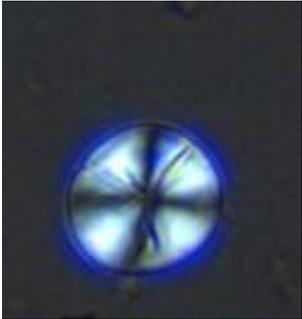
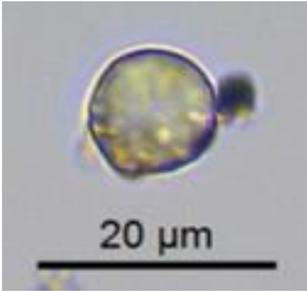
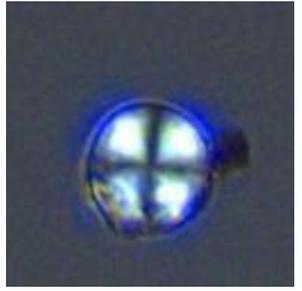
- Pugliese F. **A História Indígena Profunda do Sambaqui Monte Castelo**. Tese de Doutorado. Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, 2018.
- Py-Daniel AR. Os contextos funerários na arqueologia da calha do rio Amazonas. **Tese de Doutorado**, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- Radini A, et al. Beyond food: The multiple pathways for inclusion of materials into ancient dental calculus. **American journal of physical anthropology**, v. 162, p. 71-83, 2017.
- Reichert ET. **The Differentiation and Specificity of Starches in Relation to Genera, Species, etc.**, Carnegie Institute, Washington DC, 1913.
- Riris P, Arroyo-Kalin M. Widespread population decline in South America correlates with mid-Holocene climate change. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 1-10, 2019.
- Roosevelt A, et al. Eighth Millennium Pottery from a Prehistoric Shell Midden in the Brazilian Amazon, **Science**, v. 254, n. 5038, p. 1621-1624, 1991.
- Roosevelt A. **Moundbuilders of the Amazon: Geophysical Archaeology on Marajó Island, Brazil**. San Diego: **Academic Press.**, 1991.
- Roosevelt A. The Sequence of Amazon Prehistory: A Methodology for Ethical Science. **Tessituras: Revista de Antropologia e Arqueologia**, v. 10, n. 1, p. 11-44, 2022.
- Rostain S. La mort amérindienne en Amazonie. **Cahiers d'Histoire de l'Amérique Latine**, n. 5, 2011.
- Rydén S. **Notes on the Moré Indians, Rio Guaporé, Bolivia: To the Memory of Dr. Heinrich Sneathlage**. 1942.
- Schaan D, Silva EP. **Programa de Arqueologia e Educação Patrimonial nas Áreas de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Lt Ilha do Marajó**, 2013.
- Scheel-Ybert R, Boyadjian C. Gardens on the coast: considerations on food production by Brazilian shellmound builders. **Journal of Anthropological Archaeology**, v. 60, p. 101211, 2020.
- Scheel-Ybert R. Landscape and use of plants by Southern and Southeastern Brazilian shell mound builders. In: Roksandic, M.; Mendonça de Souza, S.M.F.; Eggers, S.; Burchell, M. & Klokler, D. (eds.) **The cultural dynamics of shell-matrix sites**. Albuquerque: University of New Mexico Press, p. 289-300, 2014.
- Scheie A. Aa. Mechanisms of dental plaque formation. **Advances in Dental Research**, v. 8, n. 2, p. 246-253, 1994.

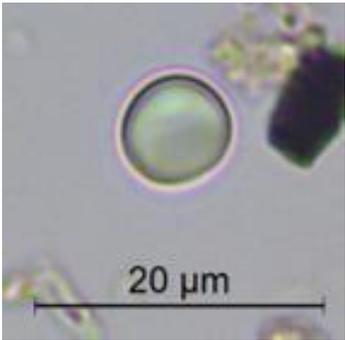
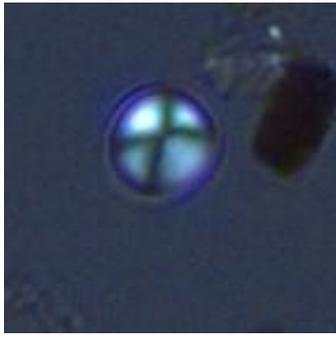
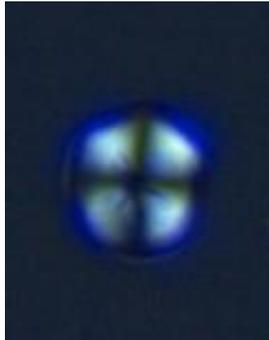
- Shock MP, Moraes CP. A floresta é o domus: a importância das evidências arqueobotânicas e arqueológicas das ocupações humanas amazônicas na transição Pleistoceno/Holoceno. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Ciências Humanas, v. 14, p. 263-289, 2019.
- Silveira MI, Schaan DP. Onde a Amazônia encontra o mar: estudando os sambaquis do Pará. **Revista de Arqueologia**, SAB, v. 18, n. 1, p. 67-79, 2005.
- Simões MF. As pesquisas arqueológicas no Museu Paraense Emílio Goeldi (1870-1981). **Acta Amazonica**, v. 11, p. 149-165, 1981.
- Stromberg C, Di Stilio VS, Song Z. Functions of phytoliths in vascular plants: an evolutionary perspective. **Functional Ecology**, v. 30, n. 8, p. 1286-1297, 2016.
- Ter Steeg H, et al. Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora. **Science**, v. 342, n. 6156: p. 1243092, 2013.
- Toffoli, T. Amazônia, Arqueologia da Floresta. **Série documental**. Episódio 1: A terra dos povos. Toffoli, T., diretora. 56 min. Brasil, 2022.
- Van der Veen M. The materiality of plants: plant–people entanglements. **World Archaeology**, v. 46, n. 5, p. 799-812, 2014.
- Van Gennepe A. Les rites de passage: étude systématique des rites de la porte et du seuil, de l'hospitalité, de l'adoption, de la grossesse et de l'accouchement, de la naissance, de l'enfance, de la puberté, de l'initiation, de l'ordination, du couronnement des fiançailles et du mariage, des funérailles, des saisons, etc. **Johnson Reprint Corporation**, 1909 (1969).
- Van Velthem LH. The woven universe: Carib basketry. In: **Unknown Amazon**, McEwan C, Barreto C, Neves EG (eds.), p. 198–213. The British Museum Press, London, 2001.
- Vieira A, Albuquerque E. Plantas úteis da ordem zingiberales utilizadas pelos agricultores de Magé – Rio de Janeiro: utilizações populares, indicações, cultivo e colheita. **Cerceau**, 1. ed., 52 p. 2018.
- Villagran XS, et al. Petrografia de cerâmicas da fase Bacabal (sambaqui Monte Castelo): um dos mais antigos usos de caixi na Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas** [online], v. 17, n. 1, 2022. <https://doi.org/10.1590/2178-2547-BGOELDI-2020-0120>.
- Viveiros de Castro E. **A inconstância da alma selvagem** São Paulo: Cosac & Naify, 2002.
- Wagner G, et al. Sambaquis (shell mounds) of the Brazilian coast. **Quaternary International**, v. 239, n. 1-2, p. 51-60, 2011.

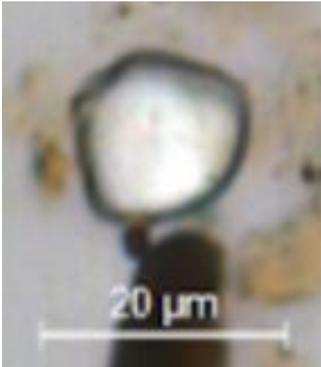
- Watling J, et al. Arqueobotânica das ocupações ceramistas na Cachoeira do Teotonio. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, v. 15, 2020.
- Watling J, et al. Direct archaeological evidence for Southwestern Amazonia as an early plant domestication and food production centre. **PLoS ONE**, 2018.
- Watling J, et al. Impact of pre-Columbian “geoglyph” builders on Amazonian forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 114, n. 8, p. 1868-1873, 2017b.
- Watling J, et al. Subsistence practices among earthwork builders: phytolith evidence from archaeological sites in the southwest Amazonian interfluves. **Journal of Archaeological Science: Reports**, v. 4, p. 541–551, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jasrep.2015.10.014>.
- Watling J. Report of starch grain and phytolith analyses of Bacabal ceramics, Monte Castelo. **Relatório não publicado**, 2017.
- Watson PJ. Processualism and after. In: Bentley RA, Maschner HDG, Chippindale C. **Handbook of Archaeological Theories**. Lanham, AltaMira Press, p. 29-38, 2008.
- Wesolowski V, et al. Evaluating microfossil content of dental calculus from Brazilian sambaquis. **Journal of Archaeological Science**, v. 37, p. 1326–1338, 2010.
- Wesolowski V. Cáries, desgaste, cálculos dentários e micro-resíduos da dieta entre grupos pré-históricos do litoral norte de Santa Catarina: É possível comer amido e não ter cárie? **Tese de Doutorado**. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca/FIOCRUZ, 2007.
- White DJ. Dental calculus: recent insights into occurrence, formation, prevention, removal and oral health effects of supragingival and subgingival deposits. **European journal of oral sciences**, v. 105, n. 5, p. 508-522, 1997.
- Ye J, Yip HK. Supragingival calculus: formation and control. **Critical reviews in oral biology & medicine**, v. 13, n. 5, p. 426-441, 2002.
- Zedeño MN e Bowser BJ. The archaeology of meaningful places. **The Archaeology of meaningful places**, 1-14, 2009.
- Zedeño MN, Anderson D. Politics in Hunter-gatherer territory formation. **Revista de Arqueologia**, v. 23, p. 10-29, 2010.
- Zimpel CA, Pugliese F. A Fase Bacabal e suas Implicações para a Interpretação do Registro Arqueológico no Médio Rio Guaporé, Rondônia. In: Barreto C, Lima HP, Betancourt CJ (Orgs.). **Cerâmicas Arqueológicas da Amazônia: Rumo a uma nova síntese**. 1 ed. Belém: IPHAN/Museu Paraense Emílio Goeldi, 2016.
- Zimpel CA. **A fase Bacabal e seus Correlatos Arqueológicos na Amazônia**. Tese de Doutorado. Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, 2018.

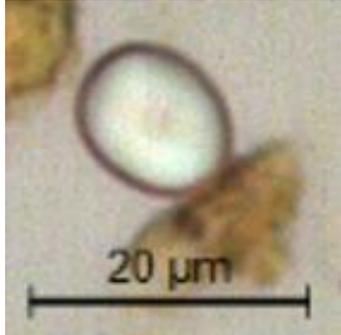
ANEXOS

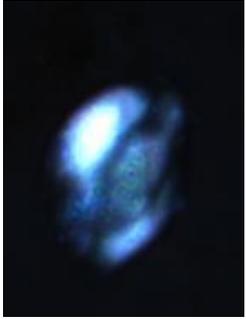
Anexo 01: Grãos de amido em cerâmicas

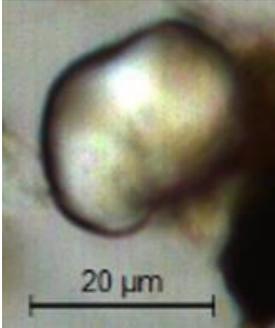
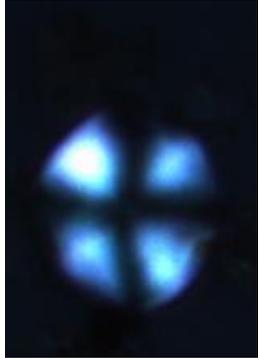
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. II	3024	2			N.I.	Grão circular, com forma tridimensional esférica. Hilo mesial distinto e cêntrico, com seis rachaduras radiais. Cruz cêntrica e distinta, simétrica com relação ao eixo central e apresentando linhas grossas e retas. Corte limpo e grau de polarização baixo.
Sep. IV	2027	-			<i>Manihot esculenta</i>	Grão circular, achatado em um dos lados. Hilo indistinto e superfície áspera e granular. Cruz cêntrica e distinta, simétrica com relação ao eixo central e com linhas finas e retas. Grau de polarização baixo.
Sep. V	2764	-			<i>Dioscorea</i> spp.	Grão alongado, ligeiramente côncavoconvexo. Hilo distinto e excêntrico, e fissura longitudinal. Cruz excêntrica e distinta, assimétrica com relação ao eixo central e apresentando linhas finas e curvas. Grau de polarização alto.

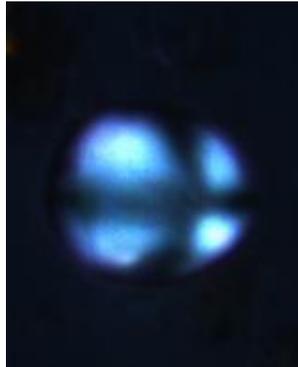
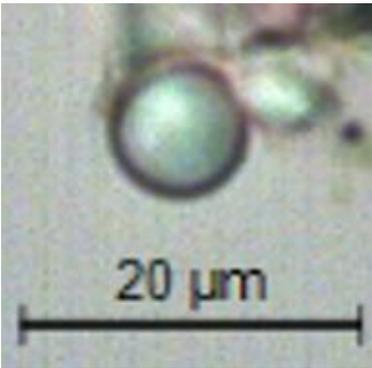
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	2764	1			N.I.	Grão circular, tridimensional e esférico. Hilo indistinto. Cruz excêntrica e distinta, simétrica com relação ao eixo central e apresentando linhas finas e curvas. Grau de polarização alto.
		-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido poligonal, prismático e arredondado, bordas suaves. Hilo cêntrico, do qual emana fissura radial e estrelada (três braços). Cruz cêntrica, simétrica e indistinta. Linhas grossas e retas. Grau de polarização baixo.
		-			N.I.	Grão de amido poliédrico. Margens curvas, hilo excêntrico e distinto e superfície com elevações. Apresenta faceta superficial que confere um aspecto côncavo-convexo. Cruz excêntrica e distinta, com linhas assimétricas e grossas. Grau de polarização regular.

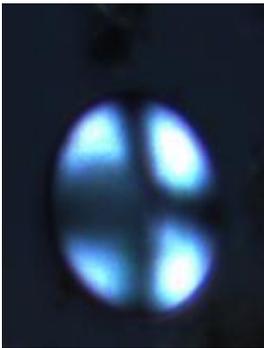
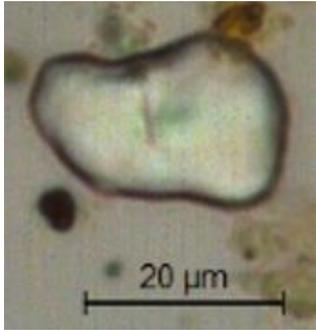
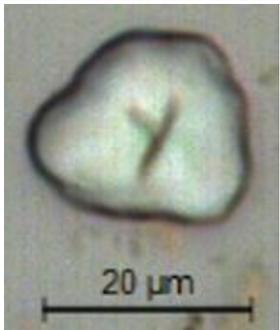
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	2765	-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido poligonal, com extremidades arredondadas e curvas. Hilo mesial, distinto e cêntrico, com fissura transversal. Cruz excêntrica e indistinta, assimétrica com relação ao eixo central e com linhas grossas e curvas. Grau de polarização baixo.
		-			<i>Ipomoea batatas</i>	Grão de amido poligonal, com três faces retas e uma ovoide. Possui contornos curvos e arredondados, com arestas afiadas e hilo invisível. Cruz cêntrica e indistinta, com linhas curvas, simétricas e grossas. Os quatro braços são curtos e o grau de polarização é baixo.
		-			<i>Zea mays</i>	Grão poliédrico, com margens curvas e hilo excêntrico e indistinto. Superfície áspera e enrugada, com elevações. Apresenta danificações como rachadura na margem e corrosão. Cruz cêntrica e distinta, com linhas simétricas e grossas. Quatro braços curtos e grau de polarização regular.

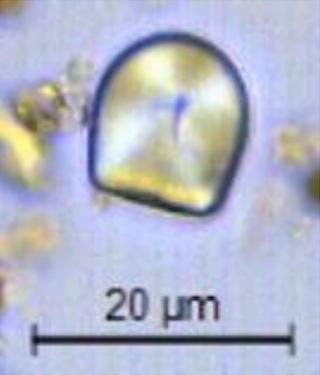
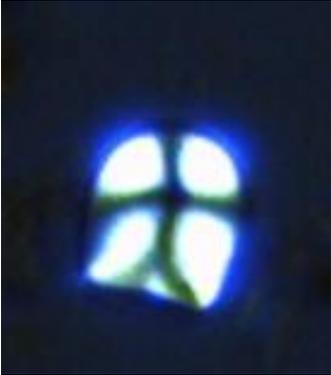
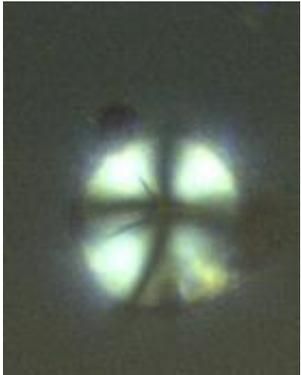
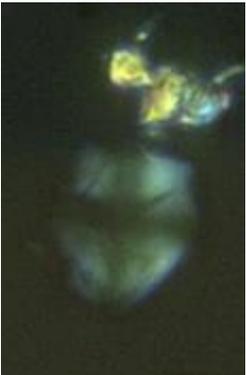
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	2765	4			N.I.	Grão de amido oval e prolado (alongado no diâmetro polar). Hilo indistinto e superfície lisa. Cruz cêntrica e simétrica, com linhas levemente curvas e corte limpo. Grau de polarização regular.
		-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido poligonal e prismático. Uma fissura radial e estrelada emana do hilo. Cruz cêntrica, simétrica e indistinta, com área central apresentando danificação no hilo. Linhas grossas e retas. Grau de polarização baixo.
		2			N.I.	Grão de amido esférico e côncavo-convexo. Hilo excêntrico, indistinto e com sinais de danificação. Superfície lisa. Cruz com linhas grossas, excêntricas, curvas e indistintas. Grau de polarização baixo.

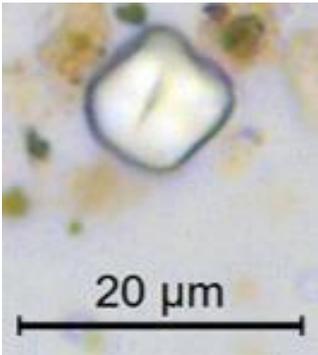
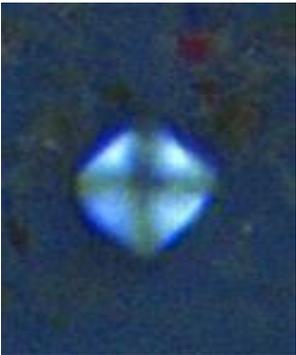
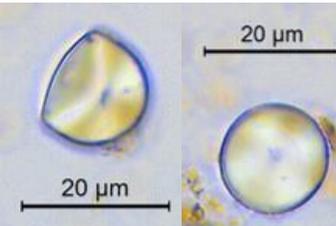
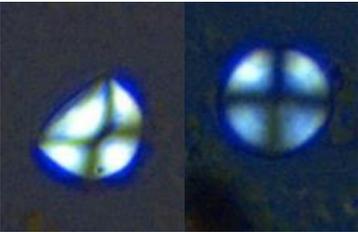
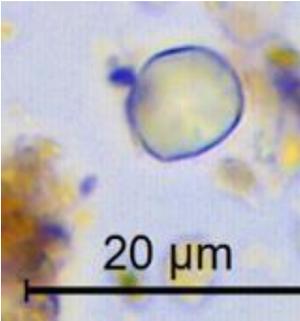
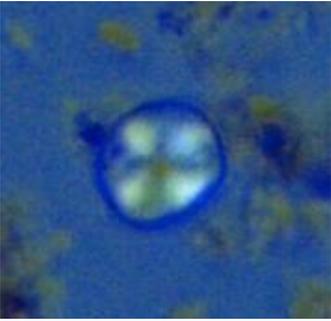
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	2765	4			N.I.	Grão de amido alongado, com faces distintas e arestas afiadas. Superfície granular e áspera, com fissura longa e obscurecida demonstrando danificação. Cruz excêntrica e assimétrica, com linhas finas e curvas. Grau de polarização baixo.
		-			<i>Ipomoea batatas</i>	Grão de amido poliédrico, com extremidades arredondadas e um lado apresentando arestas afiadas. Hilo e lamela invisíveis. Cruz excêntrica, indistinta e assimétrica. Apresenta linhas grossas e curvas. Grau de polarização baixo.
		4			N.I.	Grão alongado, elipsoide e arredondado, extremidades iguais. Lamelas indistintas e superfície lisa. Cruz cêntrica, distinta e assimétrica, com linhas finas e curvas. Braços longos e definidos. Grau de polarização alto.

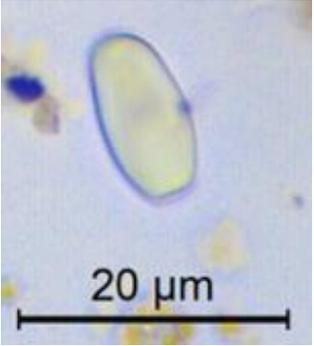
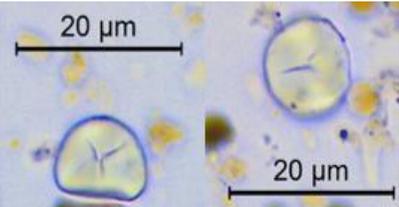
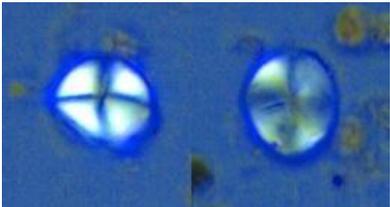
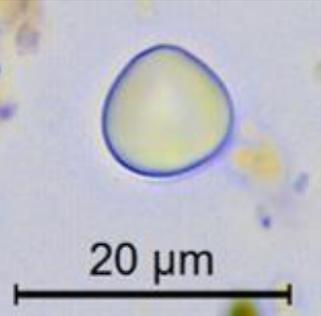
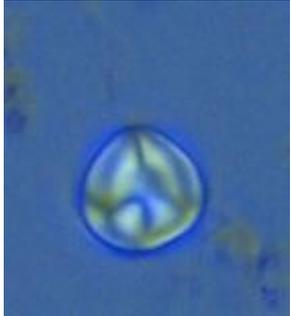
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	2765	-			N.I.	Grão de amido poliédrico, com uma aresta afiada e o restante arredondado. Hilo indistinto, provavelmente em Y. Cruz cêntrica e assimétrica, linhas grossas e retas. Grau de polarização regular.
		-			N.I.	Grão de amido com duas faces retas e uma ovoide. Hilo e lamela indistintos. Cruz com linhas médias e simétricas, definida nitidamente. Grau de polarização médio.
		-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido poliédrico e prismático. Uma rachadura radial e estrelada emana do hilo. Superfície com elevações e lamela indistinta. Cruz cêntrica, simétrica e indistinta, com linhas grossas e retas. Grau de polarização regular.

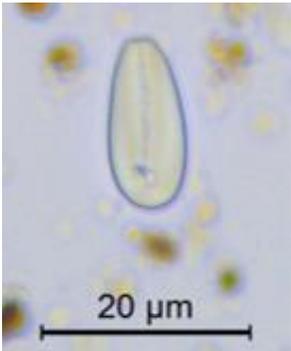
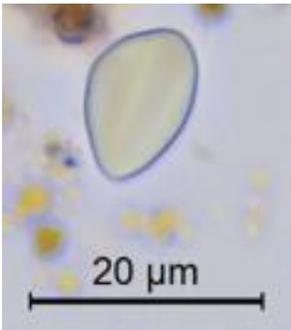
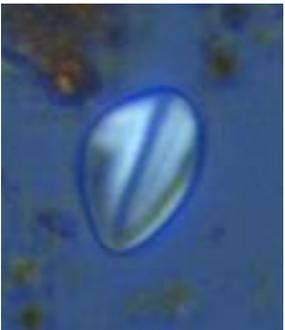
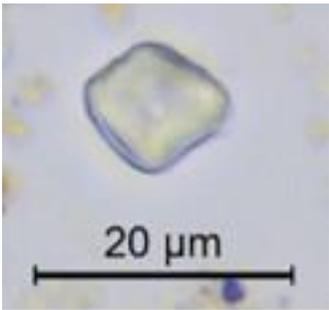
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	2765	-			N.I.	Grão de amido poliédrico, com hilo cêntrico e distinto. Extremidades ligeiramente denteadas. Cruz cêntrica e indistinta, com linhas simétricas e grossas. Grau de polarização baixo.
		2			N.I.	Grão de amido esférico e ovóide. Hilo excêntrico, indistinto e com três fissuras radiais. Superfície lisa. Cruz com linhas grossas, curvas e indistintas. Grau de polarização regular.
		1			N.I.	Grão de amido circular e esférico, apresenta superfície lisa. Lamela e hilo indistintos. Cruz excêntrica e indistinta, com linhas grossas. Grau de polarização baixo.

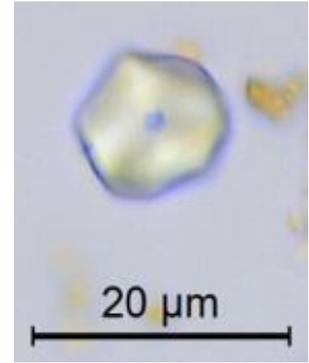
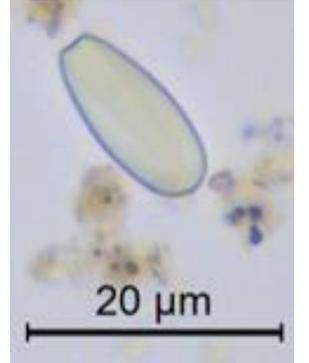
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	2765	4			N.I.	Grão oval, elipsoide e arredondado. Hilo alongado e indistinto. Lamelas indistintas e superfície lisa. Cruz cêntrica, distinta e assimétrica, com linhas grossas e curvas. Corte indistinto entre os quadrantes 1 e 3. Grau de polarização regular.
		-			N.I.	Grão de amido poliédrico e recurvo, com extremidades denteadas. Hilo lenticular (o eixo curto do grão é paralelo ao menor diâmetro do hilo, localizado centralmente). Cruz indistinta, assimétrica e com linhas grossas e curvas. Corte irregular. Grau de polarização baixo.
		-			N.I.	Grão de amido poliédrico e côncavo-convexo. Apresenta hilo em forma de Y. Cruz indistinta, assimétrica e curva, com porções centrais indistintas entre os quatro quadrantes (indícios de dano). Grau de polarização baixo.

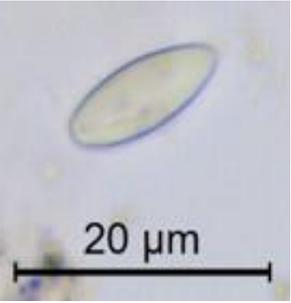
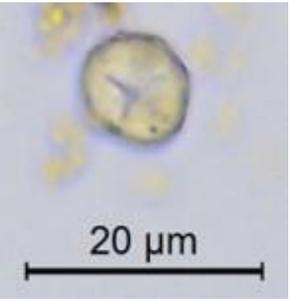
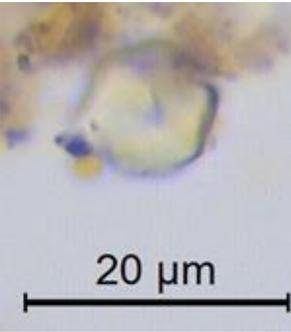
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	2766	-			<i>Manihot esculenta</i>	Grão oval e hemisférico. Apresenta hilo distinto e com rachadura transversal. Cruz distinta, assimétrica, com linhas curvas e uma reentrância na porção reta do grão. Grau de polarização alto.
		-			<i>Manihot esculenta</i>	Grão de amido circular, achatado em um dos lados. Possui hilo distinto com fissura em Y e superfície áspera e granular. Cruz cêntrica e distinta, simétrica com relação ao eixo central e apresentando linhas finas e retas. Grau de polarização baixo.
		-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido poliédrico. Uma fissura em Y emana do hilo. Superfície com elevações e indícios de dano. Cruz cêntrica e indistinta, com linhas grossas e retas. Grau de polarização baixo.

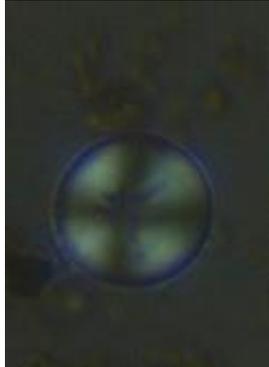
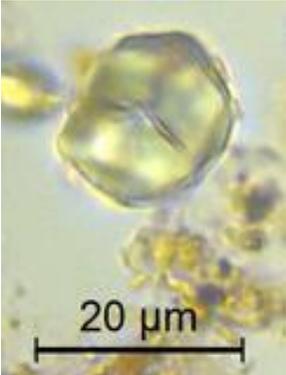
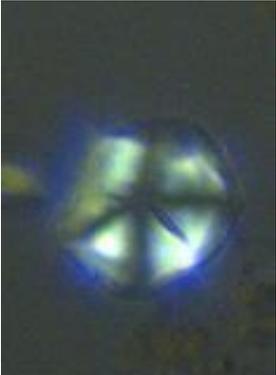
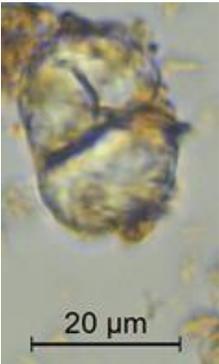
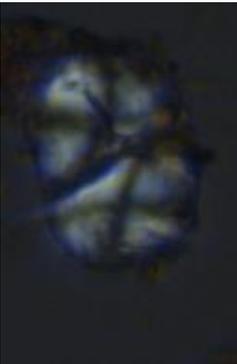
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	2766	3			N.I.	Grão de amido quadrangular e côncavo-convexo. Possui superfície lisa e hilo com fissura radial. Cruz cêntrica, simétrica e indistinta. Grau de polarização baixo.
		2			N.I.	Grão de amido circular e hemisférico. Apresenta hilo distinto e mesial. Cruz distinta, simétrica, com linhas curvas. Grau de polarização alto.
	3769	1			N.I.	Grão de amido circular e esférico. Possui hilo indistinto e superfície com elevações. Cruz cêntrica e indistinta, simétrica e apresentando linhas grossas e retas. Grau de polarização alto.

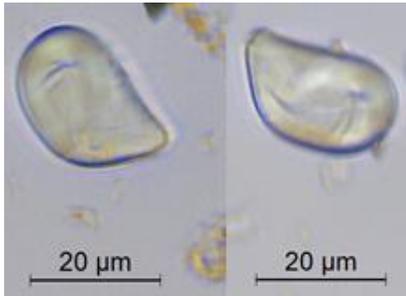
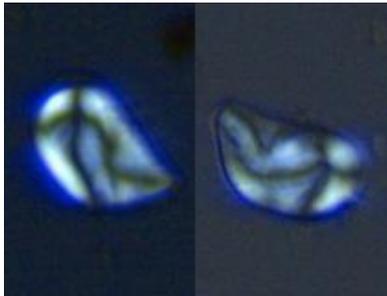
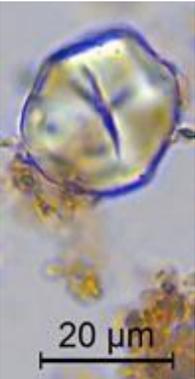
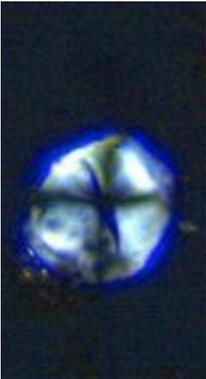
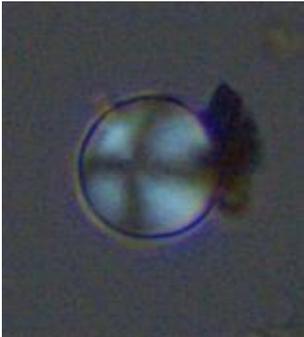
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	3769	-			<i>Dioscorea</i> spp.	Grão de amido alongado e biconvexo. Possui hilo distinto e excêntrico e face lisa. Cruz excêntrica e distinta, assimétrica com relação ao eixo central e apresentando linhas finas e curvas. Grau de polarização médio.
		-			<i>Manihot</i> <i>esculenta</i>	Grão de amido oval e hemisférico. Apresenta hilo distinto e mesial, com fissura estrelada (quatro braços). Cruz distinta, com linhas curvas. Grau de polarização alto.
		1			N.I.	Grão de amido oval/ovóide, com hilo indistinto e superfície apresentando elevações (vistas sob luz polarizada). Cruz cêntrica e distinta, com linhas finas, curvas e confusas. Grau de polarização alto.

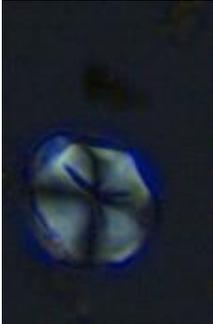
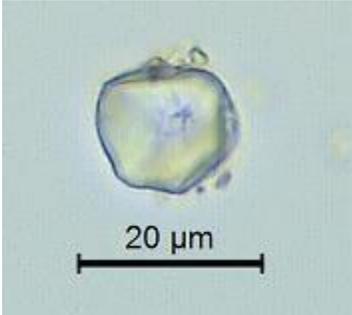
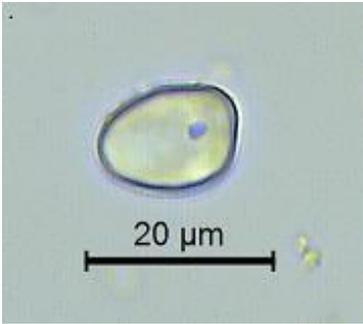
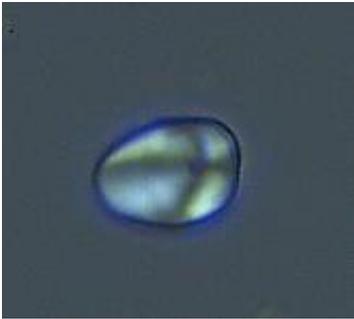
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	3769	-			<i>Dioscorea</i> spp.	Grão de amido alongado e biconvexo. Possui hilo distinto e excêntrico, e fissura longitudinal. Cruz excêntrica e distinta, assimétrica com relação ao eixo central e apresentando linhas finas e curvas. Grau de polarização médio.
		-			<i>Dioscorea trifida</i>	Grão biconal assimétrico e arredondado. Hilo indistinto e cruz excêntrica e distinta, assimétrica com relação ao eixo central e apresentando linhas finas e retas. Grau de polarização médio.
		3			N.I.	Grão de amido quadrangular, com uma das extremidades alongada. Possui superfície enrugada e hilo cêntrico. Cruz cêntrica, simétrica e distinta. Grau de polarização médio.

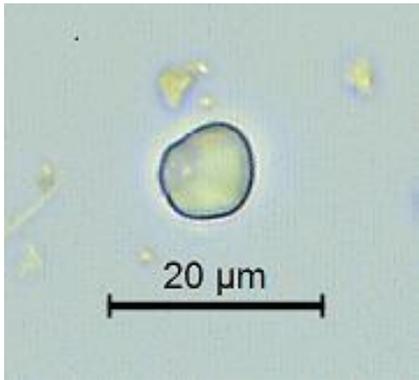
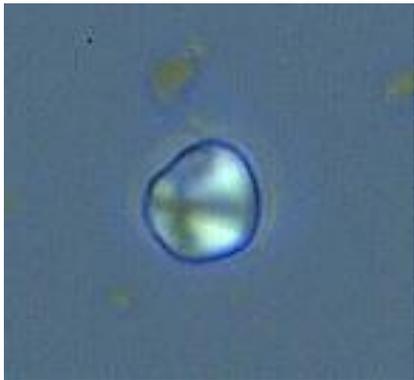
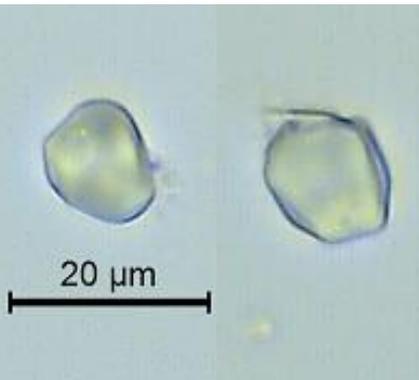
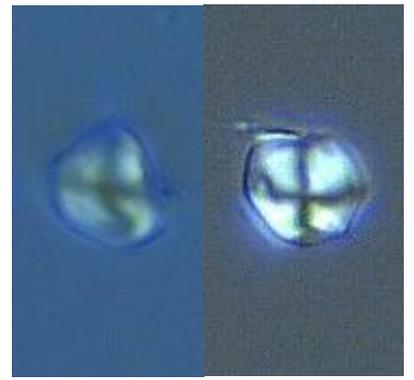
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	3769	-			N.I.	Grão de amido hemisférico. Apresenta superfície áspera e enrugada e hilo indistinto. Cruz distinta, com linhas curvas. Grau de polarização médio.
		-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido poliédrico. Apresenta superfície áspera e enrugada e hilo distinto. Cruz cêntrica, assimétrica e indistinta, com linhas finas e retas. Grau de polarização baixo.
		-			<i>Dioscorea</i> spp.	Grão de amido alongado e biconvexo. Possui hilo indistinto e face lisa. Cruz excêntrica e distinta, assimétrica com relação ao eixo central e apresentando linhas finas e retas. Grau de polarização alto.

Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	3769	-			<i>Dioscorea</i> spp.	Grão de amido alongado e biconvexo. Possui hilo indistinto. Cruz excêntrica e distinta, assimétrica com relação ao eixo central e apresentando linhas finas e curvas. Grau de polarização baixo.
		-			<i>Manihot esculenta</i>	Grão de amido oval e hemisférico, com superfície áspera e enrugada. Apresenta hilo distinto e mesial, com fissura estrelada (três braços). Cruz distinta, com linhas retas. Grau de polarização médio.
	3774.1	-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido poliédrico. Apresenta superfície enrugada e hilo distinto. Cruz cêntrica, assimétrica e indistinta, com linhas grossas e retas. Grau de polarização baixo.

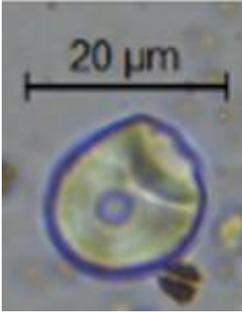
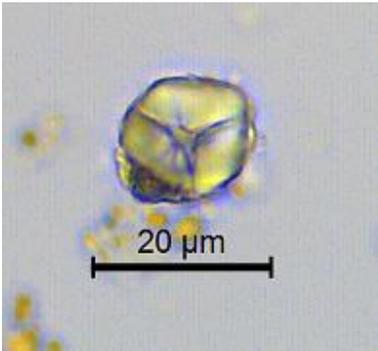
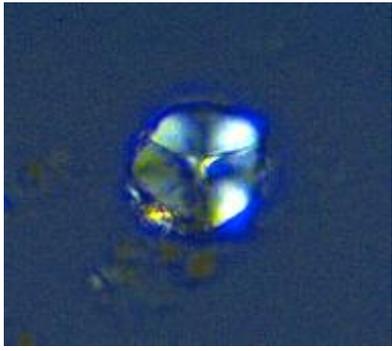
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	5516	2			N.I.	Grão de amido circular, apresenta forma tridimensional esférica. Possui hilo mesial, distinto e cêntrico, com rachaduras radiais. Cruz cêntrica, simétrica com relação ao eixo central e apresentando linhas grossas e retas. Grau de polarização baixo.
		-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido poliédrico e côncavo-convexo. Uma fissura radial e estrelada emana do hilo. Superfície áspera com depressões e elevações. Cruz cêntrica e indistinta, com linhas retas. Grau de polarização médio.
		-			N.I.	A imagem apresenta dois grãos de amido hemisféricos conectados, sem incidência de gelatinização. Cruz com linhas finas e grau de polarização médio.

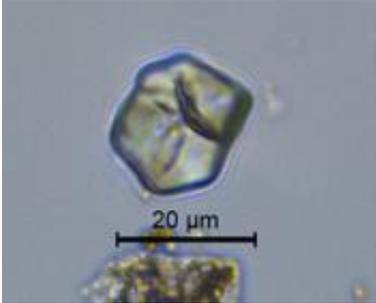
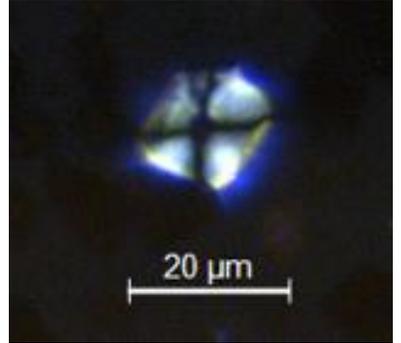
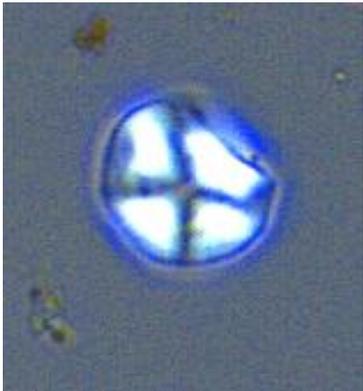
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	5516	-			Família Basellaceae (possível)	Grão de amido que apresenta um lado circular e outro alongado. Contém fissura transversal excêntrica, hilo distinto no eixo circular e cruz com linhas finas se alongando a partir do hilo. Grau de polarização alto.
		-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido poliédrico. Uma fissura radial emana do hilo. Superfície áspera com depressões e elevações. Cruz cêntrica e indistinta, com linhas retas. Grau de polarização médio.
		2			N.I.	Grão de amido circular, apresenta forma tridimensional esférica. Possui hilo indistinto. Cruz cêntrica, simétrica com relação ao eixo central e apresentando linhas grossas e retas. Grau de polarização baixo.

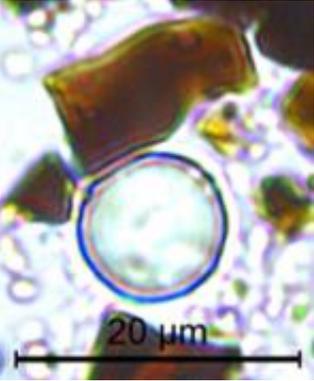
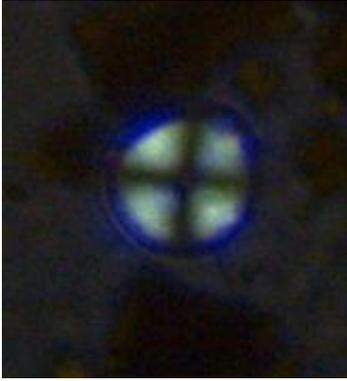
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	5516	-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido poliédrico. Uma rachadura radial e estrelada emana do hilo. Superfície áspera. Cruz cêntrica e indistinta, com linhas retas. Grau de polarização baixo.
Não associado	2770	-			<i>Zea mays</i>	Grão poliédrico, com superfície enrugada e hilo distinto. Cruz excêntrica, assimétrica e indistinta, com linhas grossas e retas. Grau de polarização baixo.
		-			<i>Dioscorea</i> spp.	Grão de amido assimétrico e arredondado. Hilo distinto e cruz excêntrica e distinta, assimétrica com relação ao eixo central e apresentando linhas curvas a partir do hilo. Grau de polarização baixo.

Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Não associado	2770	1			N.I.	Grão de amido ovoide e côncavo-convexo, com hilo indistinto e superfície com elevações. Cruz cêntrica e distinta, com linhas grossas, curvas e confusas. Grau de polarização médio.
		-			<i>Zea mays</i>	Grão poliédrico, margens curvas e hilo excêntrico e indistinto. Cruz cêntrica e distinta, com linhas simétricas e finas. Quatro braços curtos e grau de polarização alto.

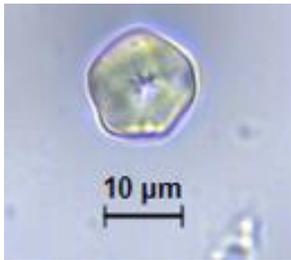
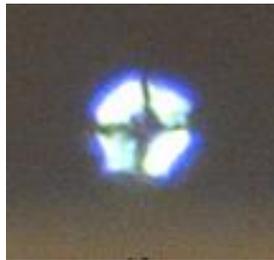
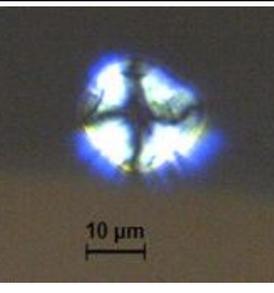
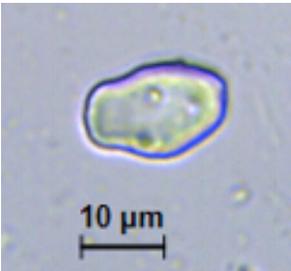
Anexo 02: Grãos de amido em sedimentos

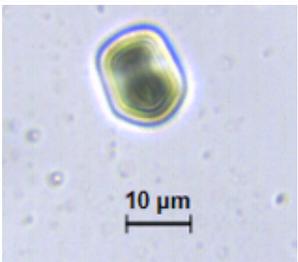
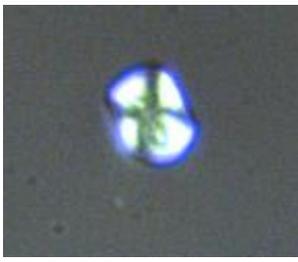
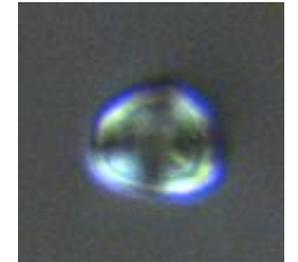
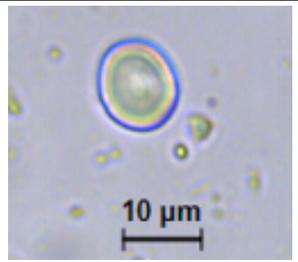
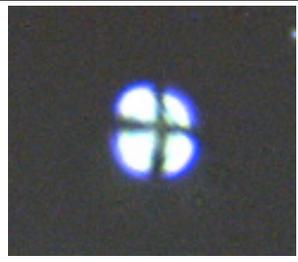
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. II	1002.158	-			<i>Manihot esculenta</i>	Grão circular e achatado em um dos lados. Hilo distinto e superfície áspera e granular. Cruz cêntrica e distinta, assimétrica com relação à superfície achatada, com linhas finas e retas. Grau de polarização alto.
		-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido poliédrico. Uma fissura em Y emana do hilo. Superfície com elevações e indícios de dano. Cruz cêntrica e indistinta, com linhas grossas e retas. Grau de polarização baixo.
	1002.159	-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido poliédrico com fissura em Y emanando do hilo. Cruz cêntrica e distinta, com linhas grossas e retas. Grau de polarização médio.

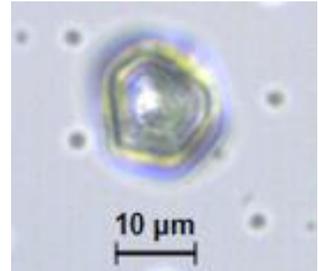
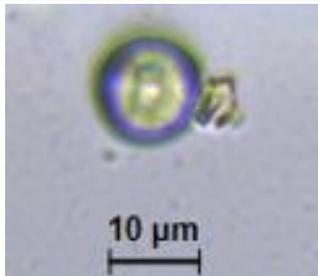
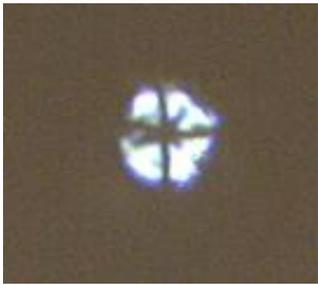
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. II	1002.159	-			<i>Zea mays</i>	Grão poliédrico com uma fissura grande e três pequenas emanando do hilo. Cruz cêntrica e distinta, com linhas finas e retas. Grau de polarização alto.
		-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido poliédrico com hilo distinto e mesial. Cruz cêntrica e distinta, com linhas finas e retas. Grau de polarização alto.
Sep. IV	2029.22	-			<i>Zea mays</i> (tentativa)	Grão semicircular, com superfície que apresenta elevações e rugosidades. Hilo aberto e distinto, com modificações estruturais. Cruz distinta, com linhas retas e finas. Grau de polarização médio.

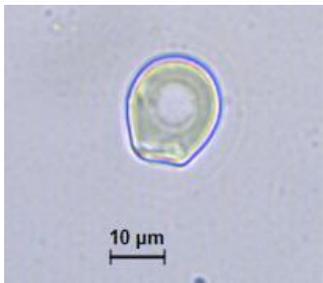
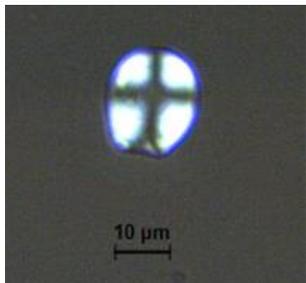
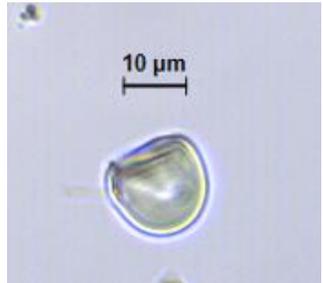
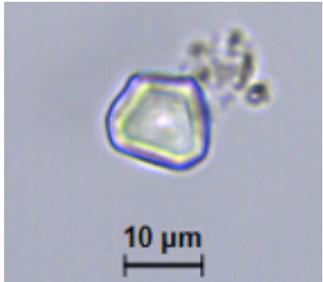
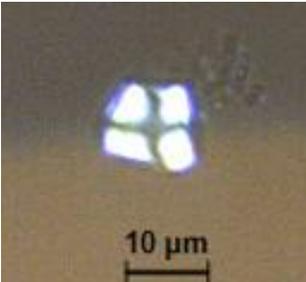
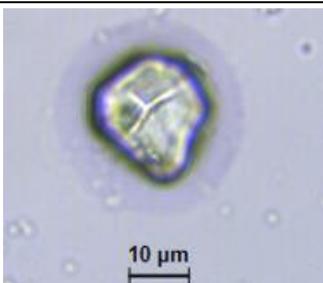
Sepultamento	Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
Sep. V	5529.2	1			N.I.	Grão de amido circular e esférico, com superfície lisa. Lamela e hilo indistintos e cruz com linhas médias. Grau de polarização médio.

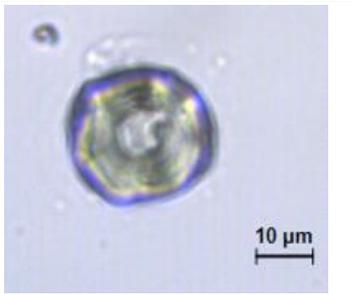
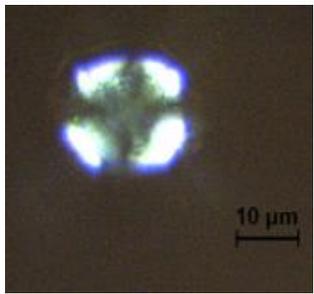
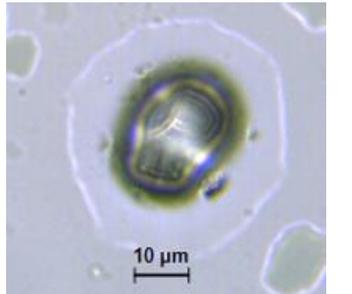
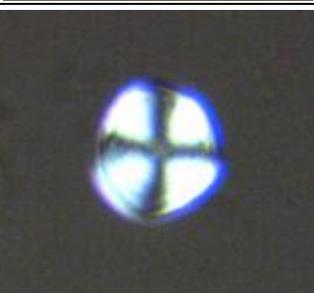
Anexo 03: Grãos de amido em cálculo dentário

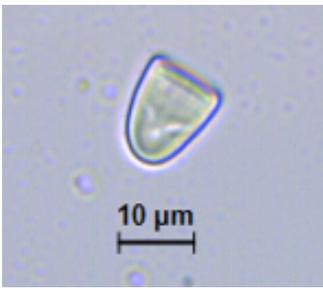
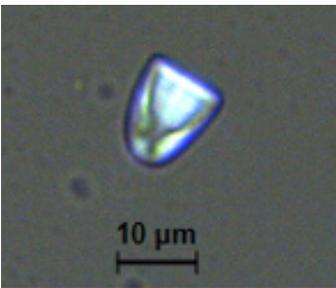
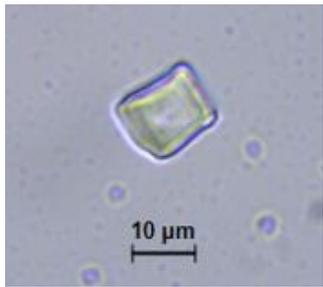
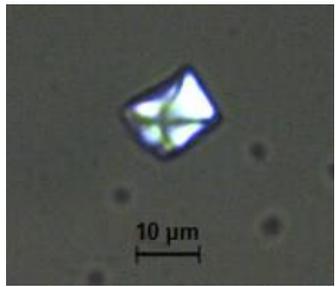
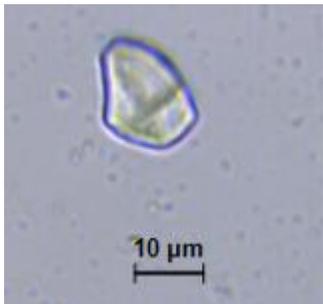
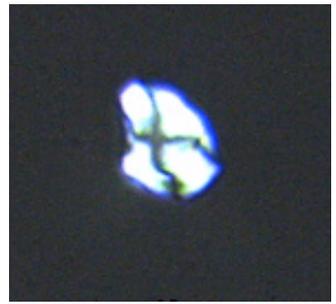
Amostra	Morfotipo	Luz Normal	Luz Polarizada	Espécie	Descrição
1002.518.2	-			<i>Zea mays</i>	Grão poligonal com bordas suaves. Hilo cêntrico com pequena fissura, e cruz simétrica, com linhas grossas e retas. Grau de polarização alto.
	1			N.I.	Grão de amido ovalado, com hilo apresentando fissura central indicando dano físico. Cruz cêntrica e confusa, com linhas finas. Grau de polarização médio.
	-			<i>Zea mays</i>	Grão poliédrico, com fissura no hilo e superfície áspera com depressões e elevações. Cruz distinta e grau de polarização médio.
	-			N.I. (Tubérculo)	Grão alongado com hilo distinto e cruz excêntrica com linhas finas. Grão de polarização alto.

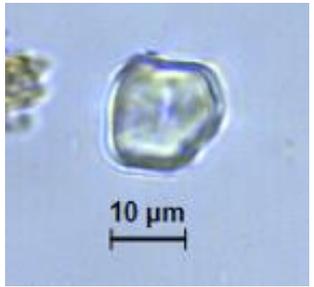
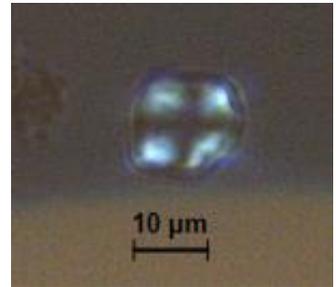
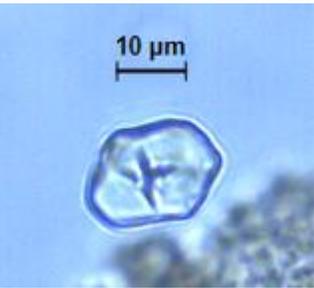
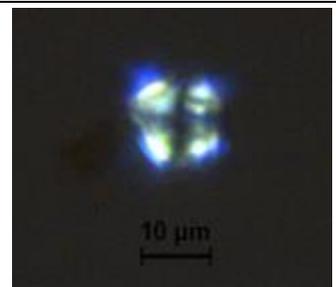
1002.518.2	3			N.I.	Neste grão quadrangular com uma extremidade ovóide é possível ver lamelas concêntricas emanando do hilo. Cruz cêntrica e grau de polarização médio.
	1			N.I.	Grão ovóide com lamelas concêntricas. Hilo indistinto e cruz cêntrica com linhas grossas e grau de polarização baixo.
	1			N.I.	Grão de amido oval com hilo indistinto e lamelas concêntricas. Cruz fina, cêntrica e distinta. Grau de polarização alto.
	3			N.I.	Grão quadrangular com hilo indistinto e superfície rugosa. Cruz excêntrica com linhas finas e grau de polarização alto.

1002.518.2	1			N.I.	Grão de amido oval com hilo indistinto e lamelas concêntricas. Cruz grossa, cêntrica e distinta. Grau de polarização médio.
	-			N.I.	Grão poliédrico com lamelas concêntricas emanando do hilo. Superfície corroída. Cruz cêntrica e grau de polarização médio.
2025.1	1			N.I.	Grão de amido circular com superfície áspera e indistinta e possível corrosão no hilo. Cruz cêntrica e grau de polarização baixo.
	1			<i>Zea mays</i>	Grão de amido circular com superfície rugosa e rachadura em Y emanando do hilo. Cruz cêntrica com linhas finas. Grau de polarização alto.

	-			<i>Manihot esculenta</i>	Grão de amido ovalado com cavidade central no hilo, fruto de processo enzimático. Superfície lisa e cruz cêntrica com linhas retas e finas. Grau de polarização alto.
2025.1	-			<i>Manihot esculenta</i>	Grão semicircular com hilo alongado e superfície lisa. Cruz excêntrica com linhas finas e grau de polarização médio.
	3			N.I.	Grão quadrangular com hilo indistinto e superfície áspera. Cruz excêntrica com linhas finas e grau de polarização médio.
2502.1	-			N.I. (Tubérculo)	Grão de amido polimorfo com fissura em Y emanando do hilo. Cruz excêntrica com linhas finas e grau de polarização médio.

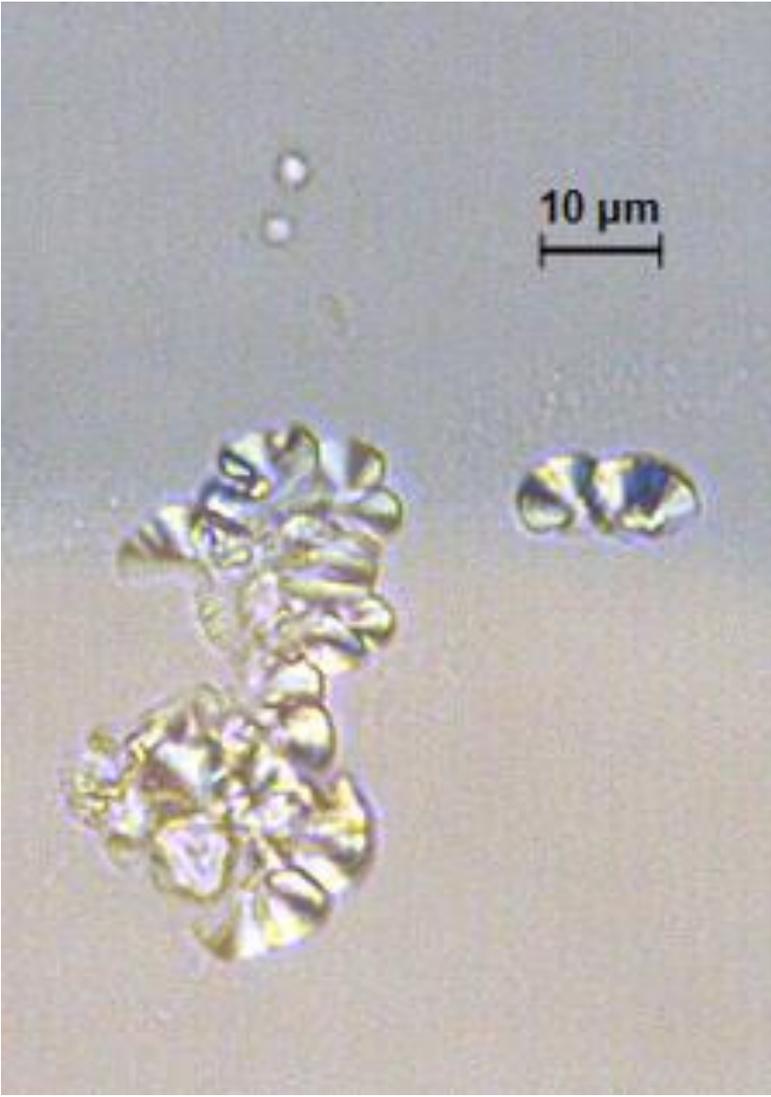
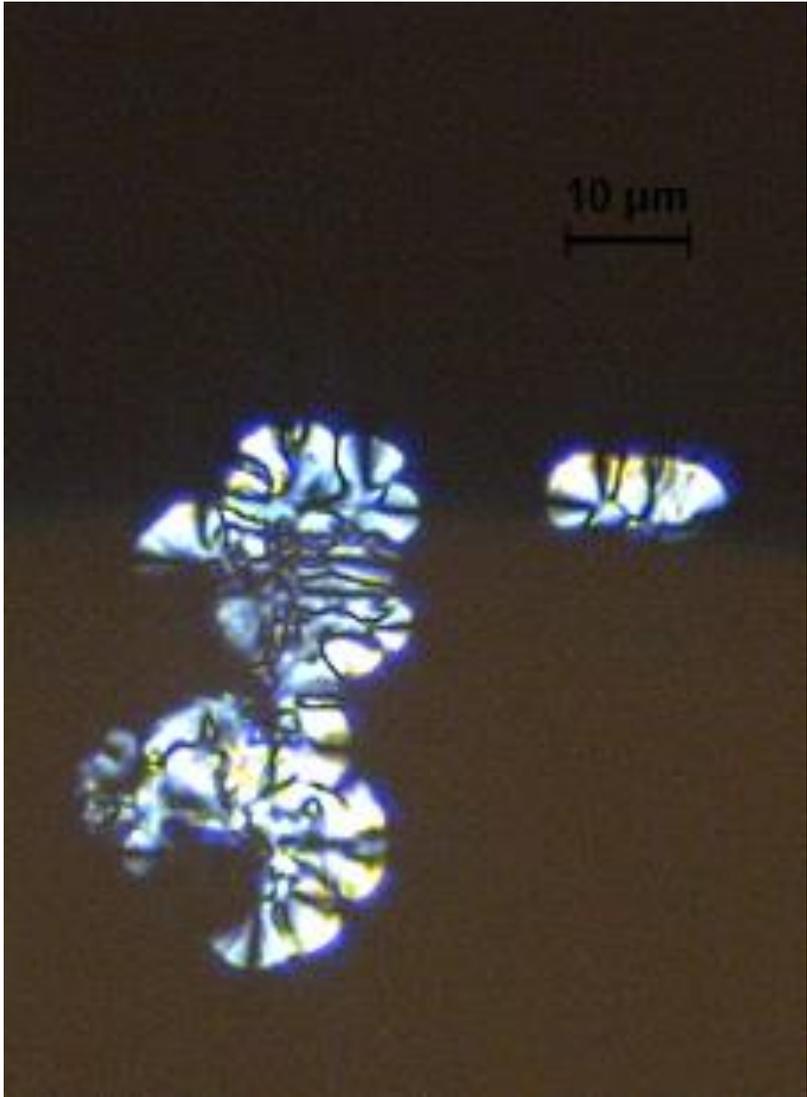
2502.1	-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido circular apresentando fissura no hilo derivada de processo enzimático. Lamelas visíveis e superfícies com projeções, Cruz cêntrica com linhas grossas e grau de polarização baixo.
	-			N.I. (Tubérculo)	Grão alongado com hilo distinto e fissura em Y. cruz excêntrica com linhas finas. Grão de polarização médio.
2510.1.1	2			N.I.	Grão de amido circular com superfície lisa e hilo aberto e distinto. Lamelas visíveis e cruz cêntrica com linhas médias. Grau de polarização alto.
	1			N.I.	Grão de amido ovalado com superfície rugosa e hilo distinto. Cruz com linhas médias e grau de polarização baixo.

3012.01	-			N.I. (Tubérculo)	Grão de amido alongado com uma extremidade plana. Hilo distinto e cruz com linhas finas e curvas. Grau de polarização alto.
	3			N.I.	Grão de amido quadrangular. Superfície lisa e hilo indistinto, com cruz excêntrica com linhas curvas e finas. Grau de polarização alto.
	-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido pentagonal com rachadura em forma de Y emanando do hilo. Linhas curvas e grau de polarização médio.
	-			N.I. (Tubérculo)	Grão de amido poliédrico. Hilo indistinto e cruz excêntrica com linhas finas e curvas. Grau de polarização alto.

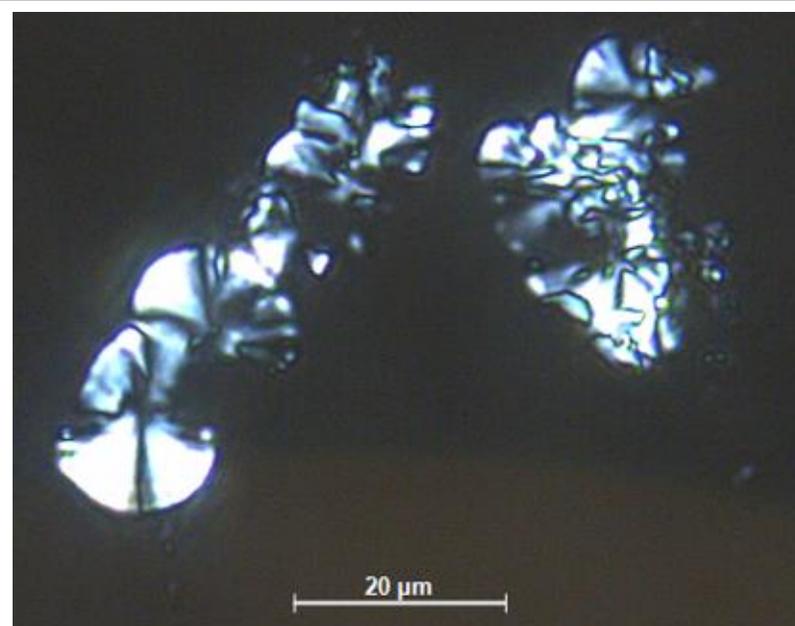
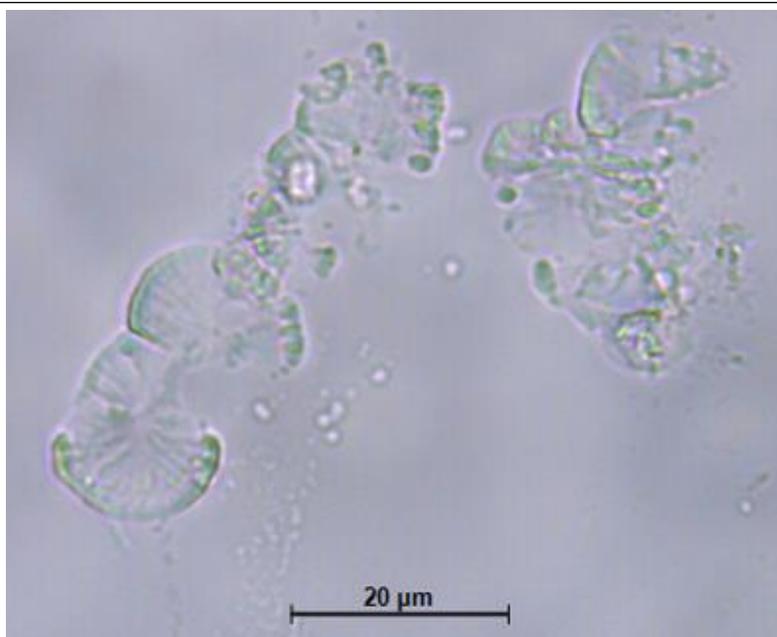
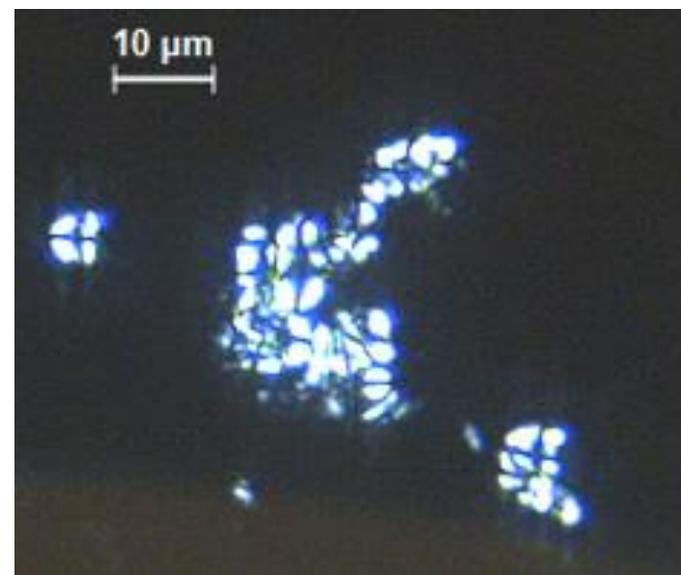
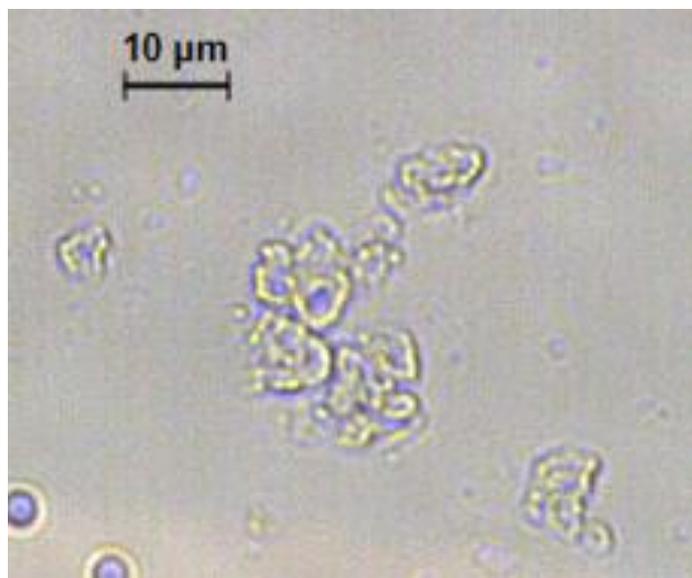
3758.1	-			<i>Zea mays</i>	Grão pentagonal. Com superfície áspera e hilo parcialmente distinto. Cruz cêntrica com linhas grossas e retas. Grau de polarização médio.
	-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido hexagonal. Do hilo emanam quatro rachaduras. Superfície áspera, cruz excêntrica com linhas curvas e grau de polarização médio.
	-			<i>Zea mays</i>	Grão de amido pentagonal com hilo parcialmente distinto. Cruz cêntrica com linhas grossas e retas. Grau de polarização médio.
	3			N.I.	Grão de amido quadrangular com superfície áspera e hilo indistinto. Cruz com linhas finas e curvas, e grau de polarização alto.

3758.1	4			N.I.	<p>Grão de amido poliédrico com superfície granular e áspera e fissura no hilo. Cruz excêntrica e assimétrica, com linhas grossas e curvas. Grau de polarização baixo.</p>
--------	---	--	---	------	--

Anexo 04: Grãos de amido em cálculo dentário com modificações estruturais

Amostra	Luz normal	Luz polarizada
1002.518.1		

1002.518.1



2510.1.1

