

**DIETA NO SAMBAQUI JABUTICABEIRA-II (SC): CONSUMO DE PLANTAS REVELADO  
POR MICROVESTÍGIOS PROVENIENTES DE CÁLCULO DENTÁRIO**  
DIET AT JABUTICABEIRA II (SC): PLANT FOODS REVEALED BY MICROREMAINS FROM  
DENTAL CALCULUS

Célia Helena Cezar Boyadjian  
Sabine Eggers  
Karl Reinhard  
Rita Scheel-Ybert

Vol. XIII | n°25 | 2016 | ISSN 2316 8412



# Dieta no sambaqui Jabuticabeira-II (SC): Consumo de plantas revelado por microvestígios provenientes de cálculo dentário

Célia Helena Cezar Boyadjian<sup>1</sup>

Sabine Eggers<sup>2</sup>

Karl Reinhard<sup>3</sup>

Rita Scheel-Ybert<sup>1</sup>

**Resumo:** A análise do conteúdo de cálculo dentário de coleções osteológicas é uma ferramenta poderosa para a Arqueologia. Ela é particularmente importante para sítios a partir dos quais não foram recuperados restos botânicos, caso de muitos sambaquis. Neste estudo, analisaram-se grãos de amido, fitólitos e diatomáceas extraídos de cálculo de sambaquieiros de Jabuticabeira II. Sugere-se que plantas das famílias Araceae (família do inhame), Arecaceae (palmeiras), Convolvulaceae (batata-doce), Dioscoreaceae (carás), Maranthaceae (ariá), Myrtaceae (possivelmente pitanga) e Poaceae (incluindo milho), entre outras, eram consumidas. Grãos de amido danificados foram observados, indicando processamento alimentar. Número e distribuição dos grãos de amido variaram consideravelmente entre indivíduos, sugerindo uma dieta mais diversificada para alguns. Porém, comparando-se as assembleias destes microrrestos por sexo, classe etária, presença ou ausência de patologias e características dos sepultamentos, não houve diferença entre eles. A identificação das diatomáceas reafirma o uso de recursos da paleolaguna próxima ao sítio. A diversidade de tipos de microrrestos encontrados e a evidência de consumo de plantas domesticadas pode indicar que este grupo vivia em um sistema de economia mista, em que a pesca e coleta eram associadas ao cultivo de algumas espécies por meio de horticultura. Apesar de preliminares, os resultados apresentados reafirmam a importância das plantas no cotidiano do grupo de Jabuticabeira II e trazem uma importante contribuição para a Arqueobotânica brasileira.

**Palavras-chave:** Paleodieta, Cálculo dentário, Sambaqui, Microvestígios botânicos, Amido, Fitólito, Diatomácea.

**Abstract:** Analysis of dental calculus contents from human osteological collections is a powerful tool for Archaeology. It is particularly important for sites where archaeobotanical remains were not recovered, such as certain *sambaquis*. In this study, we analyzed starch grains, phytoliths, and diatoms obtained from calculus from sambaqui Jabuticabeira II. We suggest that plants from the families Araceae (taro), Arecaceae (palms), Convolvulaceae (sweet potato), Dioscoreaceae (yams), Maranthaceae (Ieren), Myrtaceae (pitanga), and Poaceae (including maize) were consumed. Damaged starches were recovered, indicating food processing. Variations in the number and distribution of starch grains among the individuals suggest a more diversified diet for some of them. However, no difference was found when comparing the starch assemblage by sex, age class, presence or absence of certain pathologies, and burial characteristics. Diatoms identification reaffirms the use of resources from the nearby paleolagoon. The diversity of plant microremains found as well as evidence of use of domesticated plants as food might indicate that the group lived in a system of mixed economy, where fishing and gathering were associated with horticulture. Although preliminary, the results presented here reaffirm the importance of plants in the daily life of the group from Jabuticabeira II and bring some important contributions to Brazilian Archaeobotany.

**Keywords:** Paleodiet, Dental calculus, Shell mound, Plant microremains, Starch, Phytolith, Diatom.

<sup>1</sup> Laboratório de Arqueobotânica e Paisagem, Departamento de Antropologia. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro/RJ – Brasil.

<sup>2</sup> Laboratório de Antropologia Biológica, Departamento de Genética e Biologia Evolutiva. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo/SP – Brasil.

<sup>3</sup> School of Natural Resources. University of Nebraska, Lincoln – USA.

## INTRODUÇÃO

Existem diferentes maneiras para reconstruir dieta, nutrição e padrão de subsistência do passado. Contudo, a análise de coprólitos, conteúdo intestinal e cálculo dentário (tártaro) são as únicas que fornecem evidências diretas do que foi consumido (HOLT 1993; REINHARD e BRYANT 1992; REINHARD 1993; MIDDLETON e ROVNER 1994; REINHARD et al. 2001). Enquanto a preservação de coprólitos é rara na maioria dos contextos arqueológicos, o cálculo (Figura 1) é encontrado em dentes de indivíduos provenientes de muitos sítios, independentemente da cronologia.

De maneira simplificada, durante a vida do indivíduo, conforme a placa bacteriana<sup>4</sup> absorve minerais da saliva e fluido crevicular (gingival), ela vai aos poucos se mineralizando e formando o cálculo dentário (GREENE et al. 2005; CHARLIER et al. 2010). Através da mastigação, ou quando os dentes são utilizados como ferramentas para segurar, raspar, mascar plantas durante a produção de artefatos, por exemplo, micropartículas vegetais (grãos de amido, fitólitos, fragmentos de tecidos vegetais, entre outros<sup>5</sup>) ficam retidas na placa bacteriana, incorporando-se ao cálculo dentário (BOYADJIAN e EGGERS 2014; BUCKLEY et al. 2014). Como essas micropartículas preservam suas características, permitindo identificação taxonômica, é possível, através delas, determinar as plantas utilizadas (HENRY e PIPERNO 2008).

Além dos microrrestos vegetais, vestígios de diatomáceas, foraminíferos, fungos e outros microorganismos presentes na cavidade oral também ficam retidos na matriz do cálculo, podendo ser recuperados e analisados mesmo após milhares de anos. Sendo assim, potencialmente, tudo o que passou pela boca de alguém pode ser detectado através dos rastros deixados no seu tártaro.

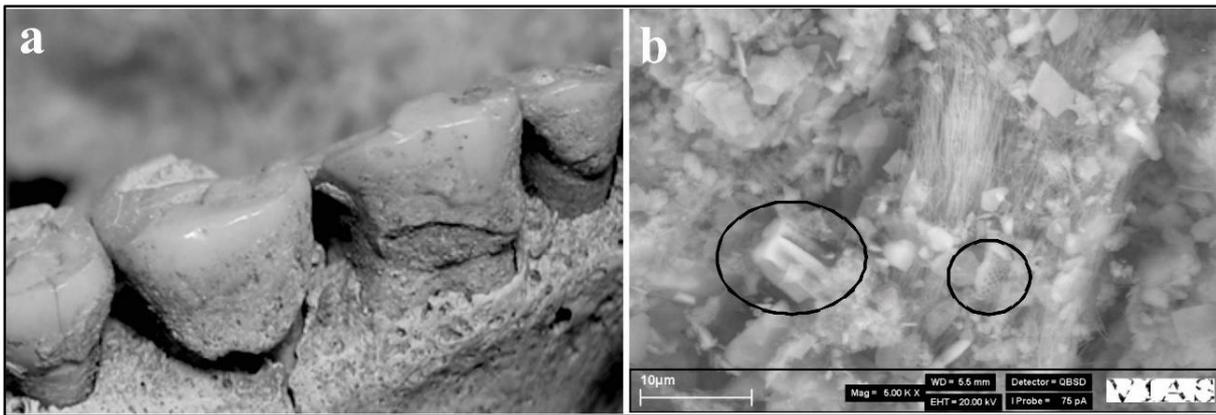
Portanto, a análise de conteúdo de cálculo dentário é uma ferramenta poderosa para a reconstrução de dieta (para alguns exemplos veja: FOX et al. 1996; LIEVERSE 1999; HENRY et al. 2010; WESOLOWSKI et al. 2010; ASEVEDO et al. 2012; BOYADJIAN 2012; DUDGEON e TROMP 2012; BOYADJIAN e EGGERS 2014; POWER et al. 2014; SALAZAR-GARCÍA et al. 2014) mas, também, para investigação de outros aspectos da vida no passado, incluindo a identificação de plantas medicinais e plantas usadas para fabricação de artefatos (HARDY et al. 2012; BUCKLEY et al. 2014) e informações sobre saúde (WARINNER et al. 2014).

Essa abordagem é particularmente importante em contextos arqueológicos onde informações sobre o uso de plantas é ausente ou irrisório. Em casos de sítios cujas coleções osteológicas já foram depositadas na reserva técnica de museus, os restos arqueobotânicos não foram recuperados, e novas escavações não são mais possíveis, ela proporciona acesso a dados preciosos. No Brasil, esse seria o caso de vários sambaquis.

---

<sup>4</sup>A placa é um biofilme que recobre dentes e gengivas (GREENE et al., 2005)

<sup>5</sup>Para maiores detalhes sobre as principais micropartículas botânicas encontradas no cálculo consulte: PIPERNO 2006; TORRENCE e BARTON 2006; BOYADJIAN 2012; BOYADJIAN e EGGERS 2014.



**Figura 1:** Cálculo dentário. a) Depósito de cálculo em dentes de um indivíduo do sambaqui Jabuticabeira II (Santa Catarina, Brasil); b) imagem de um fragmento de cálculo do mesmo indivíduo obtida através de um microscópio eletrônico de varredura; destaque para os microvestígios entremeados à matriz (Retirada de KUCERA et al. 2011).

### ***Dieta e uso de plantas em sambaquis***

Os grupos humanos associados aos sambaquis são hoje tidos como populações de pescadores-coletores sedentários, com altas densidades demográficas e estrutura social possivelmente mais complexa do que se admitia anteriormente (DEBLASIS et al. 1998, 2007; GASPAR 1998; LIMA 1999-2000). As pesquisas dos últimos 20 anos demonstram que a dieta dos sambaquieiros era fortemente baseada em recursos marinhos, predominando o consumo de peixes, enquanto os moluscos teriam papel secundário na alimentação, sendo sua principal função a de material de construção dos sambaquis (BANDEIRA, 1992; FIGUTI 1992; AFONSO e DEBLASIS 1994; DE MASI 1999, 2001; KLÖKLER 2001, 2008; VILLAGRAN et al. 2011; BASTOS et al. 2014; COLONESE et al. 2014; GASPAR et al. 2014).

Mas qual era a importância das plantas para os sambaquieiros?

A partir dos resultados de análise de isótopos estáveis de colágeno aplicados a indivíduos de vários sambaquis do Sul (e um do Sudeste) sugeriu-se que as plantas não teriam tanta importância na dieta destes grupos quanto os recursos animais marinhos (DE MASI 2001; COLONESE et al. 2014). No entanto, Bastos e colegas (2014), baseados em resultados de isótopos de colágeno e apatita, sugerem que plantas  $C_3$  teriam servido ao menos como suplemento na dieta dos sambaquieiros de Forte Marechal Luz (SC).

Embora a apatita seja considerada um bom indicador da dieta total, pois seu carbono deriva de diferentes componentes dietéticos (carboidratos, proteína e lipídios) os isótopos do colágeno derivam, primariamente, de proteínas (AMBROSE 1993). Dessa forma, o consumo de plantas é mais facilmente detectável através da análise de isótopos em apatita (NORR 1995; KATZEMBERG 2001). Por isso, enquanto uma análise baseada somente em colágeno tende a subestimar a fração vegetal na dieta do grupo estudado e valorizar a contribuição de proteína animal (AMBROSE 1993; DRUCKER e HENRI-GAMBIER 2005; BOCHERENS et al. 2005), a análise, em conjunto, das assinaturas isotópicas de colágeno e apatita é muito importante para a compreensão do consumo de plantas, especialmente em grupos com intenso consumo

de carne (LEE-THORP et al. 1989; AMBROSE 1993). Mas esse tipo de análise ainda é rara em sambaquis e a contribuição das plantas na dieta desses grupos permanece muito subestimada.

Sabe-se que os sambaquis localizavam-se em áreas ricas em recursos, não somente faunísticos, mas também botânicos que, disponíveis durante todo o ano, possibilitavam sustentar assentamentos fixos e crescimento populacional (GASPAR 1991; LIMA 1999-2000; SCHEEL-YBERT 2001). Propôs-se, inclusive, que tal abundância de recursos teria favorecido o aumento na complexidade social dos grupos sambaqueiros, mesmo na ausência de produção de alimento (LIMA 1999-2000).

A questão da subsistência e consumo de plantas já foi investigada por alguns autores a partir da presença de cerâmica nas camadas superiores de alguns sambaquis. Quando a existência deste tipo de artefato em contexto arqueológico ainda era diretamente relacionada à prática do cultivo, foi sugerido que sítios costeiros com cerâmica típica de grupos horticultores Jê do planalto seriam assentamentos de cultivadores (BECK 1972; CHYMZ 1976; SCHMITZ 1988; LIMA 1999-2000). Pensou-se que alguns destes sítios poderiam representar a ocupação de sambaquis por grupos produtores de cerâmica que, vindos do planalto, teriam se adaptado ao litoral, passando a praticar pesca e coleta de moluscos (BECK 1972, 1978; NEVES et al. 1984). Porém, à parte a presença de cerâmica nas camadas mais recentes de ocupação, estes sítios “apresentavam ritual funerário e conteúdo faunístico e artefactual semelhantes aos da cultura sambaqueira” (VILLAGRAN 2012:52). Por isso eles foram interpretados, também, como resultado da intensificação do contato entre planalto e litoral com adoção da tecnologia cerâmica por parte dos grupos costeiros sem que tivessem ocorrido mudanças em sua subsistência (BRYAN 1993; LIMA 1999-2000; VILLAGRAN 2012).

No caso do sambaqui Forte Marechal Luz, resultados baseados em isótopos estáveis indicaram que os indivíduos analisados nas camadas com cerâmica apresentavam maior consumo de plantas e animais terrestres do que nas camadas sem cerâmica, apontando para uma diversificação na dieta nos períodos mais recentes de ocupação deste sítio (BASTOS et al. 2014). Por outro lado, análises de microvestígios realizadas neste e em outros sítios costeiros de Santa Catarina indicaram que o consumo de vegetais amiláceos, incluindo espécies domesticadas, se dava independentemente da presença ou ausência de cerâmica (WESOLOWSKI 2007). De fato, evidências do uso de plantas domesticadas e produção de alimento por grupos sem cerâmica foram observadas em vários outros contextos americanos (PIPERNO et al. 2000; IRIARTE et al. 2004; PERRY et al. 2006; DICKAU et al. 2007).

Mas, de modo geral, o que sabemos sobre os sambaqueiros a respeito de consumo e coleta de plantas, manejo e cultivo, ainda é muito limitado. Em especial porque, até recentemente, os poucos trabalhos que discutiam uso de recursos vegetais em sambaquis baseavam-se na presença de poucas sementes e coquinhos queimados em alguns sítios, ou em evidências indiretas como, por exemplo, a presença de artefatos líticos interpretados como ferramentas para processamento de vegetais (KNEIP 1977, 1994; OLIVEIRA 1991; GASPAR 1998).

Felizmente, esse panorama vem mudando. A Antracologia, através da análise de fragmentos de madeira, sementes e tubérculos carbonizados, permitiu reconhecer vestígios alimentares e apontar para a importância do consumo de plantas para estes grupos (SCHEEL-YBERT 2001, 2013; SCHEEL-YBERT et al. 2009; BIANCHINI e SCHEEL-YBERT 2012). Estes estudos, associados a análises bioantropológicas e de artefatos líticos, permitiram sugerir que o manejo, ou até mesmo o cultivo incipiente de algumas espécies, podem ter sido praticados em alguns sambaquis do Sul e Sudeste do Brasil (SCHEEL-YBERT et al. 2003, 2009).

Muitas das sementes identificadas pertencem a grupos taxonômicos que produzem frutos comestíveis (palmeiras, mirtáceas, anonáceas, cucurbitáceas) e foram encontrados, também, órgãos de reserva de amido de algumas monocotiledôneas, incluindo carás (*Dioscorea spp*) (SCHEEL-YBERT 2001, 2013; BIANCHINI e SCHEEL-YBERT 2012). É muito importante, portanto, investigar o quanto estas e outras plantas foram, de fato, utilizadas como alimento, sendo a recuperação de micropartículas botânicas aderidas ao cálculo dentário um método privilegiado para isso (REINHARD et al. 2001; BOYADJIAN 2007, 2014; BOYADJIAN et al. 2007; WESOLOWSKI 2007; WESOLOWSKI et al. 2010; KUCERA et al. 2011; BOYADJIAN e EGGERS 2014). Jabuticabeira II é um dos poucos sítios brasileiros em que esse tipo de análise já foi aplicada.

### ***Jabuticabeira II***

O sambaqui Jabuticabeira II (2880±75–1805±65 BP<sup>6</sup>), um dos mais bem estudados do país, é interpretado como resultado da construção intencional de um monumento através de rituais funerários recorrentes e incrementais (DEBLASIS et al. 1998, 2007; FISH et al. 2000). Resultados antracológicos demonstraram que o sítio estava localizado em região de restinga, ambiente rico em frutos, sementes e tubérculos comestíveis (SCHEEL-YBERT 2001; SCHEEL-YBERT et al. 2009), e sugeriram que o grupo que o construiu também pode ter recorrido à mata de encosta para obtenção de madeira (BIANCHINI et al. 2007).

Estudos de zooarqueologia e dados da análise de isótopos de carbono e nitrogênio apontam para uma dieta rica em recursos marinhos, sendo que pelo menos alguns indivíduos deste sambaqui tinham consumo mais intenso de itens terrestres (KLÖKLER 2008; COLONESE et al. 2014).

Evidências indiretas, como artefatos cujo uso parece estar relacionado ao processamento de vegetais, indicam que os recursos botânicos tinham grande importância para o grupo associado a Jabuticabeira II (SCHEEL-YBERT et al. 2009). A identificação de sementes de famílias de plantas que produzem frutos comestíveis como Annonaceae (família da fruta do conde), Arecaceae (palmeiras), Cucurbitaceae (família das abóboras) e Myrtaceae (família da goiaba e da pitanga) no sítio veio reforçar esta hipótese. Como esses vestígios estavam associadas exclusivamente à área funerária, sugeriu-se que as

---

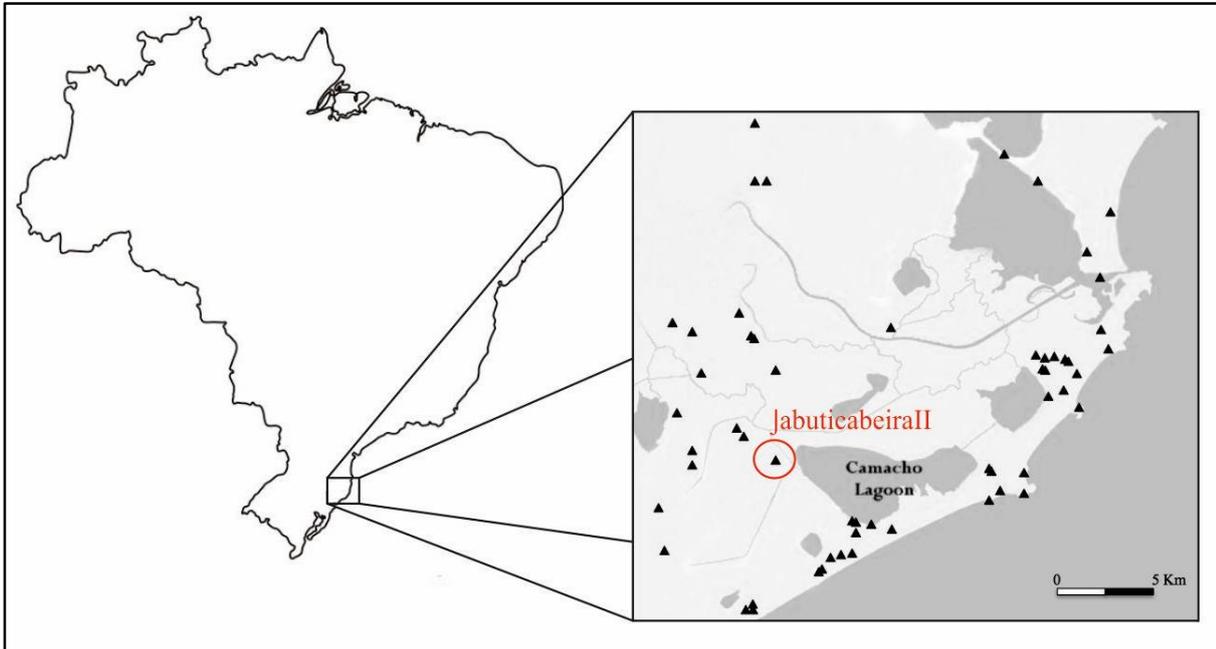
<sup>6</sup> Lab ID: Az9880 e Az9884 (DEBLASIS et al. 2007). Datação calibrada: 3163–2779 cal BP a 1832–1537 cal BP.

plantas também eram utilizadas para compor oferendas e/ou eram consumidas em festins fúnebres (BIANCHINI e SCHEEL-YBERT 2012). Contudo, até recentemente ainda não haviam evidências diretas do consumo dessas plantas pelos indivíduos associados ao sítio.

O objetivo do presente trabalho é, através de amostras de cálculo dentário provenientes de indivíduos sepultados em Jabuticabeira II, explorar a questão do consumo de vegetais por este grupo, ampliando o panorama sobre o uso de plantas em seu cotidiano. Sendo assim, as amostras foram processadas para recuperação e análise de microvestígios. O foco da pesquisa foi o amido, visto que este carboidrato está intimamente ligado à nutrição humana (TORRENCE 2006) e é o vestígio mais comumente reportado em análises de cálculo dentário humano (HENRY e PIPERNO 2008). Foram analisados, também, fitólitos e diatomáceas para informações complementares sobre dieta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O sambaqui Jabuticabeira II localiza-se no município de Jaguaruna (699489 / 6835694) e faz parte de um conjunto de mais de 60 sambaquis situados no entorno da Lagoa do Camacho (Figura 2), no sul de Santa Catarina (DE BLASIS et al. 2007).



**Figura 2:** Mapa mostrando a localização dos diversos sambaquis identificados na região do Camacho (Santa Catarina, Brasil), incluindo o sítio Jabuticabeira II em destaque (adaptado de DEBLASIS et al. 2007).

Ao todo, foram exumados mais de 90 indivíduos deste sítio e eles se encontram no Laboratório de Antropologia Biológica (IB-USP). Para este estudo, foram selecionados os indivíduos que apresentavam dados mais completos quanto às características que se pretendia analisar, explicadas mais adiante. Logo,

foram coletados fragmentos de cálculo de 19 adultos (7 mulheres, 9 homens e 3 cujo sexo não pôde ser determinado).

Antes de serem coletadas as amostras, os dentes e a superfície dos depósitos de cálculo foram limpos segundo protocolos estabelecidos para eliminar resíduos de sedimento e evitar contaminação (FOX et al. 1996; PIPERNO e DILLEHAY, 2008; MICKLEBURGH e PAGÁN-JIMÉNEZ 2012). Fragmentos de cálculo foram, então, extraídos do dente (um por indivíduo – Tabela 1) com uma cureta odontológica esterilizada e transferidos para microtubos esterilizados de 2,0ml. As amostras foram submetidas a uma solução de ácido clorídrico 10% e centrifugadas para a extração dos microvestígios. Após a centrifugação, o sobrenadante de cada microtubo foi decantado e seguiu-se um processo de enxágue com água destilada (as amostras foram agitadas, centrifugadas e o sobrenadante descartado) por duas vezes. Por fim, adicionou-se solução de etanol 90% às amostras, que foram transferidas para pequenos frascos devidamente rotulados (para mais detalhes sobre o método, vide WESOLOWSKI et al. 2010 e BOYADJIAN 2012).

Para cada indivíduo estudado foram montadas 3 lâminas de microscopia, cada um com 10 $\mu$ L de amostra e uma gota de glicerol (25%). Optou-se por esta estratégia para se preservar material para estudos futuros, quando métodos mais acurados para análise e quantificação dos microvestígios do cálculo estiverem disponíveis. Essas lâminas foram, então, examinadas sob microscópio ótico (aumento de 400x) com luz polarizada para a detecção e análise das microestruturas.

As micropartículas botânicas foram contadas, medidas, descritas e registradas através de desenhos e fotografias digitais. Antes da identificação, os grãos de amido foram classificados em morfotipos de acordo com forma, tamanho e características de superfície, mas também foram levadas em consideração características relacionadas ao hilo, cruz de extinção, lamelas, fissuras e facetas de pressão (LENTFER et al. 2002; TORRENCE 2006). Na tentativa de identificar os *taxa*, quando possível, tanto os grãos de amido quanto os fitólitos foram comparados à nossa ainda incipiente coleção de referência e a imagens e descrições disponíveis na literatura especializada (REICHERT 1913; UGENT et al. 1986; PIPERNO E HOLST 1998; PEARSALL 2000; PIPERNO et al. 2000; PERRY 2002; IRIARTE 2003; HORROCKS et al. 2004; PEARSALL et al., 2004; PERRY 2004; PIPERNO et al. 2004; CHANDLER-EZZEL et al. 2006; FULLAGAR et al. 2006; PIPERNO 2006; TORRENCE E BARTON 2006; KORSTANJE e BABOT 2007; PIPERNO e DILLEHAY 2008; ZARRILLO et al. 2008; HENRY et al. 2009; REVEDIN et al. 2010; MESSNER 2011; MUSAUBACH et al. 2013; PEARSALL 2015).

Com o intuito de investigar processos de preparo de alimentos, como sugerido em outros estudos de cálculo dentário (BUCKLEY et al. 2014; HENRY et al. 2010), os padrões de danos de grãos de amido modificados também foram analisados e comparados com aqueles observados em experimentos realizados em laboratório, bem como aos relatados por outros autores (BABOT 2003, 2006; SAMUEL 2006; HENRY et al. 2009).

Para verificar variação dietética intragrupo, as assembléias de grãos de amido dos indivíduos foram comparadas quanto a sexo, classe etária, presença e ausência de patologias (orais e esqueléticas) e

características dos sepultamentos (como acompanhamentos funerários sugestivos de diferença de status, por exemplo). Os fitólitos não foram incluídos nestas análises, pois essa classe de microvestígios foi menos expressiva do que os grãos de amido, impossibilitando resultados informativos.

Diatomáceas se revelaram como o terceiro grupo mais comum de micropartículas nas amostras analisadas e, portanto, embora não sejam microvestígios botânicos, também foram consideradas nesta análise. Essas estruturas foram contabilizadas, medidas e registradas da mesma forma como foi feito com os outros microvestígios. Sua identificação foi baseada em estudo realizado por Amaral (2008).

## RESULTADOS

Ao todo foram recuperados 133 microvestígios nas amostras de cálculo dentário processadas nesta pesquisa: 90 grãos de amido, 29 fitólitos e 14 diatomáceas. Outras estruturas também foram observadas mas, como foram muito raras, não serão tratadas aqui.

Grãos de amido foram recuperados de todas as amostras, com exceção da 113 (Tabela 1). A amostra 112 apresenta um número de grãos de amido muito superior ao das demais (31 grãos). Fitólitos foram encontrados nas amostras de 11 indivíduos (58%). As figuras 3 e 4 mostram alguns destes microvestígios registrados na pesquisa.

Como as análises microarqueobotânicas são recentes no Brasil, o material de referência ainda é escasso. Em consequência, a maioria dos grãos de amido encontrados aqui ainda não foi identificada. Por isso, inicialmente foi realizada a verificação da variação e distribuição de morfotipos de amido, de acordo com prática demonstrada na literatura internacional (BARTON 2006; LENTFER et al. 2002). Foi possível classificar os grãos de amido em 31 morfotipos (Tabela 1).

A tabela 2 resume os grupos taxonômicos identificados com base tanto em grãos de amidos quanto em fitólitos. A identificação dos microvestígios que ainda permanece em aberto poderá ser estabelecida, futuramente, através da ampliação da coleção de referência.

Os grãos de amido danificados representam cerca de 20% do total de grãos observados e foram encontrados em 60% das amostras de cálculo dentário. Como esses grãos apresentavam danos severos, perdendo suas características diagnósticas, também não é possível identificar as plantas das quais provieram.

A maioria desses grãos apresentou perda parcial ou deformação da cruz de extinção e muitos apresentaram fissuras na superfície ou eram fraturados ou incompletos. Alguns dos grãos modificados apresentavam hilo aberto e outros apresentavam uma cavidade central com bordas irregulares/projeções na região do hilo (Figura 3e). Poucos grãos estavam gelatinizados.

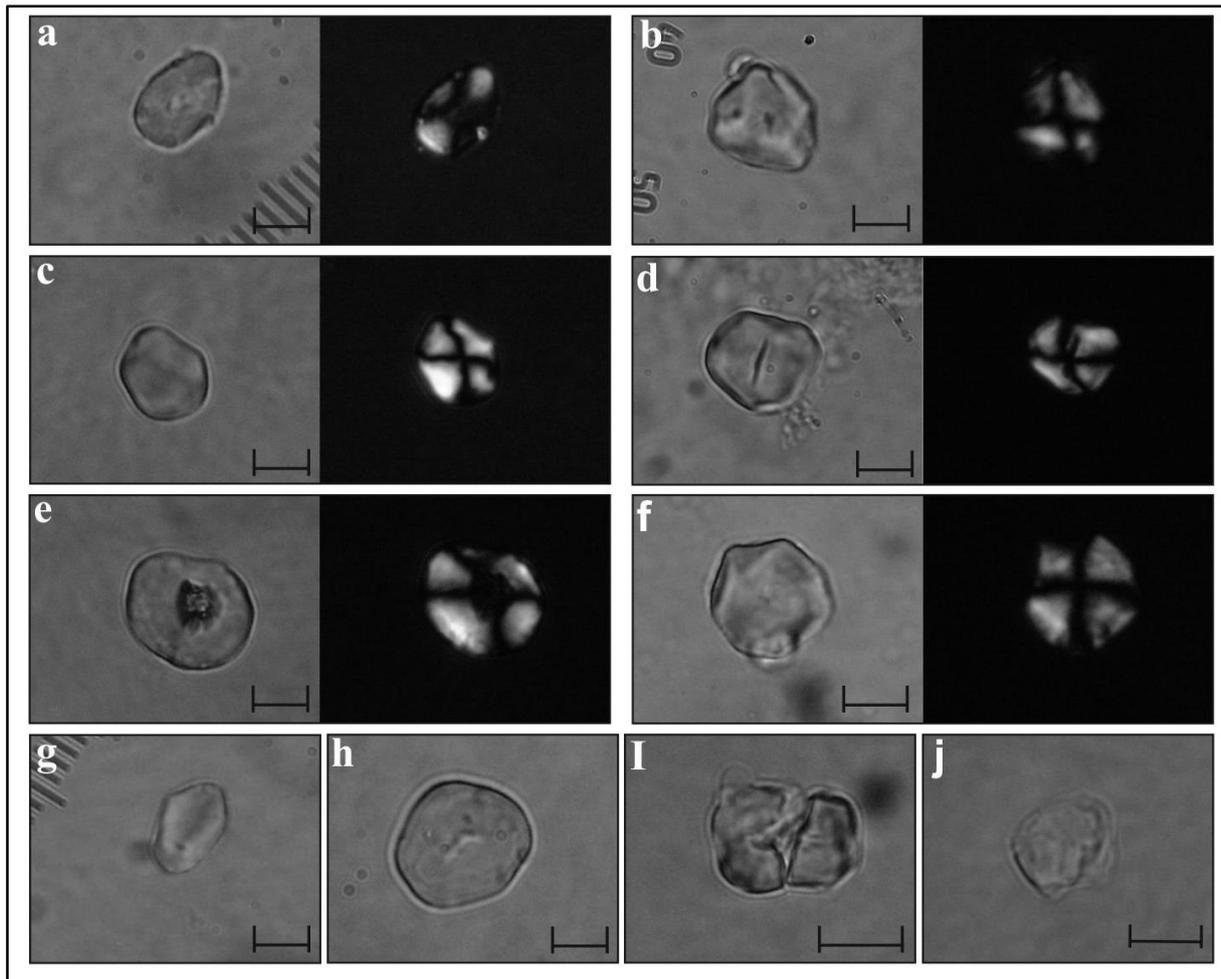
DIETA NO SAMBAQUI JABUTICABEIRA-II (SC): CONSUMO DE PLANTAS REVELADO POR MICROVESTÍGIOS  
PROVENIENTES DE CÁLCULO DENTÁRIO

**Tabela 1:** Número e distribuição das principais classes de microvestígios encontrados nas amostras de cálculo dentário de Jabuticabeira II.

amostra	Sepultamento	Sexo	Idade de óbito	Fitólitos	Diatomáceas	Grãos de amido	# morfotipos de amido
105	12A L1.25	♀	Ad. velho	2	-	5	1, 2, 3
106	12C L1.25	♂	Ad. jovem	1	-	1	4
107	17A L1.05	♂	Ad. médio	8	1	2	5, 6
108	34 L2.05	♀	Ad. jovem	-	-	3	1, 8c
109	36A L2.05	♂	Ad. jovem	-	-	1	-
110	40 L2.05	♀	Adulto	-	-	3	23, 30
111	41A L2.05	♂	Adulto	-	-	5	10, 11, 27, 31
112	43 L1.77	♂	Ad. médio	1	1	31	8b, 8c, 10, 11, 13, 15, 19, 25, 28
113	3B L6B3(E3)	♀	Adulto	-	-	-	-
114	17A L2.05	♂	Adulto	-	-	1	-
115	25A L2.65	♀	Ad. médio	-	-	1	-
116	27A L2T15	Indet.	Adulto	1	2	4	8d, 10, 11
118	28A L2T15	Indet.	Adulto	5	4	2	10, 13
119	42A L1.76	Indet.	Ad. médio	-	1	6	8b, 8d, 8e, 14
120	102 L1.75	♀	Adulto	1	-	3	8a, 15
121	108 L2.05	♀	Ad. médio	1	2	4	8a, 8f, 17, 18
122	107 T18	♂	Ad. velho	3	2	2	19, 20
123	110 L2	♂	Ad. jovem	1	1	13	8a, 8b, 8c, 8d, 21, 23, 24
125	115B L6	♂	Ad. velho	5	-	3	4, 8g, 29
<b>Total</b>	-	-	-	<b>29</b>	<b>14</b>	<b>90</b>	<b>31 morfotipos</b>

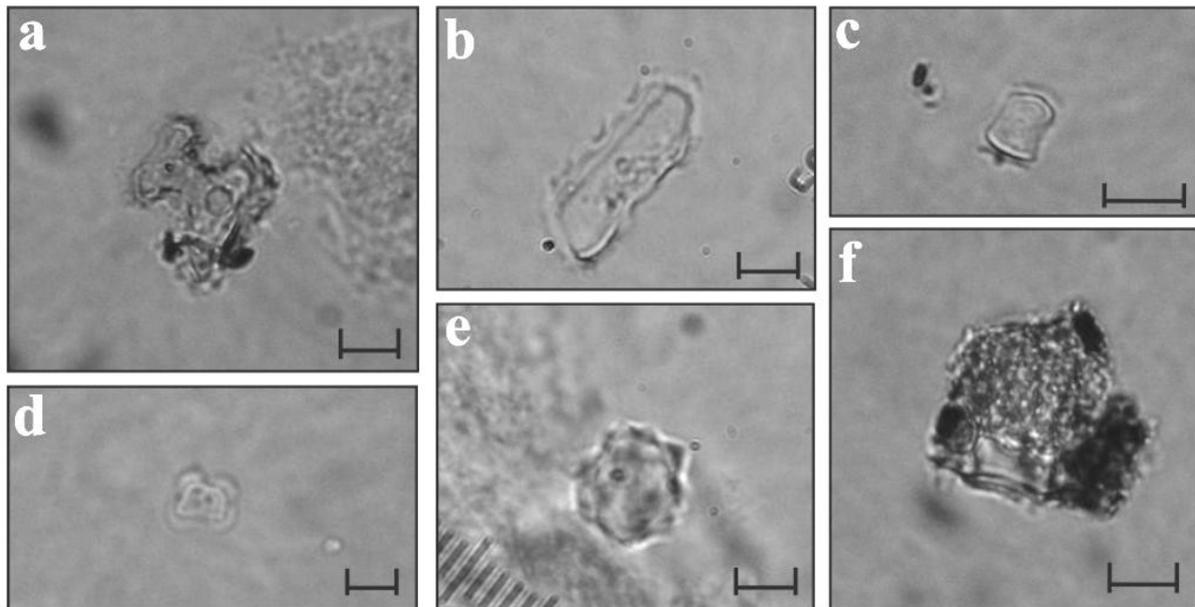
**Tabela 2:** Taxa botânicos identificados das amostras de cálculo dentário do sambaqui Jabuticabeira II.

Identificação taxonômica	microvestígios	amostras	sepultamentos
Araceae (?)	Amido	110, 112, 118	40, 43, 28a
Arecaceae	Fitólito	107	17aL1.05
Convolvulaceae – <i>Ipomoea batatas</i>	Amido	112, 125	43, 115b
Dioscoreaceae – <i>Dioscorea sp</i>	Amido	111	41 <sup>a</sup>
Myrtaceae – <i>cf. Eugenia uniflora</i>	Amido	125	115b
Marantaceae – <i>cf. Calathea sp.</i>	Amido	107, 112, 121	17aL1.05, 43, 108
Poaceae	Amido e fitólito	107, 112, 121, 122	17aL1.05, 43, 108, 107
Poaceae – <i>cf. Zea mays</i>	Amido	110, 112, 120, 123	40, 43, 102, 110
Araceae, Marantaceae	Amido	105, 108	12a, 34
Órgão de reserva subterrâneo (n.identif.)	Amido	107	17aL1.05

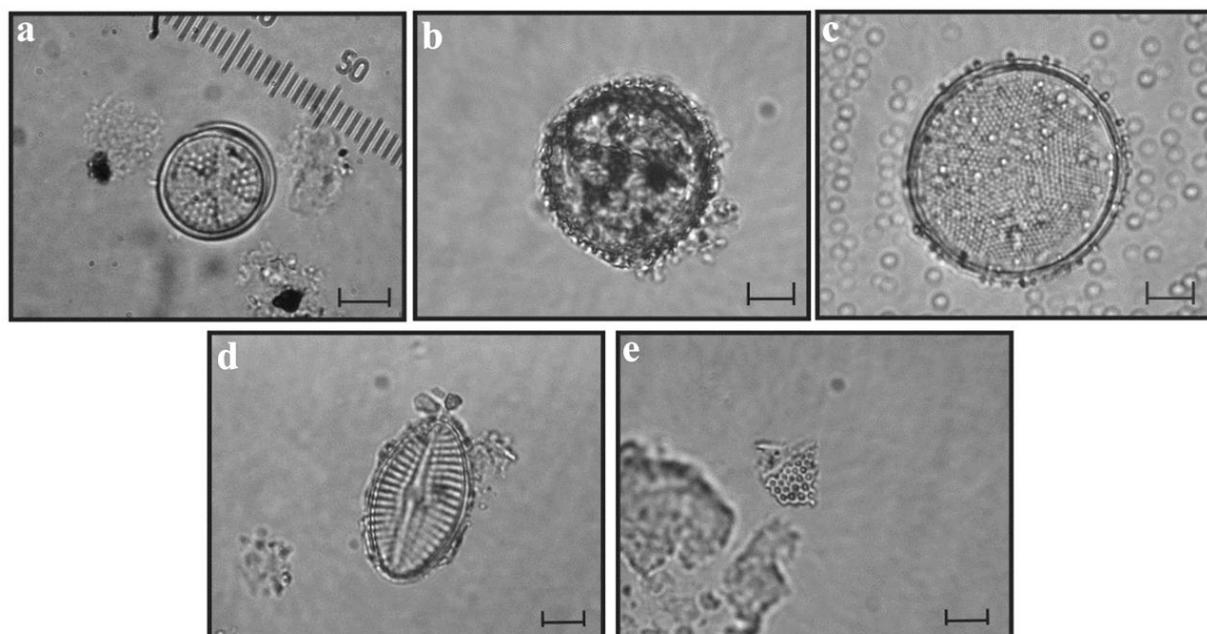


**Figura 3:** Alguns dos grãos de amido recuperados de amostras de cálculo do sambaqui Jabuticabeira II: a) consistente com *Eugenia sp.* (Myrtaceae); b) *Ipomoea batatas* (batata-doce); c) mais provavelmente de Araceae; d) Poaceae (semelhante a *Zea mays*); e-j) grãos não identificados; e) grãos não identificados com cavidade central; i) grão fraturado; j) grão gelatinizado. Barras de escala: 10 $\mu$ m. As imagens escuras foram registradas sob luz polarizada. Aumento de 400x.

Diatomáceas foram detectadas em fragmentos de cálculo dentário de oito indivíduos (42% do total de amostras) e pertenciam a 5 grupos taxonômicos que foram seguramente identificados: *Actinoptychus senarius*, *Cyclotella striata*, *Coscinodiscus sp.*, *Diploneis ovalis* e *Paralia sulcata*. A figura 5 mostra imagens de algumas das diatomáceas encontradas em Jabuticabeira II.



**Figura 4:** Fitólitos recuperados de amostras de cálculo de Jabuticabeira II: a-d) fitólitos da família das gramíneas (Poaceae), a) bilobado da subfamília Panicoideae; b) trapezóide longo e ondulado da subfamília Pooideae; c) formato de sela da subfamília Chloridoideae; d) fitólito cruciforme; e) fitólito esférico espinuloso de Arecaceae (palmeiras); f) fitólito similar ao morfotipo encontrado no rizoma do gênero *Calathea* sp. (Marantaceae). Barras de escala: 10µm. Aumento de 400x.



**Figura 5:** Diatomáceas encontradas em amostras de cálculo dentário de Jabuticabeira II: a) *Actinoptychus senarius*; b) *Paralia sulcata*; c) *Coscinodiscus* sp.; d) *Diploneis ovalis*; e) fragmento não identificado. Barra de escala: 10µm. Aumento de 400x. Identificação baseada em Amaral (2008).

## DISCUSSÃO

A grande abundância e variedade de grãos de amido, além dos fitólitos e diatomáceas recuperados dos fragmentos de cálculos dentários coletados, reiteram o potencial do método. Enquanto grãos de amido foram ubíquos e numerosos, fitólitos foram encontrados apenas em algumas amostras e seu número era menos expressivo. Este padrão corrobora estudos similares realizados para grupos culturais distintos de outras partes do mundo (HENRY e PIPERNO 2008; PIPERNO e DILLEHAY 2008; HENRY et al. 2010; HARDY et al. 2012; MICKLEBURGH e PÁGAN-JIMÉNEZ 2012). Diatomáceas, no entanto, raramente são reportadas em estudos de conteúdo de cálculo dentário, a exemplo de Dudgeon e Tromp (2012) que identificaram diatomáceas em amostras da Ilha de Páscoa.

### ***Variedade de plantas exploradas***

O grande número e diversidade de morfotipos de amido encontrados (tabela 1) indicam que uma grande variedade de vegetais amiláceos deve ter sido consumida pelo grupo associado a Jabuticabeira II.

Tal afirmação, no entanto, deve ser observada com cautela, visto que a relação entre a quantidade e a diversidade de tipos de grãos de amido encontradas no cálculo (ou em qualquer outro contexto e material arqueológicos) e a variedade de plantas exploradas não é simples e direta (MERCADER et al. 2008; MICKLEBURGH e PAGÁN-JIMÉNEZ 2012). Além dos fatores relacionados à produção e conservação dos vestígios, existem fatores específicos aos grãos de amido que podem interferir nas estimativas do grau de variedade morfológica. Nem toda planta produz grãos de amido diagnósticos e existe uma “redundância” de formas em diferentes *taxa* (MERCADER et al. 2008; HENRY et al. 2010; MICKLEBURGH e PAGÁN-JIMÉNEZ 2012), o que leva a uma subestimativa da diversidade explorada. Por outro lado, algumas espécies são heteromórficas (PIPERNO e HOLST 1998; ICSN 2011), o que significa que produzem diferentes morfotipos de grãos de amido. Os diferentes morfotipos podem ocorrer, tanto em diferentes órgãos da mesma planta, quanto no mesmo órgão, como no caso do grão (semente) de trigo (GOTT et al. 2006). Isso, por sua vez, leva à superestimativa.

Apesar dos fatores que podem conduzir a erros de estimativa, pode-se considerar que, em certa medida, redundância (subestimativa) e multiplicidade (superestimativa) se compensam e que, de fato, uma alta diversidade de morfotipos pode ser interpretada como alta diversidade de consumo.

Considerando-se, ainda, a rica região em que o sítio estava localizado e os resultados dos estudos antracológicos para este sambaqui, o grupo não só teve acesso a uma abundância e variedade de recursos, incluindo muitas espécies botânicas que poderiam servir como alimento, como de fato utilizou muitas destas espécies (SCHEEL-YBERT 2001, 2013; BIANCHINI e SCHEEL-YBERT 2012). A diversidade de morfotipos de amido encontrada nos cálculos dentários pode, então, claramente corresponder à exploração de uma ampla variedade de plantas amiláceas como alimento.

Além dos grãos de amido, também encontramos uma variedade de fitólitos, o que contribui para a hipótese de que um amplo espectro de plantas pode ter sido explorado como alimento pelo grupo de Jabuticabeira II.

Mesmo que os mecanismos pelos quais os microrrestos ficam presos na matriz do cálculo ainda não sejam completamente compreendidos, não se questiona o fato de que a maioria deles derive da mastigação do alimento. Entretanto, deve-se levar em conta, também, a possibilidade de que pelo menos algumas das espécies botânicas representadas pelos grãos de amido, e principalmente pelos fitólitos, tenham tido uso não alimentar, ou seja, tenham sido utilizadas com fins medicinais ou para produção de artefatos, por exemplo. No segundo caso, os microrrestos poderiam ficar aderidos à matriz do cálculo acidentalmente, a partir do processamento e manipulação cotidianos de plantas utilizadas como matéria prima ou diretamente através do uso dos dentes como ferramentas para processar tais plantas (BOYADJIAN 2007; HARDY 2008; BOYADJIAN e EGGERS 2014).

Finalmente, deve-se considerar que a diversidade de morfotipos de amido detectada neste trabalho possivelmente representa apenas uma parcela das plantas efetivamente consumidas. Muitas plantas podem ter sido ingeridas sem deixar traços no cálculo. Nem todas as plantas consumidas podem ser identificadas pela análise de grãos de amido, simplesmente porque nem todos os órgãos vegetais contêm amido. Algumas espécies produzem altas concentrações de óleos e gorduras, ou apresentam outra forma de reserva de carboidrato, como os frutanos (MESSNER 2011), que não podem ser detectados através da análise microscópica de vestígios no cálculo dentário. De modo a se reconstruir mais adequadamente a interação entre plantas e pessoas, sempre que possível, deve-se integrar estudos de macrovestígios botânicos, de amido, fitólitos, grãos de pólen e outros microvestígios, já que cada um deles oferece uma linha diferente de evidências (MESSNER 2011).

### ***Plantas utilizadas***

A evidência baseada na tentativa de identificação dos grãos de amido e fitólitos através da comparação com o material de referência e da literatura especializada (Tabela 2) indica que órgãos subterrâneos de reserva, como tubérculos e raízes tuberosas, constituíam parte da dieta do grupo de Jabuticabeira II, como previamente sugerido (SCHEEL-YBERT et al. 2003). Entre outros tipos possíveis, foram observados grãos de carás (gênero *Dioscorea*) e grãos que podem ser de plantas da família Araceae (família do inhame e da taioba), grãos consistentes com os de batata-doce (*Ipomoea batatas*), assim como fitólitos similares ao tipo encontrado no rizoma de *Calathea sp.* (ariá), um gênero da família Marantaceae. A análise de cálculo dentário de grupos provenientes de sambaquis da região norte de Santa Catarina, datados entre 4300±50 AP e 850±100 BP, também indicou o consumo de plantas destes grupos botânicos, exceto *Calathea sp.* (WESOLOWSKI 2007).

Nas amostras de cálculo de Jabuticabeira II, também foram encontradas evidências de Arecaceae (palmeiras), Myrtaceae (provavelmente pitanga) e Poaceae (gramíneas). No caso da família Poaceae, foram encontrados tanto fitólitos quanto grãos de amido, sendo alguns deles possíveis grãos de amido de milho (*Zea mays*).

Sementes de Myrtaceae e Arecaceae já haviam sido reportadas no sítio em associação ao ritual funerário, e foi sugerido o uso de plantas destas famílias em oferendas e/ou seu consumo em festins fúnebres (BIANCHINI e SCHEEL-YBERT 2012). A presença de vestígios de plantas destes grupos no cálculo dentário de indivíduos do sítio reforçam a hipótese de consumo, seja ele cotidiano ou como parte do ritual funerário.

Os fitólitos de Poaceae encontrados em Jabuticabeira II, por sua vez, são típicos de folhas e sua presença no cálculo pode estar relacionada a uso não alimentar. Dados etnográficos indicam que folhas de diversas plantas dessa família, incluindo espécies que ocorrem na Mata Atlântica, são utilizadas para o preparo de infusões, decocções e até sucos com fins medicinais (DI STASI e HIRUMA-LIMA 2002). Durante o processamento das folhas, fitólitos seriam liberados dos tecidos vegetais e permaneceriam como resíduo nas preparações. Assim, seriam ingeridos, podendo ficar retidos no cálculo dentário do enfermo.

Além disso, uma grande quantidade de fitólitos de folhas de Poaceae, associados a madeira carbonizada, foram detectados através de análises micromorfológicas em sedimento de Jabuticabeira II, podendo indicar que gramíneas secas eram utilizadas para iniciar a combustão de fogueiras no sítio (VILLAGRAN 2008). Sendo assim, fitólitos de folhas dessas plantas também poderiam ter sido ingeridos acidentalmente junto com algum alimento preparado diretamente em brasas ou cinzas.

Quanto à possibilidade de consumo de milho em Jabuticabeira II, diversos estudos demonstram que ele era parte da dieta de grupos de tradição Taquara/Itararé nas Terras Altas do Sul do Brasil no Holoceno tardio (MILLER 1971; DE MASI 1999, 2007; BEHLING et al. 2005), e existe evidência de que já era utilizado há cerca de 4000 anos no Uruguai (IRIARTE et al. 2004). Evidências arqueológicas indicam que o milho estava sendo cultivado no Brasil, em Minas Gerais, ao menos desde de 4500 anos AP (PROUS 1992). E estudos isotópicos sugerem que seu uso pode ter sido intensificado no litoral de Santa Catarina por tribos Guarani aproximadamente 1000 anos antes do presente (DE MASI 2003). Parece bem estabelecido, então, que no período de ocupação do sítio Jabuticabeira II, entre 3000 e 1000 anos atrás, o milho já era usado como alimento na região, pelo menos por outros grupos.

Note, no entanto, que grãos de amido sugestivos de milho também foram encontrados em amostras de cálculo de outros dois sambaquis da costa sul do país, Itacoara e Enseada (WESOLOWSKI et al. 2010). Amostras de cálculo destes mesmos sítios revelaram, também, grãos de amido e fitólitos de sementes de pinhão (*Araucaria angustifolia*), espécie que ocorre somente nas terras altas do sul e durante o inverno, o que permitiu sustentar a hipótese de contato sazonal entre grupos de sambaquis e populações interioranas no sul (WESOLOWSKI et al. 2010). Pode-se supor, portanto, que a presença de vestígios de

milho em Jabuticabeira II também esteja relacionada a trocas com grupos do interior, o que teria permitido a obtenção deste alimento fortemente associado a sistemas agrícolas ou horticultores.

Contudo, não se pode descartar a possibilidade de que o milho fosse cultivado pelo próprio grupo. Embora a evidência de consumo de milho, por si mesma, não indique que o milho era cultivado, se levarmos em conta que os dados obtidos também indicam o consumo de outras plantas domesticadas, além de plantas selvagens, existe a possibilidade de que alguma forma de cultivo, possivelmente a horticultura<sup>7</sup>, tenha sido praticada pelos sambaquieiros de Jabuticabeira II.

Desse modo, a ampla variedade de recursos vegetais consumidos, representada pela variedade de morfotipos já discutida anteriormente, pode não estar associada unicamente à coleta de recursos diversificados por um grupo com acesso a ecossistemas ricos (como a restinga ou a mata atlântica), mas sim derivar da associação da coleta com o cultivo de espécies diversificadas. Esta hipótese, no entanto, precisa ser investigada com mais cautela através da continuação destes estudos e de outros indicadores.

### ***Preparo do alimento***

A análise do padrão de dano dos grãos de amido modificados indica processamento do alimento antes do consumo. Embora não se possa descartar a possibilidade de que alguns dos grãos danificados sejam resultado de modificação diagenética, como apontado por Collins e Copeland (2011), já que existem muitos fatores que causam a degradação de grãos de amido em solos e em sedimentos arqueológicos (HASLAM 2004), deve-se levar em consideração que os grãos de amido aqui analisados estavam entremeados à matriz do cálculo e, portanto, protegidos em algum grau contra tais fatores (HARDY et al. 2009).

Os danos observados em alguns grãos, que são consistentes com aqueles oriundos de pressão (fissuras e rachaduras na superfície, grãos fraturados ou incompletos), somado aos tipos de artefatos líticos que foram encontrados no sítio (SCHEEL-YBERT et al. 2009), são evidências que indicam que o grupo estudado processava mecanicamente, através de moagem ou maceração, órgãos vegetais amiláceos para o consumo.

Também, alguns dos grãos danificados apresentaram alteração na birrefringência e, principalmente, uma cavidade central com bordas irregulares na região do hilo (Figura 3e). Este tipo de modificação foi relatado por Babot (2006) como sendo resultante da produção tradicional de farinha nos Andes. O processo da produção desta farinha consiste no preparo de milho através de cozimento a seco (assando-o diretamente em brasas ou cinzas ainda quentes) seguido de atrito mecânico (moagem). O

---

<sup>7</sup> O termo horticultura utilizado neste trabalho se refere ao cultivo em pequena escala de espécies selvagens e domesticadas próximo à região de assentamento (PIPERNO e PEARSALL 1998), em jardins ou hortas, por exemplo.

padrão de dano observado em alguns grãos desta pesquisa pode indicar, então, que tenha ocorrido o preparo de algumas plantas de forma semelhante em Jabuticabeira II.

O padrão de dano observado em muitos dos grãos danificados indicam que tubérculos, raízes e outros órgãos vegetais amiláceos eram assados diretamente sobre brasas a céu aberto. A presença de fitólitos de gramíneas relatada anteriormente (se for considerado que podem ter origem em folhas utilizadas para iniciar a combustão de fogueiras) e a presença de fragmentos escuros (microcarvões) observada em amostras de cálculo de um estudo anterior (BOYADJIAN e EGGERS 2014) apóiam esta hipótese. Tais evidências também podem indicar o preparo do alimento em contato direto com o solo e carvão em fornos escavados como sugerido para outros sambaqueiros do Sul a partir da observação de areia e fragmentos escuros em cálculo dentário (WESOLOWSKI 2007).

Outros métodos de preparo de vegetais para o consumo incluem o seu cozimento em meio líquido (fervura), que causa a gelatinização dos grãos de amido (BABOT 2006; HARDY et al. 2009). Entretanto, nas amostras de Jabuticabeira II foram observados muito poucos grãos com sinais de gelatinização, o que pode indicar que essa não era uma prática comum para o grupo. Além disso, mesmo o preparo através de calor a seco pode provocar o aparecimento destas características semelhantes à gelatinização em alguns grãos de amido devido à água existente no próprio alimento (RADLEY *apud* BABOT 2003).

A recuperação e análise de microvestígios da superfície dos artefatos líticos supostamente utilizados para o processamento de vegetais, assim como a reprodução experimental, são os próximos passos necessários para explorar melhor a natureza do preparo dos alimentos, tanto em Jabuticabeira II quanto em outros sambaquis.

### ***Varição dietética intragrupo***

O número e distribuição de grãos de amido variou consideravelmente entre os indivíduos aqui estudados (Tabela 1). Isto sugere que, mesmo que o grupo como um todo explorasse uma grande variedade de alimentos amiláceos, a evidência para cada indivíduo compreende uma porção pequena e variável do que estava disponível.

Estudos semelhantes também registraram diferenças na quantidade e tipos de grãos de amido entre dentes de indivíduos do mesmo sítio arqueológico e, até mesmo, do mesmo indivíduo (BOYADJIAN et al. 2007; HENRY e PIPERNO 2008; HENRY et al. 2010; BOYADJIAN e EGGERS 2014). Isto pode estar relacionado à própria taxa de deposição de minerais na placa bacteriana durante a formação do cálculo dentário, que sofre influência de muitas variáveis, podendo inclusive diferir entre indivíduos do mesmo grupo (HAZEN 1995; LIEVERSE 1999; HENRY e PIPERNO 2008; MICKLEBURGH e PAGÁN-JIMÉNEZ 2012). Contudo, muitas questões a respeito do mecanismo de formação do cálculo ainda permanecem incompreendidas.

Cabe lembrar que os grãos de amido entremeados à matriz do cálculo não refletem de maneira simples o espectro de plantas consumidas por um indivíduo (MICKLEBURG e PAGÁN-JIMÉNEZ 2012). Por um lado, o consumo de uma planta não garante, necessariamente, que seus grãos de amido fiquem retidos no cálculo, embora o consumo frequente da mesma planta aumente as chances disso acontecer. Por outro lado, deve-se considerar que há diferenças na produção de amido em diferentes grupos taxonômicos e em diferentes órgãos vegetais. Desse modo, ainda é difícil (e até mesmo especulativo), estimar a frequência de consumo de cada planta com base no seu registro no cálculo dentário de um indivíduo (MICKLEBURGH e PAGÁN-JIMÉNEZ 2012).

Apesar de ser complicado inferir o montante e a variedade de alimentos vegetais consumidos por indivíduos isolados através da análise de microrrestos botânicos do cálculo, a avaliação das amostras de todos os indivíduos em conjunto permite uma aproximação do espectro de plantas consumidas pelo grupo como um todo. Da mesma forma, é possível modelar características paleodietéticas de subgrupos populacionais da mesma comunidade, como foi realizado aqui.

As assembléias de microrrestos dos indivíduos de Jabuticabeira II foram comparadas quanto a sexo, idade de óbito, patologias orais, paleopatologias e características dos sepultamentos (os dados completos encontram-se em BOYADJIAN 2012). Contudo, não foram encontradas diferenças, sugerindo que não havia diferença no acesso aos recursos alimentares botânicos entre tais subgrupos. Porém, dentre os 19 indivíduos estudados destaca-se o adulto do sepultamento 43 (amostra 112). Esse indivíduo é peculiar, pois além de apresentar o maior número e variedade de morfotipos de amido, apresenta características que parecem distingui-lo dos demais: exostose auditiva bilateral, grande robustez e estava adornado com um singular colar de conchas. Tais características poderiam indicar que essa pessoa era proveniente de outro grupo?

Colonese e colaboradores (2014), através da análise de isótopos estáveis de carbono e nitrogênio, detectaram variabilidade dietética entre os indivíduos de Jabuticabeira II. Estes resultados revelaram alguns poucos indivíduos com maior consumo de proteína C3 terrestre, enquanto o resto do grupo tinha uma alimentação rica em recursos marinhos, mas isso parece não estar relacionado a sexo ou idade. Os autores sugerem que as pessoas com dieta diferenciada poderiam não ser locais, tendo sido incorporados ao grupo, como já foi demonstrado para outro sambaqui de Santa Catarina, através da análise isótopos de estrôncio (BASTOS et al. 2011). A análise deste isótopo poderia também trazer luz a esta questão em Jabuticabeira II.

Foi proposto, também, que a variação dietética detectada através da análise isotópica poderia ser resultado de restrições alimentares impostas a apenas alguns indivíduos (COLONESE et al. 2014). Seguindo essa linha de pensamento, pode-se sugerir, inversamente, que o indivíduo do sepultamento 43 gozava de um status especial no grupo, o qual garantiria acesso distinto a recursos alimentares vegetais.

Inicialmente, sugeriu-se que a existência de um sistema social caracterizado pela desigualdade e baseado na hierarquia, a exemplo de um sistema do tipo cacicado, poderia ter impulsionado as estratégias

associadas, principalmente, à construção dos sambaquis da região do Camacho, região em que se encontra Jabuticabeira II (DEBLASIS et al. 2007; DEBLASIS E GASPAR 2009). De acordo com essa idéia, “diferenças nas dimensões dos sambaquis, em associação a sua distribuição regional” poderiam refletir “assimetrias demográficas, ou então um padrão de hierarquização social ou política” (DEBLASIS et al. 2007). Apesar de raros, sepultamentos mais elaborados e diferenciados foram encontrados em alguns sambaquis (HURT 1974; PROUS 1992), indicando que alguns indivíduos poderiam ter sido, sim, mais importantes que outros (DEBLASIS et al. 2007).

Entretanto, a falta de evidências claras de desigualdade social e de variações relacionadas a sexo ou idade nos sepultamentos de Jabuticabeira II, associados a outros fatores, conduziram DeBlasis e colaboradores (2007) a propor a existência de um sistema social heterárquico e relativamente homogêneo para os sambaquis registrados ao redor da lagoa do Camacho (incluindo o sítio Jabuticabeira II).

Os resultados obtidos para a análise de cálculo parecem não apontar para desigualdade no consumo de recursos botânicos entre a maioria dos indivíduos estudados do sítio. Sugere-se, assim, que não haviam subgrupos regulados por questões sociais, políticas ou econômicas; ou, se tais regulações existiam, que elas não são identificáveis através de diferenças na evidência para dieta amilácea. Porém, como os resultados ainda são preliminares e o tamanho amostral é pequeno, essas hipóteses devem ser observadas com cautela e precisam ser investigadas mais a fundo.

### ***Diatomáceas***

A análise das diatomáceas pode ser extremamente útil para reconstruções paleoambientais. Estas algas são encontradas em uma gama de ambientes diferentes, tem ampla distribuição geográfica e muitas espécies são ecologicamente sensíveis, ocupando nichos específicos (MANN e DROOP 1996; STOERMER e SMOL 2001; AMARAL 2008).

A carapaça silicosa destes organismos (frústula) é utilizada para determinação taxonômica (COLLINS e KALINSKY 1977; STOERMER e SMOL 2001) e se preserva bem em sedimentos (YBERT et al. 2003), assim como na matriz do cálculo dentário (BOYADJIAN et al. 2007; GOBETZ e BOZARTH 2001; DUDGEON e TROMP 2012). As diatomáceas presentes neste tipo de material fornecem informações complementares interessantes sobre os recursos utilizados pelos grupos estudados, como demonstraram Dudgeon e Tromp (2012), que detectaram grupos taxonômicos de água doce em amostras de cálculo de Rapa Nui, sugerindo uso de diferentes fontes de água potável.

As diatomáceas observadas em Jabuticabeira II podem habitar o ambiente marinho, mas são encontradas, principalmente, em água salobra. Isso significa que são comuns no ambiente estuarino (Paula Amaral, comunicação pessoal), que caracterizou a região desde o Holoceno Médio (KNEIP 2004; DEBLASIS et al. 2007) e no qual Jabuticabeira II está localizado. Assumindo que as diatomáceas foram ingeridas junto com o alimento, o que parece razoável, estes dados corroboram os achados zooarqueológicos e de

isótopos estáveis que indicam que os recursos aquáticos provinham da paleolaguna e da região litorânea próxima ao sítio (KLÖKLER 2008), não do mar aberto.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à natureza exploratória deste estudo, muitos dos resultados apresentados aqui são preliminares e muitas questões ainda permanecem abertas. Por enquanto, não foi possível identificar muitos dos grãos de amido e fitólitos recuperados, o que, espera-se, seja resolvido através da expansão da coleção de referência de espécies da região estudada. Isso não só permitirá ampliar o número de microvestígios identificados, como promoverá maior grau de confiabilidade na sua determinação taxonômica.

Por enquanto, os dados obtidos indicam que um amplo espectro de recursos botânicos era utilizado como alimento pelo grupo de Jabuticabeira II. Alguns deles provinham de plantas com órgão de reserva subterrâneos, como Araceae (família do inhame), Convolvulaceae (batata-doce), Dioscoreaceae (carás) e Maranthaceae (ariá). Outros provinham de plantas produtoras de frutos ou sementes comestíveis, como Arecaceae (palmeiras), Myrtaceae (provavelmente pitanga) e Poaceae (incluindo milho). A presença dos vestígios de gramíneas também pode estar relacionada a uso não alimentar de plantas desta família. Sugere-se, ainda, que a variedade de plantas consumidas pelo grupo era obtida tanto pela coleta de recursos botânicos quanto, possivelmente, pelo cultivo de espécies domesticadas e selvagens em pequena escala.

Além disso, as diatomáceas encontradas confirmam que os recursos aquáticos explorados provinham do ambiente estuarino no entorno do sítio, e não do mar aberto.

Os dados apresentados aqui permitem propor que os sambaquieiros de Jabuticabeira II viviam em um sistema de economia mista, onde a pesca e coleta de recursos da paleolaguna, a coleta de recursos vegetais da restinga e da mata atlântica somados ao cultivo na forma de horticultura forneciam a sua nutrição diária. Também é aventada a possibilidade de trocas com grupos do planalto, através das quais o milho pode ter sido obtido.

O alimento vegetal era preparado através de processos como maceração ou moagem e do cozimento sobre brasas ou cinzas ainda quentes ou em fornos escavados.

Aparentemente, não havia acesso diferenciado aos alimentos amiláceos no grupo estudado, visto que não foi possível explicar, através de diferenças de sexo, idade, presença ou ausência de patologias ou características dos sepultamentos, a variação das assembleias de grãos de amido detectadas.

Através deste estudo, o conhecimento sobre diversos aspectos a respeito do uso de plantas na dieta dos sambaquieiros de Jabuticabeira II começa a tomar forma. Com o desenvolvimento do método e

avanços no conhecimento sobre conteúdo de cálculo dentário, num futuro próximo, essa investigação poderá ser expandida e diversas questões poderão ser melhor esclarecidas.

Ainda assim, os resultados desta pesquisa representam uma valiosa contribuição para a Arqueobotânica brasileira, pois reafirmam a importância das plantas no cotidiano do grupo de Jaboticabeira II, indicam que uma grande diversidade de plantas era consumida e oferecem indícios de como o alimento era preparado, além de permitir aventar a possibilidade da prática de horticultura por grupos sambaquieiros.

### ***Agradecimentos***

Somos extremamente gratos ao Prof. Dr. Paulo De Blasis e sua equipe (MAE-USP), responsável pelo projeto arqueológico que recuperou os esqueletos analisados. Gostaríamos de agradecer, também, a Profa. Dra. Veronica Wesolowski, pela ajuda inicial com a pesquisa e as professoras Karol Chandler-Ezell (Stephen F. Austin State University), Linda Perry (The Foundation for Archaeobotanical Research in Microfossils) e Paula Amaral (IO-USP), pelo auxílio com a classificação e identificação dos microvestígios. Estendemos os agradecimentos ao Dr. Rodrigo Elias (LEEH-IBUSP) e Dra. Ximena Villagran (MAE-USP), pelo auxílio direto com a pesquisa, e à equipe do Laboratório de Arqueobotânica e Paisagem (Museu Nacional – UFRJ) e a Luis Pezo (IB-USP), pelo auxílio com as plantas da coleção de referência. Essa pesquisa teve apoio financeiro de: FAPESP (processo n. 2008/53351-7), CAPES (BEX 1279/09-2) e CNPq (processo n.151120/2014-5).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, M. C.; DEBLASIS, P. A. D. Aspectos da formação de um grande sambaqui: alguns indicadores em Espinheiros II, Joinville, SC. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* v.4, p.21–30.1994.
- AMARAL, P. G. C. D. *Evolução da sedimentação lagunar holocênica da região de Jaguaruna, estado de Santa Catarina: uma abordagem sedimentológica-micropaleontológica integrada*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo (USP), Brazil. 2008.
- AMBROSE, S. H. Isotopic analysis of paleodiets: Methodological and interpretative considerations. In: STANFORD, M. K. (ed.). *Investigations of ancient human tissue: Chemical analysis in Anthropology*. Langhorne, Gordon and Breach Science Publishers, 1993. p. 58-130.
- ASEVEDO, L.; WINCK, G. R.; MOTHÉ, D.; AVILLA, L. S. Ancient diet of the Pleistocene gomphothere *Notiomastodon platensis* (Mammalia, Proboscidea, Gomphotheriidae) from lowland mid-latitudes of South America: Stereomicroscopy and tooth calculus analyses combined. *Quaternary International*, v. 255, p.42–52. 2012.
- BABOT, M. D. P. Starch grain damage as an indicator of food processing. In: HART, D. M.; WALLIS, L. A. (Eds.) *Phytolith and starch research in the Australian-Pacific-Asian regions: the state of the art*. Pandanus Books, Canberra, 2003, pp. 69–81.
- BABOT, M. D. P. Damage on Starch from Processing Andean Food Plants. In: TORRENCE, R.; BARTON, H. (Eds.). *Ancient Starch Research*. Left Coast Press, Walnut Creek, 2006, p. 66–67.
- BANDEIRA, D. D. R. *Mudança na estratégia de subsistência do sítio arqueológico Enseada I - Um estudo de caso*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Santa Catarina, Brazil, 1992.
- BARTON, H. Starch Granules from Niah Cave Sediments. In: TORRENCE, R.; BARTON, H. (Eds.). *Ancient Starch Research*. Left Coast Press, Walnut Creek, 2006, p. 132–134.
- BASTOS, M. Q. R.; MENDONÇA DE SOUZA, S. F.; SANTOS, R. V.; LIMA, B. A. F.; SANTOS, R. V.; RODRIGUES-CARVALHO, C. Human mobility on the Brazilian coast: analysis of strontium isotopes in archaeological human remains from the sambaqui of Forte Marechal Luz. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* v.83, n.2, p.731-743. 2011.
- BASTOS, M. Q. R.; LESSA, A.; RODRIGUES-CARVALHO, C.; TYKOT, R. H.; SANTOS, R. V. Análise de isótopos de carbono e nitrogênio: a dieta antes e após a presença de cerâmica no sítio Forte Marechal Luz. *Rev. Museu Arqueologia e Etnologia*, 24, p.137-151. 2014.
- BECK, A. *A variação do conteúdo cultural dos sambaquis, litoral de Santa Catarina*. Tese de Doutorado, FFLCH, Universidade de São Paulo, Brasil. 1972.
- BECK, A. Sambaquis: tecnologia e subsistência. *Anais do Museu de Antropologia UFSC*, v.10, n.11, p.24-38, 1978.

- BEHLING, H.; PILLAR, V. D.; BAUERMANN, S. G. Late Quaternary grassland (Campos), gallery Forest, Fire, and climate dynamics, studied by pollen, charcoal and multivariate analysis of the São Francisco de Assis core in Western Rio Grande do Sul (Southern Brazil). *Review of Palaeobotany and Palynology*, v.133, n.3-4, p. 235–248, 2005.
- BIANCHINI, G. F.; SCHEEL-YBERT, R. Plants in a funerary context at the Jaboticabeira-II shellmound (Santa Catarina, Brazil) – feasting or ritual offerings? In: BADAL, E.; CARRION, Y.; MACIAS, M.; ANTINOU, M. (Coord.). *Wood and charcoal evidence for human and natural history. Sagvntvm: papeles del laboratorio de arqueologia de Valencia*, Extra-13. Universitat de Valencia, Departament de Prehistòria i Arqueologia de la Facultat de Geografia i Història, 2012, p. 253–258.
- BIANCHINI, G.F.; SCHEEL-YBERT, R.; GASPAS, M. D. Estaca de Lauraceae em contexto funerário (sítio Jaboticabeira II, Santa Catarina, Brasil). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* v17, p. 223-229, 2007.
- BOYADJIAN, C. H. C. *Análise e identificação de microvestígios vegetais de cálculo dentário para a reconstrução de dieta sambaquiteira: estudo de caso de Jaboticabeira II, SC*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo (USP), Brasil. 2012.
- BOYADJIAN, C. H. C.; EGGERS, S. Micro-Remains Trapped in Dental Calculus Reveal Plants Consumed by Brazilian Shell Mound Builders. In: ROKSANDIC, M.; BURCHEL, M.; EGGERS, S.; KLÖKLER, D.; MENDONÇA DE SOUZA, S. (Eds.) *The cultural dynamics of shell-matrix sites*. University of New Mexico Press, 2014. p. 279-288.
- BOYADJIAN, C. H. C.; EGGERS, S.; REINHARD, K. Dental wash: a problematic method for extracting microfossils from teeth. *Journal of Archaeological Science* v34, p.1622–1628, 2007.
- BOCHERENS, H.; DRUCKER, D. G.; BILLIOU, D.; PATOU-MATHIS, M.; VANDERMEERSCH, B. Isotopic evidence for diet and subsistence pattern of Saint-Cesaire I neanderthal: review and use of a multi-source mixing model. *Journal of Human Evolution*, v.49, p.71-87, 2005.
- BRYAN, A. L., *The Sambaqui at Forte Marechal Luz, State of Santa Catarina, Brazil*. Corvallis: Center for the Study of the First Americans, Oregon State University. 1993.
- BUCKLEY, S.; USAI, D.; JAKOB, T.; RADINI, A.; HARDY, K. Dental calculus reveal unique Insights into Food Items, Cooking and Plant Processing in Prehistoric Central Sudan. *PlosOne* v.9, n.7, 2014.
- CHANDLER-EZELL, K.; PEARSALL, D. M.; ZEIDLER, J. A. Root and Tuber Phytoliths and Starch Grains Document Manioc (*Manihot esculenta*), Arrowroot (*Maranta arundinaceae*), and Llén (*Calathea sp.*) At Real Alto Site, Ecuador. *Economic Botany*, v.60, n.2, p. 103-120, 2006.
- CHARLIER, P.; HUYNH-CHARLIER, I.; MUNOZ, O.; BILLARD, M.; BRUN, L.; LORIN DE LA GRANDMAISON, G. The microscopic (optical and SEM) examination of dental calculus deposits (DCD). Potential interest in forensic anthropology of a bio-archaeological method. *Legal Medicine Annual*, v. 12, p. 163-171, 2010.

- CHMYZ, I. A ocupação do litoral dos estados do Paraná e Santa Catarina por povos ceramistas. *Estudos Brasileiros* v.1, p.7-43, 1976.
- COLLINS, G. B.; KALINSKY, R. G. Studies on Ohio diatoms: I. Diatoms of the Scioto river basin, II. Referenced checklist of diatoms from Ohio, exclusive of lake Erie and the Ohio river. *Bulletin of the Ohio Biolog. Survey*, v.5, n.3, p.1-76, 1977.
- COLLINS, M. J.; COPELAND, L. Ancient Starch: Cooked or Just old? *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America Letters* v.108, n.22, E145, author reply E146. May 31. 2011.
- COLONESE, A. C.; COLLINS, M.; LUCQUIN, A.; EUSTACE, M.; HANCOCK, Y.; PONZONI, R. A. R.; MORA, A.; SMITH, C.; DEBLASIS, P.; FIGUTI, L.; WESOLOWSKI, V.; PLENS, C. R.; EGGERS, S.; FARIAS, D. S. E.; GLEDHILL, A.; CRAIG, O. E. Long-Term Resilience of Late Holocene Coastal Subsistence System in Southeastern South America. *Plos One* v.9, e93854. 2014.
- DE BLASIS, P. A. D.; FISH, S. K.; GASPAR, M. D.; FISH, P. R. Some references for the discussion of complexity among the sambaqui mound bulders from the southern shores of Brazil. *Revista de Arqueología Americana*, v. 15, p. 75-105, 1998.
- DE BLASIS, P. A.; KNEIP, A.; SCHEEL-YBERT, R.; GIANNINI, P. C.; GASPAR, M. D. Sambaquis e paisagem: Dinâmica natural e arqueologia regional no litoral do sul do Brasil. *Arqueol. Suramericana/Arqueol. Sul-Americana*, v. 3, n. 1, p. 29-61, 2007.
- DE BLASIS, P. A.; GASPAR, M. D. Os Sambaquis do Sul Catarinense: Retrospectiva e Perspectivas de Dez Anos de Pesquisa. *Caderno de Ciências Humanas*, v. 11/12 (20/21), p. 83-125, 2008/2009.
- DE MASI, M. A. N. *Prehistoric hunter-gatherer mobility on southern Brazilian coast: Santa Catarina Island*. PhD thesis, Standford University, California, 1999, 372p.
- DE MASI, M. A. N. Pescadores coletores da costa sul do Brasil. *Pesquisas Antropologia*, v. 57, p. 1-136, 2001.
- DE MASI, M. A. N. Mobilidade dos caçadores-coletores da Ilha de Santa Catarina. *São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas*, 2003, 136p.
- DE MASI, M. A. N. Análise de isótopos estáveis de  $^{13}C/^{12}C$  e  $^{15}N/^{14}N$  em resíduos de incrustações carbonizadas de fundo de recipientes cerâmicos das Terras Altas do Sul do Brasil. *Anais do XIV Congresso da SAB*, 2007. CD-Room.
- DICKAU, R.; RANERE, A. J.; COOKE, R. G. Starch grain evidence for the preceramic dispersals of maize and root crops into tropical dry and humid forests of Panama. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, v. 104, n. 9, p. 3651-3656, 2007.
- DRUCKER, D. G. E HENRI-GAMBIER, D. Determination of dietary habits of a Magdalenian woman from Saint-Germain-la-Rivière in southwestern France using stable isotopes. *Journal of Human Evolution*, v.49, p.19-35, 2005.
- DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. *Plantas Medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica*. 2ª edição. São Paulo: Editora UNESP, 2002. 604p.

- DUDGEON, J. V.; TROMP, M. Diet, Geography and Drinking Water in Polynesia: Microfossil Research from Archaeological Human Dental Calculus, Rapa Nui (Easter Island). *International Journal of Osteoarchaeology* doi: 10.1002/oa.2249. 2012.
- FIGUTI, L. *Les Sambaquis COSIPA (4200 à 1200 Ans BP): Étude De La Subsistance Chez Les Peuples Préhistoriques De Pêcheurs-ramasseurs De Bivalves De La Cote Centrale De L'état De São Paulo, Brésil*. Museum National d'Histoire Naturelle, Paris. 1992.
- FISH, S. K.; DEBLASIS, P. A. D.; GASPAS, M. D., FISH, P. R. Eventos Incrementais na Construção de Sambaquis, Litoral Sul do Estado de Santa Catarina. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* v.10, p.69–87, 2000.
- FOX, C. L.; JUAN, J.; ALBERT, R. M. Phytolith analysis on dental calculus, enamel surface, and burial soil: information about diet and paleoenvironment. *American Journal of Physical Anthropology* v.101, p.101–13, 1996.
- FULLAGAR, R.; FIELD, J.; DENHAM, T.; LENTFER, C. Early and mid-Holocene tool-use and processing of taro (*Colocasia esculenta*), yam (*Dioscorea* sp.) and other plants at Kuk Swamp in the highlands of Papua New Guinea. *Journal of Archaeological Science* v.33, p.595–614, 2006.
- GASPAS, M. D. *Aspectos da organização social de um grupo de pescadores, coletores e caçadores: região compreendida entre a Ilha Grande e o delta do Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro*. Tese de Doutorado. São Paulo, USP. 1991.
- GASPAS, M. D. Considerations of the sambaquis of the Brazilian coast. *Antiquity* v.72, p.592–615, 1998.
- GASPAS, M. D.; 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.; BURCHEL, M.; EGGERS, S.; KLÖKLER, D.; MENDONÇA DE SOUZA, S. (Orgs.) *The cultural dynamics of shell-matrix sites*. University of New Mexico Press, 2014, p.91-100.
- GREENE, T. R.; KUBA, C. L.; IRISH, J. D. Quantifying Calculus: A Suggested New Approach for Recording an Important Indicator of Diet and Dental Health. *Homo*, v. 56, p. 119-132, 2005.
- GOBETZ, K. E.; BOZARTH, S. R. Implications for Late Pleistocene Mastodon Diet from Opal Phytoliths in Tooth Calculus. *Quaternary Research* v.55, p.115–122, 2001.
- GOTT, B.; BARTON, H.; SAMUEL, D.; TORRENCE, R.; Biology of starch. In: TORRENCE, R.; BARTON, H. (Eds.). *Ancient Starch Research*. Left Coast Press Inc, California, 2006, p. 35-45.
- HARDY, K. Prehistoric string theory. How twisted fibers helped to shape the world. *Antiquity*, v. 82, p. 271–280, 2008.
- HARDY, K.; BLAKENEY, T.; COPELAND, L.; KIRKHAM, J.; WRANGHAM, R.; COLLINS, M. Starch granules, dental calculus and new perspectives on ancient diet. *Journal of Archaeological Science* v.36, p.248–255, 2009.
- HARDY, K.; BUCKLEY, S.; COLLINS, M. J.; ESTALRRICH, A.; BROTHWELL, D.; COPELAND, L.; GARCÍA-TABERNERO, A.; GARCÍA-VARGAS, S.; DE LA RASILLA, M.; LALUEZA-FOX, C.; HUGUET, R.; BASTIR, M.;

- SANTAMARÍA, D.; MADELLA, M.; WILSON, J.; CORTÉS, A.F.; ROSAS, A. Neanderthal medics? Evidence for food, cooking, and medicinal plants entrapped in dental calculus. *Naturwissenschaften* v.99, p.617–626, 2012.
- HASLAM, M. The decomposition of starch grains in soils: implications for archaeological residue analyses. *Journal of Archaeological Science* v.31, p.1715–1734, 2004.
- HAZEN, S. P. Supragingival dental calculus. *Periodontology* v.2000, n.8, p.125–136, 1995.
- HENRY, A. G.; PIPERNO, D. R. Using plant microfossils from dental calculus to recover human diet: a case study from Tell al-RaqÁí, Syria. *Journal of Archaeological Science*, v. 35, p. 1943-1950, 2008.
- HENRY, A. G.; HUDSON, F. H.; PIPERNO, D. R. Changes in Starch grain morphologies from cooking. *Journal of Archaeological Science*, v. 36, p. 915-922, 2009.
- HENRY, A. G.; BROOKS, A. S.; PIPERNO, D. R. Microfossils in calculus demonstrate consumption of plants and cooked foods in Neanderthal diets (Shanidar III, Iraq; Spy I and II, Belgium). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, v.108, p.486–491, 2010.
- HOLT, B. Phytoliths from dental calculus: direct evidence on prehistoric diet. *Phytolitherien newsletter* v.7, p. 8, 1993.
- HORROCKS, M.; IRWIN, G.; JONES, M.; SUTTON, D. Starch grains and xylem cells of sweet potato (*Ipomoea batatas*) and bracken (*Pteridium esculentum*) in archaeological deposits from northern New Zealand. *Journal of Archaeological Science* v.31, p.251–258, 2004.
- HURT, W. R. *The interrelationship between the natural environment and four sambaquis, coast of Santa Catarina, Brasil*. Occasional Papers and Monographs 1, Indiana University Museum, Bloomington, 1974.
- ICSN 2011, The International Code for Starch Nomenclature, disponível em: [www.fossilfarm.org/ICSN/Code.html](http://www.fossilfarm.org/ICSN/Code.html). Acesso em: Dezembro 2014.
- IRIARTE, J. Assessing the feasibility of identifying maize through the analysis of cross-shaped size and three-dimensional morphology of phytoliths in the grasslands of southeastern South America. *Journal of Archaeological Science* v.30, p.1085–1094, 2003.
- IRIARTE, J.; HOLST, I.; MAROZZI, O.; LISTOPAD, C.; ALONSO, E.; RINDERKNECKT, A.; MONTAÑA, J. Evidence for cultivar adoption and emerging complexity during the mid-Holocene in the La Plata basin. *Nature*, v. 432, p. 614-617, 2004.
- KATZENBERG, M. A. Destructive Analyses of Human Remains in the Age of NAGPRA and Related Legislation. In: SAWCHUK, L.; PFEIFFER, S. (eds.). *Out of the Past: The History of Human Osteology at the University of Toronto*. Scarborough, CITD Press, University of Toronto at Scarborough. 2001. Disponível em: <http://citdpress.utoronto.ca/osteology/pfeiffer.html> (último acesso 16/05/2016).
- KLÖKLER, D. M. *Construindo ou Deixando um Sambaqui? Análise de Sedimentos de um Sambaqui do Litoral Meridional Brasileiro: Processos Formativos*. Região de Laguna, SC. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo (USP), Brasil. 2001.

- KLÖKLER, D. M. *Food for body and soul: Mortuary ritual in shell mounds (Laguna-Brazil)*. Tese de doutorado, University of Arizona, USA. 2008.
- KNEIP, L. M. Pescadores e coletores pré-históricos do litoral de Cabo Frio, RJ. *Coleção Museu Paulista, sér. Arqueologia* v.5, p.7–169, 1977.
- KNEIP, L. M. Cultura material e subsistência das populações pré-históricas de Saquarema, RJ. *Documento de Trabalho, sér. Arqueologia* v.2, p.1–120, 1994.
- KNEIP, A. *O povo da Lagoa: uso do SIG para modelamento e simulação na área arqueológica do Camacho*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil. 2004.
- KORSTANJE, M. A.; BABOT, M. P. A microfossil characterization from South Andean economic plants. In: MADELA, M.; ZURRO, D. (Eds.) *Plants, people and places: recent studies in phytolith analysis*, Oxbow Books, Cambridge, 2007, p. 41-72.
- KUCERA, M.; PANY-KUCERA, D.; BOYADJIAN, C.H.; REINHARD, K.; EGGERS, S. Efficient but destructive: a test of the dental wash technique using secondary electron microscopy. *Journal of Archaeological Science* v.38, p.129–135, 2011.
- LEE-THORP, J. A.; SEALY, J. C.; VAN DER MERWE, J. C. Stable carbon isotope ratio differences between bone collagen and bone apatite and their relationship to diet. *Journal of Archaeological Science*, v.16, p.585-599, 1989.
- LENTFER, C.; THERIN, M.; TORRENCE, R. Starch Grains and Environmental Reconstruction: a Modern Test Case from West New Britain, Papua New Guinea. *Journal of Archaeological Science* v.29, p.687–698, 2002.
- LIEVERSE, A. Diet and the aetiology of dental calculus. *International Journal of Osteoarchaeology* v.232, p.219–232, 1999.
- LIMA, T. A. Em busca dos frutos do mar: os pescadores-coletores do litoral centro-sul do Brasil. *Revista USP* v.44, p.270–327, 1999-2000.
- MANN, D. G.; DROOP, J. M.; Biodiversity, biogeography and conservation of diatoms. *Hydrobiologia* v.336, p.19–32, 1996.
- MERCADER, J.; BENNETT, T.; RAJA, M. Middle Stone Age starch acquisition in the Niassa Riff, Mozambique. *Quaternary Research*, v. 70, p. 283-300, 2008.
- MESSNER, T. C. *Accorns and bitter roots: Starch grain research in prehistoric eastern woodlands*. Tuscaloosa: The University of Alabama Press, 2011. 195 p.
- MICKLEBURGH, H. L., PAGÁN-JIMÉNEZ, J. R. 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, p.2468–2478, 2012.
- MIDDLETON, W. D.; ROVNER, I. Extraction of opal phytoliths from herbivore dental calculus. *Journal of Archaeological Science*, v. 21, p. 469-473, 1994.

- MILLER, E. T. Pesquisas Arqueológicas Efectuadas no Planalto Meridional, Rio Grande do Sul (rios Uruguai, Pelotas, e das Antas). *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi, (PRONAPA 4)*, v. 15, p. 37-60, 1971.
- MUSAUBACH, M. G.; PLOS, A.; BABOT, M. D. P. Differentiation of archaeological maize (*Zea mays* L.) from native wild grasses based on starch grain morphology. Cases from the Central Pampas of Argentina. *Journal of Archaeological Science*, v.40, p.1186-1193, 2013.
- NEVES W. A.; UNGER P.; SCARAMUZZA, C. A. M. Incidência de cáries e padrões de subsistência no litoral norte de Santa Catarina. *Revista de Pré-história* v6, p.371-380, 1984.
- NORR, L. Interpreting dietary maize from bone stable isotopes in the American tropics: The state of the art. In: STAHL, P. W. (ed.). *Archaeology in the lowland American tropics: current analytical methods and recent applications*. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1995, p.198-223.
- OLIVEIRA, M. C. T. *A importância da coleta no advento da agricultura*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brazil.1991.
- PEARSALL, D. M. *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures*. Second Edition. Acadêmica Press, New York, 2000.
- PEARSALL, D. M. Phytoliths in the Flora of Ecuador: The University of Missouri Online Phytolith Database. [<http://phytolith.missouri.edu>]. With contributions by Ann Biddle, Dr. Karol Chandler-Ezell, Dr. Shawn Collins, Dr. Neil Duncan, Bill Grimm, Dr. Thomas Hart, Dr. Amanda Logan, Meghann O'Brien, Sara Stewart, Cesar Veintimilla, and Dr. Zhijun Zhao. 2015.
- PEARSALL, D. M.; CHANDLER-EZELL, K.; ZEIDLER, J. Maize in ancient Ecuador: results of residue analysis of stone tools from the Real Alto site. *Journal of Archaeological Science* v.31, p.423–442, 2004.
- PERRY, L. Starch Granule Size and the Domestication of Manioc (*Manihot esculenta*) and Sweet Potato (*Ipomoea batatas*). *Economic Botany*, v. 56, n. 4, p. 335-349, 2002.
- PERRY, L. Starch analyses reveal the relationship between tool type and function: an example from the Orinoco Valley of Venezuela. *Journal of Archaeological Science*, v. 31, n. 8, p. 1069-1081, 2004.
- PERRY, L.; SANDWEISS, D. H.; PIPERNO, D. R.; RADEMAKER, K.; MALPASS, M. A.; UMIRE, A. N.; DE LE VERA, P. Early maize agriculture and interzonal interaction in southern Peru. *Nature* v.440, n.2, p.76-79, 2006.
- PIPERNO, D. R. *Phytoliths: a Comprehensive Guide for Archaeologists and Paleoecologists*. AltaMira Press, Lanham, Maryland, 2006.
- PIPERNO, D. R.; DILLEHAY, T. Starch Grains on Human Teeth Reveal Early Broad Crop Diet in Northern Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, v. 105, n. 50, p. 19622–19627, 2008.
- PIPERNO, D. R.; HOLST, I. The Presence of Starch Grains on Prehistoric Stone Tools from the Humid Neotropics: Indications of Early Tuber Use and Agriculture in Panama. *Journal of Archaeological Science* v.25, p.765-776, 1998.

- PIPERNO, D. R.; PEARSALL, D. M. The Neotropical Ecosystem in the Present and the Past. In: PIPERNO, D. R.; PEARSALL, D. M. *The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics*. Academic Press, San Diego, 1998, pp. 39–107.
- PIPERNO, D. R.; RANERE, A. J.; HOLST, I.; HANSELL, P. Starch grains reveal early root crop horticulture in the Panamanian tropical forest. *Nature* v.407, p.894-897, 2000.
- PIPERNO, D. R.; WEISS, E.; HOLST, I.; NADEL, D. Processing of wild cereal grains in the Upper Paleolithic revealed by starch grain analysis. *Nature* v.430, p.670-673, 2004.
- POWER, R. C.; SALAZAR-GARCÍA, D. C.; WITTIG, R. M.; HENRY, A. G. Assessing use and suitability of scanning electron microscopy in the analysis of micro remains in dental calculus. *Journal of Archaeological Science*, v. 49, p.160-169, 2014.
- PROUS, A. *A arqueologia brasileira*. Brasília, Editora da Universidade de Brasília, 1992, 613p.
- RADLEY, J. A. *Starch and its Derivatives* (2<sup>nd</sup> Ed.) London: Chapman and Hall, 1943.
- REICHERT, E. T. *The Differentiation and Specificity of Starches in Relation to Genera, Species, etc.; stereochemistry applied to protoplasmic processes and products, and as a strictly scientific basis for the classification of plants and animals*. The Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C. 1913.
- REINHARD, K. J. The utility of pollen concentration on coprolite analysis: Expanding upon Dean's comments. *Journal of Ethnobiology*, v.13, p.114-128, 1993.
- REINHARD, K. J.; BRYANT JR., V. M. Coprolite analysis: A biological perspective on archaeology. In: SCHIFFER, M.B. (Ed.) *Advances in Archaeological Method and Theory 14*. The University of Arizona Press, Tucson, 1992, p. 245-288.
- REINHARD, K. J.; SOUZA, S. F. M.; RODRIGUEZ, C.; KIMMERLE, E.; DORSEY-VINTON, S. Microfossils in Dental Calculus: A New Perspective on Diet and Dental Disease. In: WILLIAMS, E. (Ed.) *Human Remains: Conservation, Retrieval and Analysis*. British Archaeology Research Council, London, 2001, p.113-118.
- REVEDIN, A.; ARANGUREN, B.; BECATTINI, R.; LONGO, L.; MARCONI, E.; LIPPI, M. M.; SKAKUN, N.; SINITSYN, A.; SPIRIDONOVA, E.; SVOBODA, J. Thirty thousand-year-old evidence of plant food processing. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* v.107, p.18815–18819, 2010.
- SALAZAR-GARCÍA, D. C.; RICHARDS, M. P.; NEHLICH, O.; HENRY, A. G. Dental calculus is not equivalent to bone collagen for isotope analysis: a comparison between carbon and nitrogen stable isotope analysis of bulk dental calculus, bone and dentine collagen from same individuals from the Medieval site of El Raval (Alicante, Spain). *Journal of Archaeological Science*, v. 47, p.76-77, 2014.
- SAMUEL, D. Modified Starch. In: TORRENCE, R.; BARTON, H. (Eds.). *Ancient Starch Research*. Left Coast Press, California, 2006, p. 205-216.
- SCHEEL-YBERT, R. Man and Vegetation in Southeastern Brazil during the Late Holocene. *Journal of Archaeological Science* v.28, p.471-480, 2001.

- SCHEEL-YBERT, R.; EGGERS, S.; WESOLOWSKI, V.; PETRONILHO, C. C.; BOYADJIAN, C. H.; DEBLASIS, P. A. D.; BARBOSA-GUIMARÃES, M.; GASPAR, M. D.; Novas perspectivas na reconstituição do modo de vida dos sambaquieiros: uma abordagem multidisciplinar. *Revista Arqueologia* v.16, p.109-137, 2003.
- SCHEEL-YBERT, R.; EGGERS, S.; WESOLOWSKI, V.; PETRONILHO, C. C.; BOYADJIAN, C. H.; GASPAR, M. D.; TENÓRIO, M. C.; DEBLASIS, P. Subsistence and lifeway of coastal Brazilian moundbuilders. In: CAPPARELLI, A.; CHEVALIER, A.; PIQUÉ, R., (Eds.). La alimentación en la América precolombina y colonial: un aproximación interdisciplinaria. *Treballs d'Etnoarqueologia*, Barcelona v.7, p.37-53, 2009.
- SCHEEL-YBERT, R. Preliminary data on nonwood plant remains at Sambaquis from the Southern and Southeastern Brazilian coast: considerations on diet, ritual, and site particularities. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología*, v.1, p.60-72, 2013.
- SCHMITZ, P. I. As tradições ceramistas do planalto sul-brasileiro. *Documentos (Inst. Anchieta de Pesquisas)* v.2, p.75-130, 1988.
- STOERMER, E. F.; SMOL, J. P. Applications and uses of diatoms: prologue. In: STOERMER, E. F.; SMOL, J. P. (Eds.) *The diatoms: applications for the environmental and earth sciences*. Cambridge, 2001, 469p.
- TORRENCE, R. Starch and Archaeology. In: TORRENCE, R.; BARTON, H. (Eds.). *Ancient Starch Research*. Left Coast Press, Califórnia, 2006, p.17-34.
- TORRENCE, R.; BARTON, H. *Ancient Starch Research*. Left Coast Press, Walnut Creek, CA, 2006.
- UGENT, D.; POZORSKI, S.; POZORSKI, T. Archaeological Manioc (Manihot) from Coastal Peru. *Economic Botany*, v.40, n.1, p.78-102, 1986.
- VILLAGRÁN, X. *Análise de arqueofácies na camada preta do sambaqui Jabuticabeira II*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo (USP), Brasil, 2008.
- VILLAGRAN, X. S.; KLOKLER, D.; PEIXOTO, S.; DEBLASIS, P.; GIANNINI, P. C. F. Building Coastal Landscapes: Zooarchaeology and Geoarchaeology of Brazilian Shell Mounds, *The Journal of Island and Coastal Archaeology*, v.6, n.2, p.211-234, 2011.
- VILLAGRÁN, X. S. Micromorfologia de sítios concheiros da América do Sul: Arqueoestratigrafia e processos de formação de Sambaquis (Santa Catarina, Brasil) e *concheros* (Terra do Fogo, Argentina). Tese de Doutorado apresentada ao Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, 2012.
- WARINNER, C.; RODRIGUES, J. F. M.; VYAS, R.; TRACHSEL, C.; SHVED, N.; GROSSMANN, J.; RADINI, A.; HANCOCK, Y.; TITO, R. Y.; FIDDYMENT, S.; SPELLER, C.; HENDY, J.; CHARLTON, S.; LUDER, H. U.; SALAZAR-GARCÍA, D. C.; EPPLER, E.; SEILER, R.; HANSEN, L. H.; CASTRUITA, J. A. S.; BARKOW-OESTERREICHER, S.; TEOH, K. Y.; KELSTRUP, C. D.; OLSEN, J. V.; NANNI, P.; KAWAI, T.; WILLERSLEV, E.; VON MERING, C.; LEWIS JR, C. M.; COLLINS, C. M.; GILBERT, M. T. P.; RÜHLI, F.; CAPPELLINI, E. Pathogens and host immunity in the ancient human oral cavity. *Nature Genetics* v.46, p.336-344, 2014.

- 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, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro, Brazil, 2007.
- WESOLOWSKI, V.; FERRAZ MENDONÇA DE SOUZA, S. M.; REINHARD, K. J.; CECCANTINI, G. Evaluating microfossil content of dental calculus from Brazilian sambaquis. *Journal of Archaeological Science* v.37, p.1326-1338, 2010.
- YBERT J.-P.; BISSA W. M.; CATHARINO E. L. M.; KUTNER M. Environmental and sea-level variations on the southeastern Brazilian coast during the Late Holocene with comments on prehistoric human occupation. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v.189, p.11-24, 2003.
- ZARRILLO, S.; PEARSALL, D. M.; RAYMOND, J. S.; TISDALE, M. A.; QUON, D. J. Directly dated starch residues document early formative maize (*Zea mays* L.) in tropical Ecuador. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, v.105, p.5006-5011, 2008.

Recebido em:20/04/2016  
Aprovado em:16/05/2016  
Publicado em:22/06/2016