

**ANÁLISES DE GRÃOS DE AMIDO E FITÓLITOS NAS TERRAS ALTAS DO SUL DO BRASIL:  
REPENSANDO A ECONOMIA E MOBILIDADE DOS GRUPOS PROTO-JÊ MERIDIONAIS**  
STARCH GRAINS AND PHYTOLITHS ANALYSIS IN THE HIGHLANDS OF SOUTHERN  
BRAZIL: RETHINKING THE ECONOMY AND MOBILITY OF THE SOUTHERN PROTO-JÊ  
PEOPLE

Rafael Corteletti  
Ruth Dickau  
Paulo DeBlasis  
Jose Iriarte

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



# Análises de grãos de amido e fitólitos nas terras altas do sul do Brasil: repensando a economia e mobilidade dos grupos proto-Jê meridionais

Rafael Corteletti<sup>1\*</sup>

Ruth Dickau<sup>2\*</sup>

Paulo DeBlasis<sup>1\*</sup>

Jose Iriarte<sup>2\*</sup>

**Resumo:** Este artigo apresenta os resultados das análises de grãos de amido e de fitólito de 14 fragmentos cerâmicos recuperados em duas estruturas de cocção domésticas de uma casa semissubterrânea dos proto-Jê Meridionais no sítio Bonin (Urubici, Santa Catarina) que datam entre os anos 1280 e 1420 cal. AD e 1280 e 1400 cal. AD. A inédita aplicação de técnicas para estudos de microvestígios botânicos nesta região revelou, pela primeira vez, o consumo da mandioca (*Manihot esculenta*), feijão (*Phaseolus* sp.), e, possivelmente, cará (cf. *Dioscorea* sp.) além de milho (*Zea mays*) e abóbora (*Cucurbita* sp.). Estes resultados mostram que os proto-Jê meridionais tiveram uma economia de subsistência baseada em uma ampla gama de alimentos de origem vegetal e praticavam a produção de alimentos mais de um século antes da conquista européia. Ao contrário dos modelos tradicionais sobre a mobilidade proto-Jê meridional, nossos dados sugerem que a produção de alimentos pode ter permitido que estas populações permanecessem o ano inteiro no planalto sul brasileiro, sem a necessidade de realizar movimentos sazonais para a encosta e para o litoral afim de adquirir a maior parte dos recursos alimentares. Nossos dados complementam evidências arqueológicas que apontam para o sedentarismo e a emergência da complexidade social entre grupos proto-Jê do sul, incluindo a construção de grandes e bem planejadas aldeias de casas semissubterrâneas, e a criação de uma paisagem altamente estruturada no entorno de estruturas funerárias.

**Palavras-chave:** Análise de Grãos de Amido, Análise de Fitólitos, Economia de Subsistência Mista, Tradição Taquara-Itararé, Proto-Jê Meridional, Horticultura, Sedentarismo.

**Abstract:** This article presents the results of starch grain and phytolith residue analyses from 14 ceramic fragments recovered in two domestic cooking structures from a southern proto-Jê pit house at the Bonin site (Urubici, Santa Catarina state, southern Brazil) dating to 1280 and 1420 cal. yr. AD and 1280 and 1400 cal. yr. AD. The novel application of plant microfossil techniques in this region revealed, for the first time, the consumption of manioc (*Manihot esculenta*), beans (*Phaseolus* sp.), and possibly yams (cf. *Dioscorea* sp.) in addition to maize (*Zea mays*) and squash (*Cucurbita* sp.). These findings show that southern proto-Jê people had a subsistence economy based on a broad range of plant foods and practiced food production more than one century before European Conquest. Contrary to traditional models of southern proto-Jê mobility, our data suggest that food production may have allowed populations to settle in the southern Brazilian highland plateau year round without the need to carry out seasonal movements to escarpment and coast to acquire the most part of food resources. Our data complement archaeological evidence for sedentism and social complexity among southern proto-Jê groups, including the construction of large, well-planned pit-house villages, and the creation of a highly structured landscape revolving around funerary structures.

**Keywords:** Starch Grain Analysis, Phytolith Analysis, Mixed Subsistence Economy, Taquara-Itararé Tradition, Southern Proto-Jê, Horticulture, Sedentism.

<sup>1</sup> Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo (MAE/USP), Brasil.

<sup>2</sup> Department of Archaeology, University of Exeter, Inglaterra.

\* Contatos: rafacorteletti@hotmail.com (R. Corteletti), rdickau@gmail.com (R. Dickau), deblasis@usp.br (P. DeBlasis), j.iriarte@exeter.ac.uk (J. Iriarte).

## INTRODUÇÃO

A pesquisa sobre o surgimento de sociedades complexas na América do Sul, foi tradicionalmente concentrada no litoral e vales das montanhas andinas (BURGER 1992; MOSELEY, 2001; SOLÍS et al. 2001) e, mais recentemente nas florestas de várzea e savanas da Amazônia (HECKENBERGER e NEVES 2009; MCKEY et al. 2010; REDMOND e SPENCER 2007; SCHAAN 2012). Historicamente visto como uma área marginal em relação a emergência de complexidades sociais, a Bacia do Prata no sudeste da América do Sul e sua zona do litoral Atlântico adjacente é uma grande área pouco explorada e que está revelando uma sequência inicial de trajetórias culturais únicas e complexas (BONOMO et al 2011, 2014; COPÉ 2006b; DEBLASIS et al. 1998, 2007, 2014; IRIARTE et al. 2004, 2013; LIMA e MAZZ 2000; OLIVEIRA 2004; STAHL 2004). Passando por grandes zonas de diversidade ecológica e complexidade cultural, esta grande rede hidrográfica constitui um enclave geográfico em que as grandes tradições culturais convergiram e interagiram durante a época pré-colonial (DILLEHAY 1993; IRIARTE et al. 2008; NOELLI 2000; OTTONELLO e LORANDI 1987; SOUZA et al 2016).

O surgimento dos grupos proto-Jê meridionais durante o Holoceno Tardio na região montanhosa do sul do Brasil e interior da floresta Atlântica é um desses exemplos. Datado do século I aC, esses grupos ocuparam um vasto e ecologicamente diverso território que se estendia desde a costa do Atlântico até o Rio Paraná, abrangendo os estados brasileiros de São Paulo (SP), Mato Grosso do Sul (MS), Paraná (PR), Santa Catarina (SC), Rio Grande do Sul (RS), bem como a argentina província de Misiones (BEBER 2005; NOELLI 2004) (Figura 1A). Trabalhos arqueológicos recentes nas regiões de Pinhal da Serra, RS (COPÉ 2006b; IRIARTE et al. 2013), São José do Cerrito, SC (SCHMITZ et al 2013) e Urubici, SC (CORTELETTI 2010, 2012, 2013) sugerem a construção de uma paisagem altamente estruturada, onde comunidades locais foram organizadas em torno de complexos cerimoniais compostos de recintos construídos em terra (aterros anelares) com diferentes formas geométricas circundando montículos funerários e associadas com amplas e bem planejadas aldeias de casas semissubterrâneas, sítios a céu aberto e de arte rupestre. Tais estruturas funerárias/cerimoniais foram posicionadas em locais cuidadosamente escolhidos; apresentando recorrentes oposições pareadas e potenciais alinhamentos ao longo de várias bacias de visibilidade em nível regional. O mapeamento topográfico detalhado dos assentamentos de casas semissubterrâneas também sugere que estes são bem planejados, com evidências de terraceamento, rotas internas de deslocamento e alinhamentos particulares com outros aterros anelares ou montículos (COPÉ 2006a, 2006b; IRIARTE et al. 2008, 2013; SALDANHA 2005).

Apesar dos avanços nos estudos regionais, ainda sabemos muito pouco sobre a economia de subsistência desses grupos, especialmente o componente vegetal de sua dieta. Poucos projetos têm aplicado sistematicamente técnicas de recuperação arqueobotânica, resultando em uma escassez de dados primários necessários para fornecer evidências diretas do uso de plantas. Como resultado, as interações humanos-

plantas-paisagem permaneceram em grande parte inferenciais, e muitos arqueólogos que trabalham na área (por exemplo, SCHMITZ e BECKER 1991) alargaram a visão histórica, profundamente transformada, para muito adentro do período pré-colonial. Essa percepção foi reforçada pela caracterização das terras baixas da América do Sul como marginal ou periférica (MEGGERS e EVANS 1978; STEWARD 1946; STEWARD e FARON 1959), um local para versões deficientes de culturas mais "complexas" que existiam mais perto de centros de civilização nos Andes. Os modelos tradicionais sustentam a hipótese de que os grupos proto-Jê do sul eram sociedades de caçadores-coletores-pescadores sazonalmente móveis, que se deslocavam através de ambientes diferentes durante o ciclo anual (LAVINA 1994; SCHMITZ e BECKER 1991), e que também praticavam incipiente horticultura de coivara na primavera (SCHMITZ e BECKER 1991). Com base em dados de escavação, mapas regionais de distribuição local, e informações etnográficas sobre os sistemas econômicos, sociais e políticos dos Kaingang (SCHMITZ e BECKER 1991) e Xokleng (LAVINA 1994) no século 19 e início do século 20, tais modelos pressupõem a exploração de territórios e recursos estáticos específicos para cada zona ecológica, que são consumidos exclusivamente em um determinado período do ano. Durante o outono e o inverno (março a setembro) eles viveriam nas terras altas coletando pinhão (semente da *Araucaria angustifolia*) e caçando; durante a primavera e o verão (outubro a abril) eles se mudariam para a encosta da Serra Geral para realizar pequenos cultivos e um pouco mais além, para a zona litorânea, para pescar.

No entanto, há evidências sugerindo que a produção de alimentos teve um papel maior na economia dos grupos proto-Jê meridionais do que anteriormente considerado, o que, conseqüentemente, teria permitido uma maior permanência nos assentamentos. Por exemplo, análises de isótopos de carbono em resíduos carbonizados de vasos de cerâmica que datam entre os anos 2310 e 2230 cal. aC, 430 e 620 cal. AD e 1280 e 1400 cal. AD (DEMASI 2007), e ossos humanos que datam entre os anos 645 e 680 cal. AD e 680 e 781 cal. AD (DEMASI 2001), mostram uma forte assinatura C<sub>4</sub>, consistente com a preparação e o consumo do milho (*Zea mays*) (DEMASI 2007 2009). Espigas de milho e sementes de abóbora (*Cucurbita* sp.), associadas a contextos funerários com material carbonizado com data entre os anos 1266 e 1409 cal. AD, foram recuperadas no Abrigo do Matemático, Bom Jesus, RS (MILLER 1971). A partir de resíduos carbonizados encontrados em vasos de cerâmica, foram recuperados fitólitos de espiga de milho no sítio PM01, na província de Misiones, Argentina, datada entre os anos 1270 e 1470 cal. AD (IRIARTE et al. 2008).

Neste artigo, apresentamos as análises arqueobotânicas de resíduos de 14 fragmentos cerâmicos encontrados em duas estruturas de cocção (doravante EC) de uma casa semissubterrânea dos proto-Jê meridionais escavada no Sítio Bonin, em Urubici, planalto de Santa Catarina, e datadas entre os anos 1280 e 1420 cal. AD e 1280 e 1400 cal. AD. Nossa assembleia de dados indicou, pela primeira vez, o consumo de mandioca (*Manihot esculenta*), feijão (*Phaseolus* sp.) e, possivelmente, cará (cf. *Dioscorea* sp.) e confirmou o uso de milho e abóbora num contexto doméstico bem datado para sítios arqueológicos proto-Jê meridional

localizado no planalto. Estes resultados, além das pesquisas recentes, mostram que os cultivos eram mais importantes na dieta desses grupos do que considerado anteriormente, e esta evidência, junto com outros correlatos arqueológicos (por exemplo, a arquitetura funerária monumental ou as aldeias de casas semissubterrâneas), sugere que estas populações podem ter sido mais sedentárias do que anteriormente inferido pelos modelos tradicionais. Argumentamos que por volta do século XIV, os grupos Jê do sul estavam fazendo uso de uma economia mista, envolvendo o cultivo de uma diversidade de culturas em conjunto com a caça, a pesca e a coleta de recursos silvestres (em particular, o pinhão), que teve o potencial para reduzir a sua necessidade de mobilidade sazonal para encosta e para o litoral Atlântico e pode ter permitido a permanência durante todo o ano no planalto.

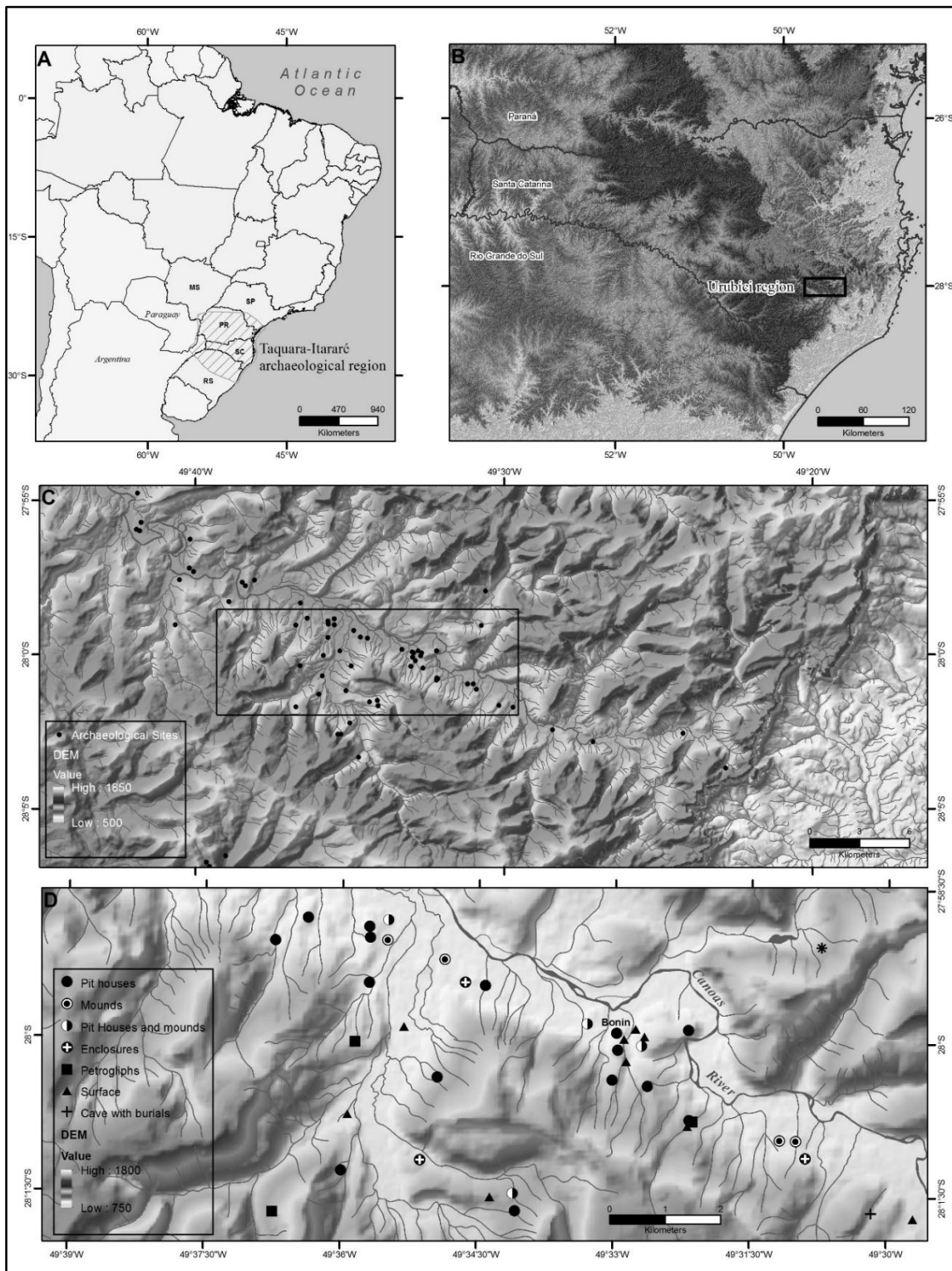
## CONTEXTO ARQUEOLÓGICO: AS TERRAS ALTAS DE URUBICI E O SÍTIO BONIN

### ***A Tradição Taquara-Itararé e os povos proto-Jê Meridionais***

Os proto-Jê Meridionais são amplamente identificados por uma cultura material compartilhada, conhecida como tradição Taquara-Itararé, e por diferentes tipos de sítios arqueológicos diagnóstico (ver BEBER 2005; IRIARTE et al. 2013; SILVA 2001 para mais detalhes). O prefixo *proto* é aqui utilizado para englobar nessa tradição todos os ancestrais dos atuais grupos Jê do Sul, incluindo nesse bojo também os falantes de línguas Jê meridionais extintas, como os *Ingain* e os *Kimdá* (conforme JOLKESKY 2010). O material arqueológico desta tradição foi identificado desde cerca de 300 anos aC e está espalhada em diferentes zonas ecológicas muito próximas e muito diferentes em função da variação de altitude, especialmente no setor leste do planalto sul brasileiro (Fig. 1A). No estado de Santa Catarina, em especial, a zona do litoral Atlântico caracteriza-se por um complexo de lagoas do Quaternário, dunas e praias. Mais para o interior, a escarpa da Serra Geral (0-700 m de altitude) é dissecada por vales dominados pela Mata Atlântica, um dos *hotspots* de biodiversidade do planeta (MITTERMEIER et al. 1999). O planalto (700-1850 m de altitude) é dominado pela Floresta Ombrófila Mista e pelos Campos de Cima da Serra. Ainda mais a oeste, a elevação diminui nas bacias do Paraná-Uruguaí (150 m de altitude), caracterizada pela ocorrência da Floresta Ombrófila Semidecídua (Fig. 1B). Estudos linguísticos (MAYBURY-LEWIS 1979; URBAN 1992; WIESEMANN 1978) apoiados por alguns dados arqueológicos (ARAÚJO 2001, 2007; NOELLI 2000, 2004) indicam que os portadores dos objetos desta tradição migraram desde o Brasil Central até o sul durante o Holoceno tardio.

Os povos proto-Jê do sul são amplamente identificados arqueologicamente pela cerâmica característica, pela construção de estruturas semissubterrâneas, pelos sítios a céu aberto, pelos enterros coletivos em grutas, pela arte rupestre e pelos complexos funerários com aterros anelares e montículos. A cerâmica é caracterizada por vasos simples, com paredes finas, de tamanho variando de pequeno a médio.

Eles são geralmente temperados com areia e grãos de hematita dentro de uma pasta homogênea, e ateados ao fogo em uma atmosfera de redução. A decoração inclui vários tipos de incisão, pontuação, bem como impressões de unha e de cestaria (BEBER 2005).



**Figura 1:** A. Mapa parcial da América do Sul, com destaque para a região arqueológica da tradição Taquara-Itararé; B. Mapa topográfico de Santa Catarina e a localização da região de Urubici; C. Mapa ilustrando o padrão de assentamento na região de Urubici, ao longo do alto Rio Canoas; D. Detalhe mostrando o padrão de assentamento e a localização do Sítio Bonin no vale.

As aldeias de casas subterrâneas são construídas em solos lateríticos e em basalto decomposto. Elas são geralmente encontradas acima dos 400 m de altitude, com a maioria ocorrendo entre 600 e 1200 m de altitude, e normalmente estão associadas a moderna distribuição da floresta de araucária. Estas estruturas semissubterrâneas são geralmente localizadas nas encostas mais elevadas do cumes de interflúvios perto de pequenos riachos. Os diâmetros variam entre 2 m e 20 m, mas a maioria não excede 5 m. A organização dos assentamentos é variável: as estruturas podem ser encontradas isoladas ou em aldeias contendo mais de uma centena de unidades (SCHMITZ et al. 2010). Mas sem dúvida esses assentamentos são locais de habitação, contendo os vestígios de atividades diárias tais como: fogueiras, buracos de poste, fragmentos de cerâmica, peças líticas e pinhão carbonizados (BEBER 2005; COPÉ 2006a; CORTELETTI 2008, 2012; RIBEIRO 2000; SCHMITZ et al. 1988).

Muitas regiões do planalto sul brasileiro também exibem sepultamentos coletivos em grutas. Alguns deles são numerosos, como no Abrigo do Matemático, Bom Jesus, RS, onde um mínimo de 34 indivíduos foram identificados (BRENTANO e SCHMITZ 2010). Os recintos com montículos são caracterizados por complexos de aterros circulares, ou elípticos, ou retangulares e ou em forma de fechadura contendo um ou mais montículos em seu interior, e estão geralmente localizados nas colinas mais importantes da área. Os montículos geralmente contêm múltiplos sepultamentos secundários cremados, mas podem haver também sepultamentos primários únicos (SOUZA e COPÉ 2010). Os sítios a céu aberto foram interpretados como prováveis áreas de atividade especiais, tais como áreas agrícolas e/ou pedreiras (conforme BEBER 2005; DEMASI 2005; RIBEIRO e RIBEIRO 1985; SALDANHA 2005). Alguns sítios a céu aberto aparecem em altitudes abaixo de 600 m, como os que ocorrem nas bacias hidrográficas do baixo Rio das Antas e do baixo Rio Pardo (MILLER 1967, 1971), sendo caracterizados por discretas manchas circulares de terra preta que parecem ser os restos de antigas aldeias que cobrem até 4000 m<sup>2</sup>. A arte rupestre também apresenta peculiaridades com motivos gráficos também encontrados na decoração cerâmica (RIRIS e CORTELETTI 2015; SILVA 2001).

Além dessas características comuns na cultura material e padrões de assentamento, há um crescente reconhecimento de que esta tradição engloba uma gama notável de variabilidades locais na organização social e ritual nas diferentes regiões, tais como: as bacias dos rios Canoas e Pelotas (COPÉ 2006b; CORTELETTI 2012, 2013; DEMASI 2005; IRIARTE et al. 2013; KERN et al. 1989; SCHMITZ 2014; SOUZA e COPÉ 2010); a província de Misiones, Argentina (IRIARTE et al. 2008, 2010; MENGHIN 1957); a costa atlântica de Santa Catarina (DEBLASIS et al. 2007, 2014; SILVA et al. 1990); o noroeste do Paraná (CHMYZ 1971); o nordeste e sudoeste do Paraná (CHMYZ et al. 1968, 2013; PARELLADA 2005; SOUZA e MERENCIO 2013) e sul de São Paulo (AFONSO e MORAIS 2002; ARAÚJO 2001, 2007); e a porção sul do planalto sul brasileiro (COPÉ 2006a, 2006b; CORTELETTI 2008; SCHMITZ et al. 2002).

### ***O ambiente e a arqueologia da região de Urubici***

A região de estudo está localizada no planalto sul brasileiro, hoje dominado pela floresta com araucária e campos de altitude (Fig. 1B). O clima é úmido durante todo o ano com temperaturas altas durante o verão (máx. 30°C) e baixas no inverno (min. -7°C), com queda ocasional de neve. As nascentes dos rios que irrigam a região estão em zonas úmidas de solo raso e pedregoso em torno de 1800 m de altitude e escoam através de vales incisos florestados pela mata de araucária, até chegar ao rio Canoas que serpenteia pelo meio de um vale largo e plano em torno de 1000 m de altitude.

Através de uma revisão da literatura publicada (PIAZZA 1966, 1969; ROHR 1971, 1984), juntamente com o reconhecimento e mapeamento oportunístico da região, foram identificados 90 sítios arqueológicos proto-Jê classificados em quatro tipos diferentes: engenharia de terra; sítios a céu aberto, arte rupestre e sítios em substrato rochoso (Fig. 1D). A maioria dos sítios estão localizados ao longo do vale do rio Canoas, muitas vezes perto da confluência de diferentes afluentes (Fig. 1C e 1D). O local preferido para os sítios de habitação parece estar no fundo do vale, caracterizado por solos mais férteis e topografia mais plana do que os compartimentos mais altos da paisagem. As datações de alguns sítios registra a ocupação da região de Urubici por grupos proto-Jê desde o ano 300 dC até o período colonial, por volta do ano 1700 (CORTELETTI 2010, 2012).

### ***O Sítio Bonin***

O sítio Bonin é uma aldeia de casas subterrâneas composta por 23 estruturas semissubterrâneas, distribuídas por 3 ha, localizada na várzea do rio Canoas, na UTM 22J 0642614 / 6902113 Datum WGS84 (Fig. 1D). Um total de 631 fragmentos cerâmicos foram recuperados a partir da escavação de 7 m<sup>2</sup> em duas EC encontradas em duas estruturas semissubterrâneas geminadas. A análise cerâmica mostra que estes fragmentos correspondem a, pelo menos, 23 vasos diferentes de vários tamanhos (muitos deles com resíduos de cocção visíveis). Mesmo com a dificuldade de se recuperar vestígios zooarqueológicos nesse tipo de contexto, foram encontrados na EC1 e EC2, respectivamente, um pequeno fragmento de osso carbonizado não identificado e um fragmento de concha fluvial identificado como *Mycetopodidae* sp. Duas amostras de carvão vegetal recolhidos da EC1 e EC2 renderam datas de radiocarbono entre os anos 1280 e 1420 cal. AD (Beta-298215) e 1280 e 1400 cal. AD (Beta-298216) (Tabela 1), sugerindo que ambas EC eram contemporâneas. Este contexto, somado a hipótese de Reis (2007) e Schmitz et al (2010) de que as estruturas semissubterrâneas geminadas são, na verdade, casas compartimentadas permitem sugerir que estas EC eram duas áreas de cozinha dentro de uma mesma casa (CORTELETTI 2012).



**Tabela 1.** Datas obtidas no Sítio Bonin

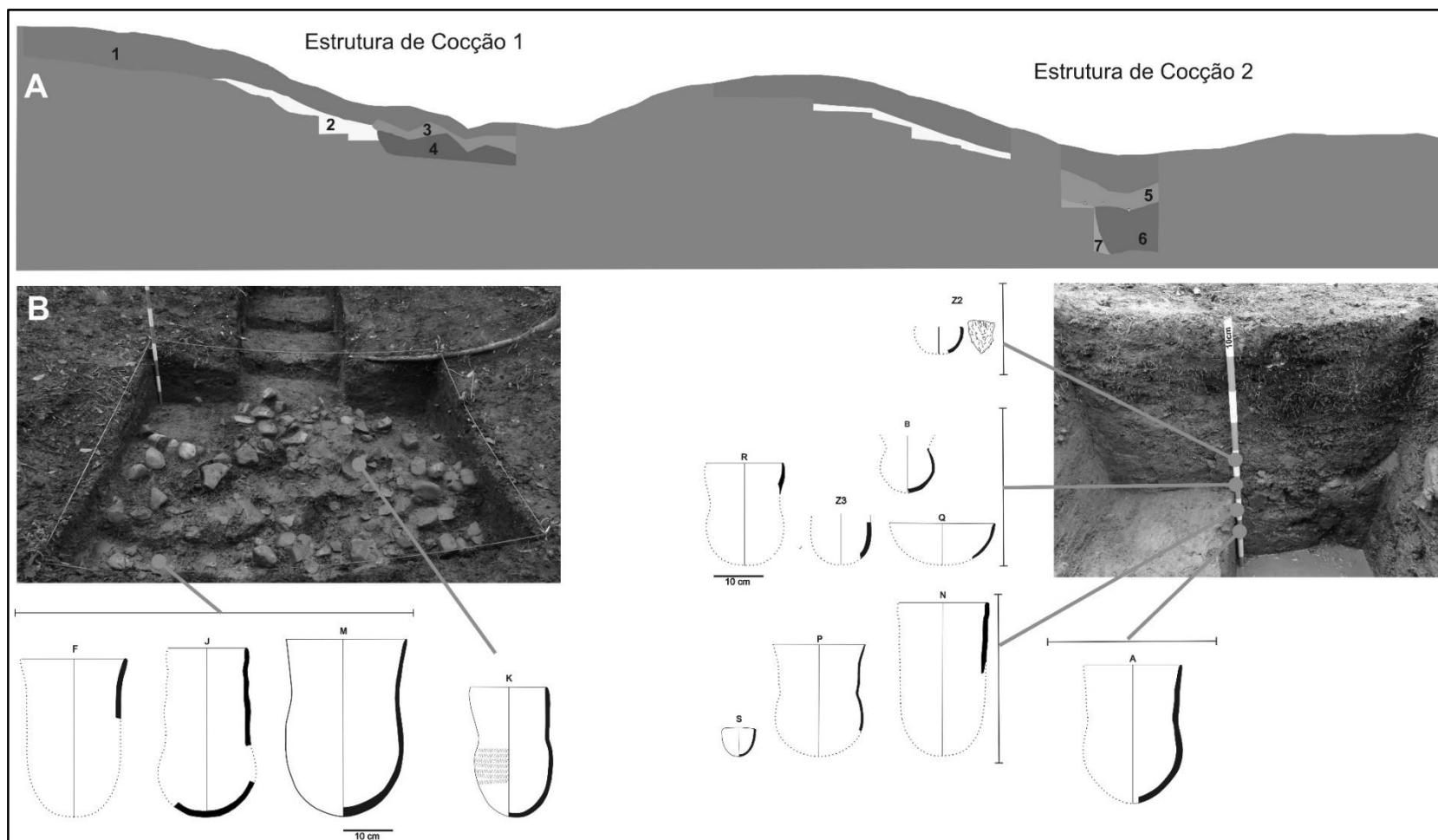
Data A.P.	Data Cal. A.D.	13/12C ratio	Lab código	Prof.	Material datado
610+-50	1300-1439	-26.5	Beta 298215	30-40cm	Carvão da EC1
640+-40	1297-1414	-26.9	Beta 298216	60-70cm	Carvão da EC2

As datas foram calibradas utilizando a curva atmosférica ShCal13, no programa OxCal disponível em <http://c14.arch.ox.ac.uk/>

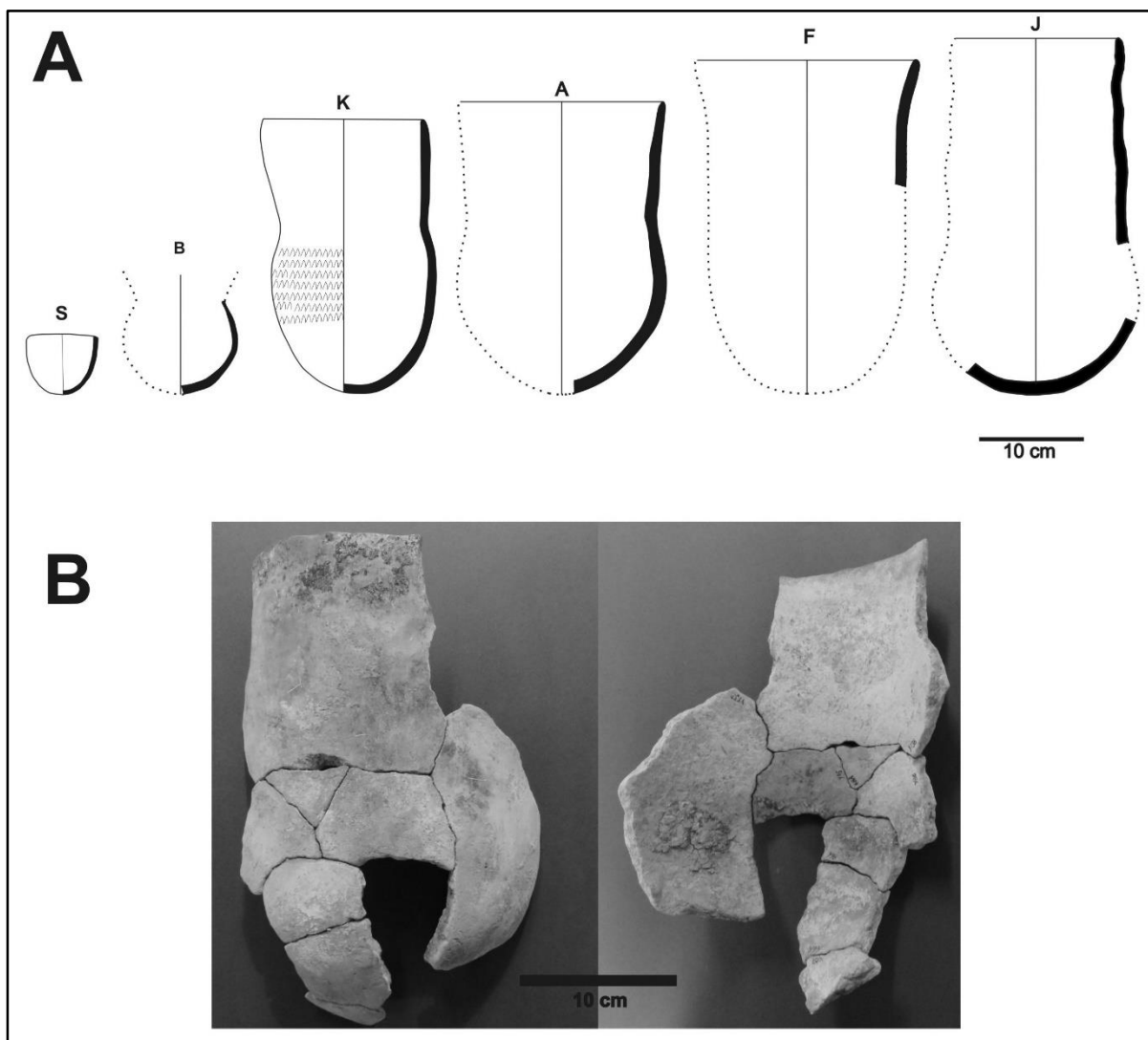
## DESCRIÇÃO DOS ARTEFATOS

Deste conjunto de 631 fragmentos cerâmicos, um total de 14 foram utilizados para extração e análises de fitólitos e de grãos de amido. Foram selecionados fragmentos cerâmicos ocorreram em aglomerados densos e exibiram resíduo carbonizado aderido às paredes dos vasos. Assim sendo, foram examinados oito fragmentos cerâmicos da EC1 e seis fragmentos de cerâmica da EC2. Esses 14 fragmentos pertencem a pelo menos dez potes diferentes, seis dos quais fomos capazes de reconstruir a forma (Fig. 2).

Os métodos de fabricação variam entre os potes. Alguns fragmentos mostram vasos feitos com faixas largas de argila (F e J), mas outros indicam que o vaso foi modelado (B e S). Não encontramos nenhuma evidência clara da utilização da técnica de roletado na fabricação. A pasta é geralmente bastante homogênea e densa, com partículas finas e elevado teor de sílica no antiplástico. Na maior parte dos fragmentos, as paredes internas e externas estão alisadas. Por vezes, a superfície exterior é brunida, gerando um acabamento de superfície muito liso e ligeiramente brilhante (F e J). Menos de 7% da coleção tem decoração incisa, e metade dela pertence a um único vaso (K), o que significa que poucos vasos foram decorados. As formas dos potes incluem copos (S), tigelas (B), jarros (A e K) e vasos (F e J), com um predomínio da forma cilíndrica com base globular e com parte superior ligeiramente aberta, sem lábio reforçado (A e F), provavelmente utilizadas para cozinhar alimentos (Fig. 2). Na parte central do corpo, alguns dos potes apresentam uma ligeira inflexão (como uma cintura – A, B, F e K), o que provavelmente facilitava o transporte e manuseio, especialmente quando estavam quentes. Os valores volumétricos aproximados de toda a coleção de potes fica entre 100 ml (S) e mais de 10.000 ml (M) e sugere que eles representam vários usos em um contexto doméstico. A maioria dos fragmentos tem entre 6mm e 8 mm de espessura (60,7%), mas a coleção tem amplitude entre 3 mm e 19 mm. Entre as marcas de uso encontrados nos fragmentos, a presença de fuligem e resíduo carbonizado mostram que os potes foram expostos ao fogo, os seus conteúdos fervidos, transbordando, queimando e aderindo às paredes (externa e interna) (Fig. 3 e 6C).



**Figura 2:** A: Perfil estratigráfico da escavação das estruturas semissubterrâneas 4 (EC1) e 5 (EC2), onde 1: matéria orgânica e raízes; 2: solo amarelo claro; 3: porção escavada da EC1; 4: extensão suposta para EC1; 5: cinzas compactadas, poucas raízes e cerâmica na EC2; 6: solo cinza escuro na EC2; e 7: camada natural de pequenos seixos de basalto amarelado. B: Estruturas de cocção e posição da maior parte dos potes. A amostra de carvão da EC1 foi coletada entre os potes F, J e M; na EC2 a amostra de carvão foi coletada entre os potes S, P e N.



**Figura 3:** A: formas reconstituídas dos potes cerâmicos recuperados na EC 1 e 2. B: faces externa (esquerda) e interna (direita) do pote A, mostrando resíduo carbonizado aderido às paredes. Perceba a grande quantidade de resíduo carbonizado na parte central da face interna, e também próxima a borda na face externa.

## MÉTODOS

Os artefatos foram processados para recuperar os grãos de amido e os fitólitos com base em protocolos de extração padrão. Todos os fragmentos cerâmicos foram mantidos sujos antes do processamento laboratorial, e manipulados apenas usando fórceps ou pinças esterilizadas para evitar contaminação. Uma pequena amostra do resíduo carbonizado encontrado na superfície da amostra Y148 foi raspada num tubo de ensaio e ali diretamente processada (ZARRILLO et al. 2008). Todas as outras amostras foram lavadas em água destilada por escova húmida e, em seguida,

mergulhadas em banho de ultrassom com água destilada durante 5 minutos. O resíduo foi concentrado em tubos de ensaio com sessões de centrifuga e água destilada.

Primeiramente, o amido foi extraído do resíduo por flotação de líquido pesado (CHANDLER-EZELL e PEARSALL. 2003; PEARSALL et al. 2004). Em função da elevada densidade do carvão nas amostras, tentamos removê-lo usando o procedimento descrito por Zarrillo et al (2008), utilizando peróxido de hidrogênio 10 volumes ( $H_2O_2$ ) e uma flotação inicial das amostras com metatungstato de sódio ( $Ca_6 [H_2W_{12}O_{40}]$ ) preparado com uma densidade de  $1,3g/cm^3$ , mas que não foram bem sucedidas. Com o objetivo de extrair os grãos de amido, foi preparado metatungstato de sódio com uma densidade de  $1,7g/cm^3$  e então adicionado e misturado ao resíduo das amostras com um agitador (*vortex*). Depois de centrifugar a 1700 rpm durante 5 minutos, o resíduo foi pipetado a partir da superfície da amostra e depositado em um novo, rotulado, tubo de ensaio esterilizado. O resíduo extraído foi enxaguado várias vezes com água destilada, e montado em lâminas finas com solução de glicerina a 10% para a observação em microscópio. As lâminas finas foram analisadas em microscópio Zeiss AxioVision40 equipado com polarização de luz transmitida e câmera de imagem digital.

Após a extração do amido, o resíduo remanescente foi lavado duas vezes e, em seguida, processado para extração de fitólitos usando protocolos padrão (PIPERNO 2006). Os carbonatos foram dissolvidos com ácido clorídrico a 10% (HCl), a matéria orgânica foi oxidada utilizando ácido nítrico ( $HNO_3$ ), e os fitólitos foram flotados com brometo de zinco ( $ZnBr_2$ ) preparado com uma densidade de  $2,3g/cm^3$ . Os fitólitos extraídos foram enxaguados quatro vezes para remover vestígios de  $ZnBr_2$  e secos com a utilização de acetona, para, em seguida, serem montadas lâminas finas com Entellan. As lâminas foram observadas usando o microscópio Zeiss descrito acima. Um mínimo de 200 fitólitos foi contado para cada amostra, e o restante da lâmina varrido em busca de Poaceae '*cross-bodies*' e quaisquer outros fitólitos diagnósticos de espécies econômicas (por exemplo *Zea mays* '*rondels*', *Cucurbita* '*scalloped spheres*'). A nomenclatura em língua inglesa utilizada aqui para designar os fitólitos segue o ICPN 1.0 (MADELLA et al. 2005). Os grãos de amido foram descritos conforme o ICSN (2011). Os microvestígios foram documentados, fotografados e identificados utilizando a coleção de referência de mais de 500 espécies sul-americanas de plantas do Laboratório de Arqueobotânica da Universidade de Exeter (Reino Unido).

## RESULTADOS

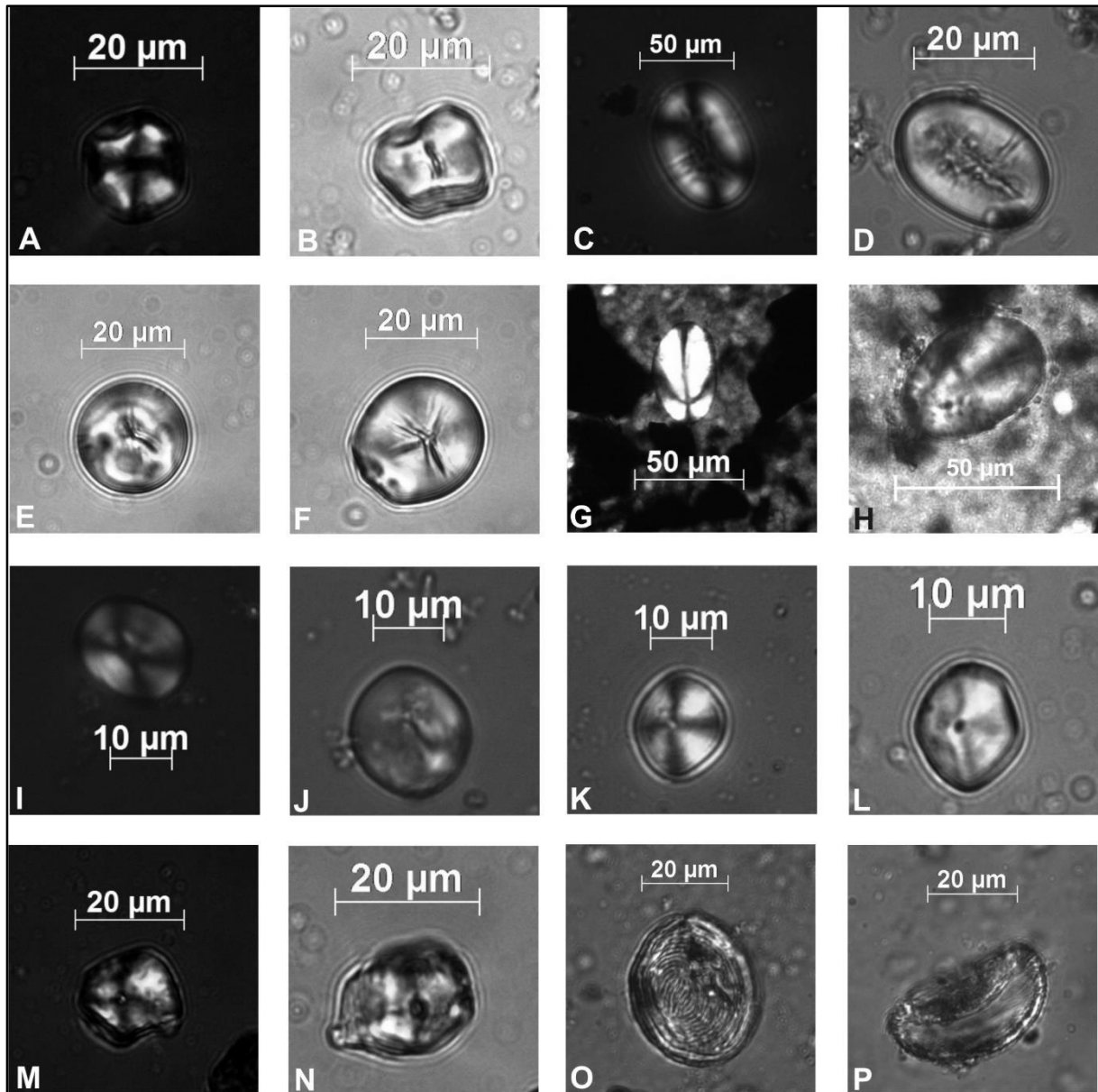
### **Análises de Grãos de Amido**

No total, 55 grãos de amido foram recuperados a partir dos fragmentos de cerâmica analisados. Muitos fragmentos continham amido de diferentes táxons, indicando que eles foram usados no processamento de uma variedade de plantas selvagens e/ou domesticadas (Tabela 2). Entre as plantas domesticadas, os grãos de amido consistentes com milho (*Zea mays*) foram identificados em três potes (F, H e K) da EC1 e um copo (S) da EC2. Estes grãos apresentaram morfologia sub-redonda para poligonal com um hilo central e fissuras de transversais a estreladas (Fig. 4A-B). O tamanho médio foi de 15,45  $\mu\text{m}$  ao longo do eixo mais longo. Isto encaixa com o intervalo comparativo para amido de milho (11,1-15,8  $\mu\text{m}$ ), que é maior do que qualquer outra espécie de Poaceae com características morfológicas semelhantes (HOLST et al. 2007).

A mandioca (*Manihot esculenta*) foi recuperada em dois potes (K da EC1 e S da EC2), identificado pelos grânulos de amido diagnóstico em forma de sino, com uma superfície lisa, com múltiplas facetas côncavas na base, hilo central com fissura estrelada, e um tamanho médio de 16,75  $\mu\text{m}$  (Fig. 4E-F). Grãos de amido de feijão (*Phaseolus* sp.) foram encontrados nos mesmos dois potes, identificados por sua forma suavemente oval a reniforme, com fissura longitudinal irregular, alongada cruz de extinção e lamelas ocasionais visíveis próximas da borda externa. O tamanho médio dos grãos foi 23,43  $\mu\text{m}$  ao longo do eixo mais longo (Fig. 4C-D). É importante ressaltar que esta é a primeira vez que se documenta a presença de mandioca e feijão para um estudo da Tradição Taquara-Itararé.

Um grande grão de amido (44,55  $\mu\text{m}$ ) com forma ovóide a obovóide com lamelas e um hilo excêntrico fechado foi recuperado no pote A da EC2, e foi, tentativamente, identificado como uma espécie de cará (cf. *Dioscorea* sp., mas não a domesticada *D. trifida*) (Fig. 4G, 5H). Um grão de amido também tentativamente identificado como Fabaceae foi recuperado do pote D. Este grão oval, com 18  $\mu\text{m}$  de comprimento, tinha o hilo central e as lamelas pouco visíveis, mas faltava a grande característica da fissura irregular dos *Phaseolus* (Fig. 4I-J). Além destes, outros vinte e dois grãos de amido não identificados foram encontrados distribuídos em quatro potes (F da EC1 e B, D e S da EC2). Cinco destes grãos não identificados compartilham características suficientemente distintas dos outros grãos para permitir uma categorização em dois morfotipos. O Tipo 1 tem grãos em forma piramidal subangular, com a superfície lisa, hilo central aberto, e sem fissuras ou lamelas (média 13,7  $\mu\text{m}$ , n = 3) (Fig. 4K-G). O Tipo 2 é um grão de irregular a poligonal, com uma saliência curta ou ápice, hilo central aberto sem fissuras, e uma superfície áspera, quase granular (média de 18,44  $\mu\text{m}$ , n = 2) (Fig. 4M-N).

Um dos mais abundantes vestígios microbotânicos encontrados durante a análise de amido, na verdade não foi um grão de amido, mas um zigósporo de *Pseudoschizaea* sp., um tipo de alga verde de água doce (MEDEANIC et al. 2007) (Fig. 4H). Estas algas são encontradas em sedimentos superficiais de turfeiras e sedimentos lagunares do Holoceno e são produzidos na beira de córregos e lagos (MEDEANIC 2006).



**Figura 4:** Grãos de amido selecionados e zigósporo de alga (as gravuras mostram diferentes ângulos do mesmos indivíduos). **A, B.** *Zea mays* (amostra Y133WB). **C, D.** *Phaseolus* sp. (amostra M35SON). **E, F.** *Manihot esculenta* (amostra Y133WB). **G, H.** cf. *Dioscorea* sp. (amostra Y148Carbon). **I, J.** Fabaceae (amostra Y29SON). **K, L.** Grão de amido não identificado Tipo 1 (amostra Y133WB). **M, N.** Grão de amido não identificado Tipo 2 (amostra Y133WB). **O, P.** Zigósporo de *Pseudoschizaea* sp. (amostra L163WB).

Tabela 2: Grãos de amido recuperados por pote e por amostra.

	POTE	AMOSTRA	cf. <i>Dioscorea</i> sp.	<i>Zea mays</i>	cf. <i>Zea mays</i>	cf. Poaceae	cf. Fabaceae	<i>Phaseolus</i> sp.	<i>Manihot esculenta</i>	cf. <i>Manihot esculenta</i>	Não identificado	Possível amido	TOTAIS	POTE	
EC1	F	M36		1	1						3	2	7	F	
		P5									2		2		
	H	D29		2	1								3	H	
	J	L159													J
		L160													
		L163										1	1		
	K	M35			1				2					3	K
G43								1		1	1	1	4		
EC2	A	Y148	1										1	A	
	B	Y80				4					4		8	B	
	C	Y82												C	
	D	Y29					1				4		5	D	
	E	Y81												E	
	S	Y133		4	7			1	1	1	7		21	S	
TOTAIS			1	7	10	4	1	4	1	2	22	3	55		

### Análises de Fitólitos

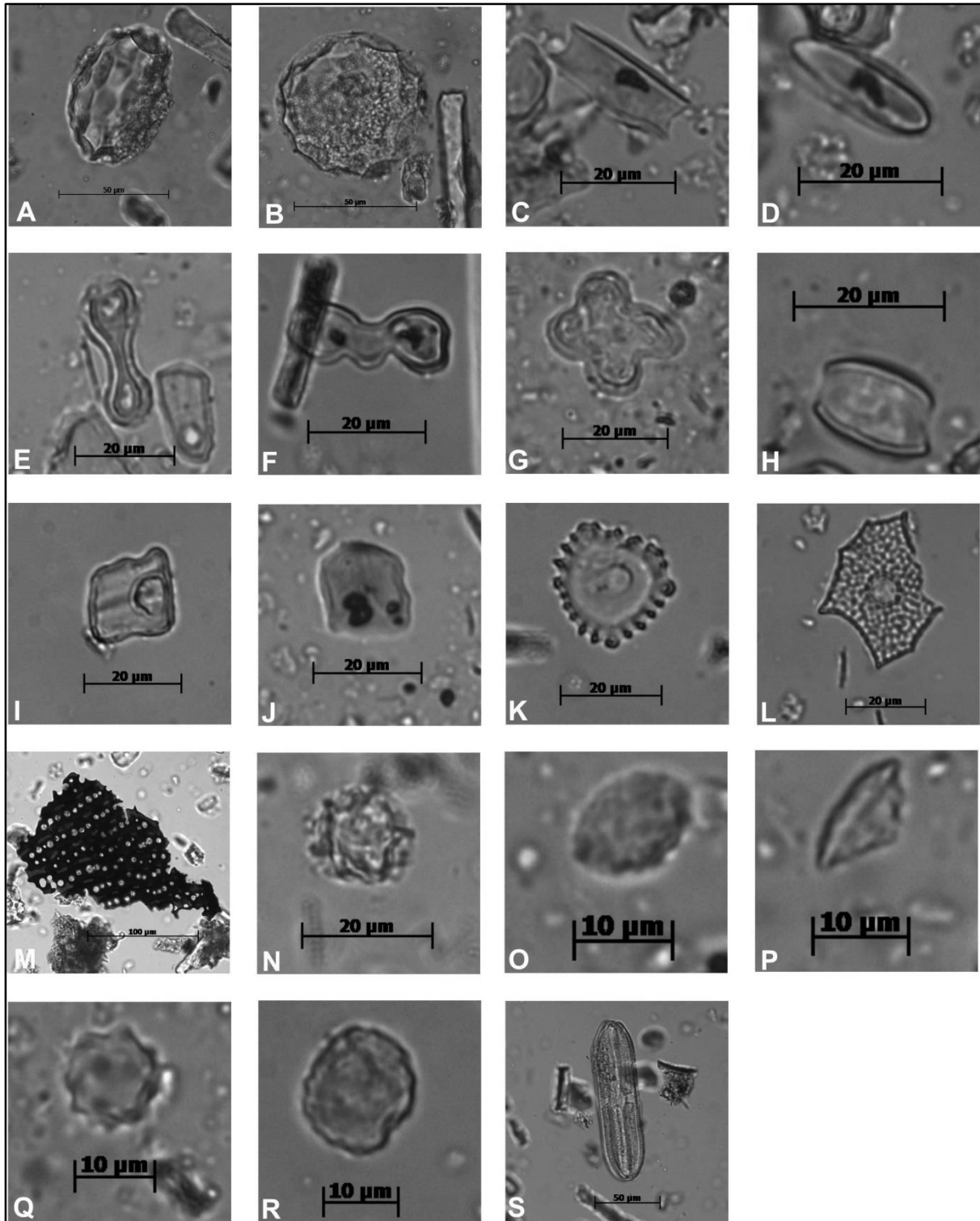
A análise de fitólitos documentou a presença de milho em dois dos recipientes cerâmicos (D e J) com base na identificação de fitólitos '*wavy-top rondel*', diagnóstico das estruturas do sabugo e gluma (BOZARTH 1993; PEARSALL et al. 2003; PIPERNO e PEARSALL 1993) (Fig. 5N). A presença da folha de milho foi determinada em seis potes (B, C, D, E, J, e S) pelo uso da análise de função discriminante de fitólitos '*cross-body*' produzidos em folhas de Poaceae (PEARSALL e PIPERNO 1990; PIPERNO 2006). Fitólitos '*scalloped*' de casca de abóbora foram recuperados em seis potes (B, C, D, F, J, e S) (Fig. 5B). Muitos dos fitólitos de abóbora apresentam uma superfície altamente granular, especialmente no aspecto da hipoderme, e uma morfologia comprimida consistente com a *Cucurbita maxima* e seu antepassado selvagem *C. maxima* ssp. *andreana* (PIPERNO et al. 2002; PIPERNO 2006; SANJUR et al. 2002). No entanto, esta identificação em nível de espécie permanece provisória até que mais variedades nativas de outra espécie sul-americana, *C. moschata*, possam ser examinados (Piperno, em comunicação pessoal, 2012). Embora o tamanho médio dos fitólitos de abóbora (62,6 µm de comprimento e 40,1 µm de espessura, n = 16) esteja abaixo da média (comprimento de 80 µm, largura 70 µm) estabelecida por Piperno (2006:68; ver também PIPERNO e STOTHERT 2003) para identificação segura de espécies domesticadas, acreditamos que os fitólitos

recuperados possivelmente representam uma pequena (PIPERNO et al. 2000:198), porém domesticada, variedade de abóbora, devido ao contexto em que foram recuperados e pela ausência de outra *C. maxima* ssp. *andreana* selvagem conhecida no sul e sudeste do Brasil. A gama de espécies selvagens mais próxima é restrita ao pampa argentino (SANJUR et al. 2002).

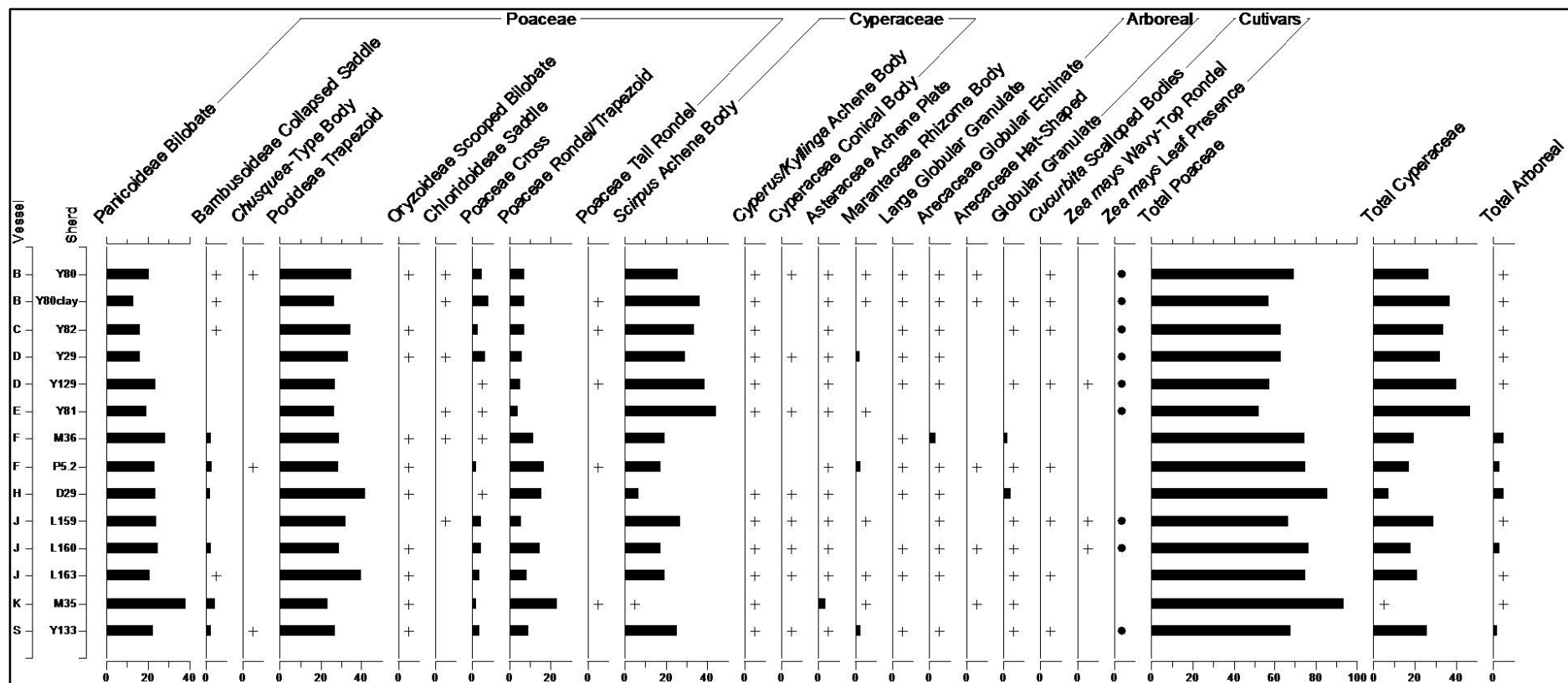
Em adição a estas plantas domesticadas, o conjunto continha grandes quantidades de fitólitos de gramíneas (Poaceae) e ciperáceas (Cyperaceae), com quantidades menores de fitólitos de árvores, incluindo palmas (Arecaceae) (Fig. 6). A presença destes fitólitos nos resíduos dos potes indica que todos, incluindo sabugos, folhas e casca discutidas acima, são derivados de sedimentos aderidos aos cacos e não são, necessariamente, representativos de atividades de cozimento.

A assembleia foi dominada por Poaceae, particularmente Panicoideae e Pooideae, gramíneas com menores contribuições de Bambusoideae, Oryzoideae e Chloridoideae (Fig. 6). Panicoideae são tipicamente gramíneas de clima quente e úmido (tropical), enquanto Pooideae são gramíneas principalmente de clima temperado. Fitólitos queimados foram observados principalmente nos Poaceae; com frequências variando entre 6 - 57% do total de Panicoideae, e 18-68% do total de Pooideae. A assembleia também continha uma grande quantidade de Cyperaceae, particularmente de *Scirpus* 'achene bodies' (Fig. 6). A alta frequência de *Scirpus* pode representar o uso do junco como material construtivo ou de revestimento dentro das estruturas das casas subterrâneas. Os zigósporos de *Pseudoschizaea* sp., mencionados anteriormente, e as diatomáceas encontradas em algumas amostras podem ter sido levados para o ambiente doméstico junto com a água fresca utilizada para cozer os alimentos ou, como outra hipótese, foram carregadas até ali por estarem aderidas ao *Scirpus*.





**Figura 5:** Fitólitos selecionados. **A, B.** *Cucurbita* sp. 'scalloped sphere' (visão de cima e lateral). **C, D.** *Zea mays* 'wavy top rondel' (visão de cima e lateral). **E.** Panicoidae 'bilobate'. **F.** Panicoidae 'polybate'. **G.** Grande Panicoidae Variante 1 'cross-body'. **H.** Chloridoideae 'saddle-shape'. **I.** Gramínea Pooideae 'wavy trapezoid'. **J.** Gramínea queimada de Pooideae 'rectangular trapezoid'. **K.** *Scirpus* 'achene body'. **L.** *Cyperus* 'achene body'. **M.** Asteraceae 'perforated opaque platelet'. **N.** Marantaceae esférica. **O, P.** Arecaceae 'hat-shape body' (visão de cima e lateral). **Q.** Arecaceae 'globular echinate'. **R.** Fitólito Arbóreo 'globular granulate'. **S.** Diatomácea.



**Figura 6:** Diagrama de percentagem de fitólitos oriundos dos fragmentos cerâmicos recuperados nas ECs do Sítio Bonin. Amostras no eixo Y representam diferentes fragmentos de cerâmica, sem ordem estratigráfica. A abundância de fitólitos foi calculada como percentagem do total de fitólitos contados (>200). (+) indica frequência menor que 2%. (●) indica a presença de folha de *Zea mays*, determinada pela análise discriminante de no mínimo 20 fitólitos de Poaceae em forma de cruz. As frequências de fitólitos queimados não são mostradas. Amostras do mesmo pote ilustram a variabilidade na representação de fitólitos a partir dos processos de extração e análise. O diagrama foi criado no software C2 (JUGGINS 2010).

## DISCUSSÃO

Hipóteses anteriores relacionadas a subsistência, mobilidade e territorialidade dos grupos proto-Jê do sul foram principalmente baseados em analogias com relatos históricos e etnográficos dos grupos Jê do Sul durante os séculos XIX e XX. Por exemplo, Schmitz e Becker (1991) propõem que as populações Jê do Sul tinham uma economia sazonal baseada na caça e coleta no planalto e na zona costeira, e no cultivo em pequena escala na encosta da Serra Geral coberta por Mata Atlântica. O modelo de Lavina (1994) sugere que o grupo Xokleng era caçador-coletor com alta mobilidade na primavera e no verão em áreas costeiras e na encosta e baixa mobilidade no outono e inverno no planalto. Estes modelos sugerem uma suposta época de escassez no planalto (primavera) que obrigava as populações a se deslocar para altitudes mais baixas na primavera e no verão, para só voltar durante o outono para a coleta de pinhão. Embora sublinhando a coleta de pinhão como a atividade de subsistência mais importante para estes grupos, esses modelos ignoram a contribuição das culturas domesticadas para a sua economia. Em contraste com estes modelos tradicionais, os resultados do nosso estudo demonstram que as populações proto-Jê do sul praticavam a produção de alimentos e consumiam uma variedade de cultivares incluindo milho, abóbora, mandioca, feijão e, possivelmente, cará. Nossos dados sugerem que esses grupos não tinham um sistema econômico “altamente vulnerável” (SCHMITZ e BECKER 1991:82), e, portanto, eles não precisavam fazer movimentos sazonais no período da alegada escassez primaveril no planalto para a encosta e litoral. Além disso, nossos resultados permitem sugerir que os grupos proto-Jê do planalto do sul do Brasil pode ter sido sedentários ou semisedentários, ou seja, estando metade do ano no mesmo local (conforme BELLWOOD e OXENHAM 2008), com base na disponibilidade e previsibilidade de recursos alimentares durante todo o ano, como descrito abaixo.

O cronograma de colheita da diversidade de culturas documentadas no sítio Bonin indica que a primavera não era necessariamente um período de escassez na subsistência desses grupos, tal como proposto anteriormente. A Tabela 3 mostra o calendário anual das plantas encontradas nos vestígios microbotânicos recuperados no sítio Bonin incluindo plantio, colheita e armazenamento. As variedades modernas de milho são plantadas no período de agosto a dezembro (primavera) e são colhidas 100-150 dias após, ou seja, no período de janeiro a maio (verão e outono). A mandioca cresce em clima quente e úmido, o que sugere que ela seria plantada no verão e colhida entre 10-20 meses após (EMBRAPA 2010). As abóboras param de crescer em temperaturas abaixo de 12°C e não toleram geadas. Eles são mais produtivas em temperaturas de 18°C - 25°C, o que coincide com os meses de verão no planalto. A colheita ocorre entre 120-150 dias após a germinação (EPAGRI 2011). O feijão é o cultivo mais flexível entre os que registramos; ele pode ser plantado em diferentes épocas do ano e ainda assim produzir uma colheita; no entanto, ele é mais produtivo quando plantado entre agosto e fevereiro e fica pronto dentro de 100-120 dias (MALUF et al. 2001). O cará inicia seu ciclo anual no fim do inverno, quando as novas hastes brotam a

partir do tubérculo subterrâneo. Eles florescem por vários meses, até a chegada da próxima estação fria, quando as videiras morrem e os tubérculos se tornam dormentes (CHU e FIGUEIREDO-RIBEIRO 1991). Os tubérculos estão pronto para colher entre 7-9 meses após o início de um novo ciclo, e é possível armazenar o tubérculo de 4-6 meses após a colheita (Oliveira, 2002). É provável que os moradores do sítio Bonin plantavam estas culturas nas diferentes épocas do ano, da mesma forma que os Kaingang fazem atualmente, como uma estratégia de aversão ao risco. Desta forma, se a colheita de uma cultura falha ou é reduzida pelo excesso ou falta de chuva, uma família tem a possibilidade de colher das outras culturas que foram plantadas em diferentes épocas (BALLIVIÁN et al. 2007:8).

O cronograma de colheita dos tipos de plantas documentadas no sítio Bonin também destaca o fato de que o inverno, em particular o mês de julho, teria sido um período estressante, em termos de variedade de recursos alimentares disponíveis. Esta é provavelmente a época do ano em que a mandioca desempenhou um papel crucial. O único fator limitante para o cultivo de mandioca é que ela tem de ser plantada em meses quentes para crescer, mas uma vez que amadurece ela pode ser deixada no solo, colhida e consumida em qualquer época do ano. Portanto, é altamente provável que o consumo de mandioca foi maior na primavera, porque este é o período entre a colheita de pinhão e das outras culturas, como milho e feijão. O pinhão era um elemento importante na dieta dos povos indígenas que viveram nas terras altas, etnohistoricamente e etnograficamente registrados (MABILDE 1988; MÉTRAUX 1946). Relatos históricos também descrevem como áreas de floresta com araucária foram claramente demarcadas e defendidas (MABILDE 1988). O pinhão é colhido principalmente durante os meses de outono (março a junho), mas a produção é escassa durante a primavera e verão (outubro a fevereiro). No entanto, as sementes podem ter sido armazenadas em cestas bem fechadas e imergidas em água corrente por até um mês e meio, ampliando a disponibilidade de pinhão para o início do inverno, e, assim, ajudar a mitigar a escassez de alimentos durante estes meses. Registros de pólen indicam que houve uma rápida expansão da floresta com araucária começando por volta de 1000 dC, que substituiu parte dos campos de altitude existentes, possivelmente o resultado do manejo na floresta que a população proto-Jê do sul realizou para torná-la mais produtiva (BITENCOURT e KRAUSPENHAR 2006; IRIARTE e BEHLING 2007). Isso teria aumentado ainda mais a disponibilidade deste alimento armazenado durante o inverno.

Além do pinhão e das culturas domesticadas registradas no sítio do Bonin, há também uma grande variedade de outros recursos que poderiam ter sido obtidos com a pesca, caça, e coleta como ilustrado pelos recursos alimentares consumidos pelos povos Kaingang e Xokleng em tempos históricos (AMBROSETTI 2006:42-46; KOCH e CORRÊA 2002:32; LAVINA 1994:56-59; MABILDE 1988; NOELLI 2000:245-247; PARELLADA 2005:124-126; SANTOS 2009:8; VEIGA 2006:46-48; ZUCH DIAS 2004:122-128). Estes incluem recursos faunísticos como anta (*Tapirus terrestris*), macaco (*Allouata* sp.), peixes (*Salminus* sp., *Characidae*) e aves (*Penelope obscura*, *Crypturellus* sp.), e outros alimentos coletados, como larvas de insetos e mel. Além disso, há um grande conjunto de frutos de árvores comestíveis, como goiabeira-serrana

(*Acca sellowiana*), jabuticaba (*Myrciaria truncifora*), guabiroba (*Campomamesia* sp.), araçá (*Psidium* sp.), ariticum (*Annona montana*), bem como os frutos da palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), ou butiá (*Butia capitata*; *Butia eriosphata*) e o palmitos da *Euterpe edulis*. O amido extraído da medula do jerivá é relatado como um importante recurso alimentar (MÉTRAUX 1946:451; MEGGERS 2001). Como mencionado, há menos recursos florestais disponíveis durante o mês de julho. Essa potencial escassez poderia ser neutralizada pelas sementes armazenadas de pinhão e pela mandioca, mas também por outros recursos florestais, como os frutos de jerivá e o palmito de *Euterpe edulis* (ver Tabela 4).

**Tabela 3:** Calendário da sementeira, colheita e armazenamento das plantas documentadas no sítio Bonin, além de sementes de araucária (pinhão), e as condições climáticas gerais no Planalto Catarinense. Baseado em: EMBRAPA (2010), EPAGRI (2011), Maluf et al (2001), Chu e Figueiredo-Ribeiro (1991) e Monteiro (2007).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Época de sementeira de cada planta</b>												
Mandioca												
Milho												
Abóbora												
Feijão												
Cará												
<b>Época da colheita de cada planta</b>												
Mandioca												
Milho												
Abóbora												
Feijão												
Cará												
Pinhão												
<b>Tempo de armazenamento após a última colheita anual de cada planta</b>												
Mandioca												
Milho												
Abóbora												
Feijão												
Cará												
Pinhão												
<b>Médias climáticas para o planalto de Santa Catarina</b>												
Temperatura média (°C)	16.9	17.1	15.9	13.3	11.0	9.5	9.4	10.4	11.3	12.8	14.5	15.9
Precipitação média (mm)	174	163	120	110	108	124	146	157	165	161	131	132

A recuperação de grãos de amido e de fitólitos de milho provenientes da cerâmica do Sítio Bonin corrobora evidências, cada vez maiores, como isótopos de carbono encontrados em ossadas (DeMasi, 2001), ou em resíduos aderidos a cerâmica (DEMASI 2007; IRIARTE et al. 2008, 2010), e também o pólen de milho encontrado em vários sedimentos lacustres (BEHLING et al. 2005, 2007; GESSERT et al. 2011), o que indica que o milho foi um item importante no sul do Brasil. Esta evidência arqueológica é reforçada pela existência de uma raça específica de milho Kaingang no sul do Brasil descrito por Brieger et al (1958) e o fato de que os grupos Jê do sul modernos como os Kaingang têm mitos sobre a origem do milho, feijão e abóbora (BORBA 1908). Além disso, relatos etnohistóricos (BORBA 1908) e etnográficos (VEIGA 2006) descrevem o milho como um importante componente de bebidas consumidas durante os rituais. O uso de milho em contextos rituais é apoiado por evidências arqueológicas: o milho foi encontrado em um sepultamento no Abrigo do Matemático (MILLER 1971) e fitólitos de sabugo de milho foram identificados em copos de cerâmica que se supõe terem sido usados durante festejos rituais no complexo funerário de aterro anelar com montículo PM01 (IRIARTE et al. 2008, 2010). Embora, neste momento, não seja possível avaliar o quanto o milho contribuiu para a dieta e se era um alimento básico, as evidências disponíveis indicam um papel significativo para o milho tanto em contextos domésticos como em rituais, e mostra que a produção de alimentos era mais importante do que anteriormente pensado.

Tangenciando essa via da investigação, apesar de termos identificado cascas carbonizadas de pinhão durante a escavação das EC1 e EC2, há o problema da ausência de *Araucaria angustifolia* em nossas amostras, tanto nas de grãos de amido, como nas de fitólitos. Alguns autores (WESOLOWSKI et al. 2007, 2010; TEIXEIRA-SANTOS 2010) já realizaram tentativas de identificar a araucária a partir de grãos de amido. Porém, apesar da araucária produzir amido, as pesquisas comparativas em andamento sugerem que estes grãos não são diagnóstico o suficiente para identificar claramente essa planta nas amostras arqueológicas (Piperno, em comunicação pessoal, 2012). Junto dessa informação, é interessante observar que a produção de fitólitos de folhas de *Araucaria araucana* é bastante pobre (0,85% do peso das cinzas secas, segundo HODSON et al. 1997) e se limita a ocorrência de isolados fitólitos epidérmicos (SANGSTER et al. 1997). Como Piperno (2006) diz que é pouco provável detectar qualquer índice menor que 0,5% em amostras arqueológicas, e pelo fato de que o índice da *Araucaria araucana* está bem próximo desse limite, podemos inferir que a produção de fitólito pode ser considerada “rara”, ao menos nestas espécies. E por último, Parr e Watson (2007) realizaram tentativa de descrever formalmente os fitólitos de espécies australianas de araucária (*Araucaria bidwillii*, *Araucaria cunninghamii*, *Araucaria hetrophylla* e *Araucaria hunsteinii*). Eles descrevem um fitólito de folhas com formato cônico-perfurado (crater shaped), mas não encontramos nada semelhante a isso em nossas amostras arqueológicas (diferente de CALEGARI et al 2014). Com base nessas informações, podemos dizer que apesar da araucária produzir fitólitos de sílica (HODSON et al. 1997; SANGSTER et al. 1997; PIPERNO 2006; PARR e WATSON 2007), eles são raros (HODSON et al. 1997).

Em suma, nossos dados arqueobotânicos que sustentam um maior grau de permanência residencial nas terras altas são corroborados por várias outras linhas de evidência arqueológica. Em termos de padrões de assentamento regional, isto inclui: (1) uma maior densidade e diversidade de tipos de sítios em comparação com a encosta da Mata Atlântica e com região do litoral atlântico (BEBER 2005; SCHMITZ e NOVASCO 2013); (2) evidência de uma paisagem regional altamente estruturada que gira em torno de monumentos funerários/cerimoniais que sugere um certo grau de hierarquização social (DEMASI, 2005; IRIARTE et al. 2013; SALDANHA 2005); e (3) a presença de numerosas aldeias de casas subterrâneas sugerindo o planejamento dos assentamentos e grande investimento de trabalho (BINFORD 1990). Além disso, o número de sítios que datam do século XI em diante é maior do que em quaisquer outros períodos anteriores (SCHMITZ e NOVASCO 2013), o que poderia indicar um suposto aumento na demografia e, como consequência, uma maior redução na mobilidade destes grupos (BELLWOOD e OXENHAM 2008). Coletivamente, os dados arqueobotânicos apresentados neste estudo, juntamente com os padrões de assentamento e dados paleoecológicos, indicam que as populações proto-Jê do sul foram capazes de ter um sistema assentamento sedentário ou semisedentário, onde a maioria da população manteve-se nas terras altas durante o ano inteiro (KELLY 1992).

**Tabela 4:** Diversidade de itens consumidos pelos grupos Kaingang e Xokleng.

	<b>Nome Popular</b>	<b>Nome Nativo</b>	<b>Nome Científico</b>
<b>Mamíferos</b>	Anta	<i>óyôr</i>	<i>Tapirus terrestris</i>
	Coati	<i>xê</i>	<i>Nasua nasua</i>
	Graxaim	<i>hôighôig</i>	<i>Lycalopex or Dusycion</i>
	Onça pintada e/ou Leão-baio		<i>Panthera onca e/ou Puma concolor</i>
	Tatu	<i>fenéin</i>	<i>Dasyopus sp.</i>
	Caititu ou cateto	<i>óxkén, ógxã</i>	<i>Pecari tajacu</i>
	Queixada	<i>krâgh</i>	<i>Tayassu pecari</i>
	Bugio	<i>gongue</i>	<i>Allouata sp.</i>
	Macaco-prego	<i>caiêre</i>	<i>Cebus apella</i>
	Cervídeos		
<b>Aves</b>	Jacutinga		<i>Pipile jacutinga</i>
	Jacu		<i>Penelope</i>
	Macuco		<i>Tinamus sp.</i>
	Uru		<i>Odontophorus capueira</i>
	Papagaio		<i>Psittacidae</i>
	Nambu		<i>Crypturellus sp.</i>
<b>Peixes</b>	Dourado		<i>Salminus sp.</i>
	Pacu / Pacupeba		<i>Characidae</i>
	Surubim		<i>Pseudoplatystoma sp.</i>
	Bagre		<i>Bagre sp.</i>
	Jaú		<i>Paulicea sp.</i>
	Pintado		<i>Pimelodus macalatus.</i>
<b>Insetos</b>	<i>Corós - larva</i>	<i>ngródngródn (na casca) e féniũ (no cerne)</i>	<i>Rynchophorus palmarum</i>

	Nome Popular	Nome Nativo	Nome Científico
	Larva ou traça crisálida		<i>Morpheis smerinta</i>
	Cupins		<i>Cornitermes cumulans</i> ; <i>Procornotermes striatus</i>
	Formigas		<i>Atta sexdens piriventris</i>
	Abelhas e vespas (fase larval ou adulta)		Muitas espécies
Mel	Mel	<i>mãng</i>	
	Abelha Guaraipo	<i>Mãngpẽ</i>	
	Abelha Mirim	<i>ẽgpẽi</i>	
	Abelha Irapuá	<i>kuxé</i>	
	Abelha Iratim	<i>lâ</i>	
	Abelha Mandassaia	<i>nhẽiwẽ</i>	
	Abelha Manduri		
	Abelha Tubuna		
	Abelha Mombuca		
	Abelha Jeteí		
	Abelha Vorá		
Plantas	Pinhão	<i>Fâg fy</i>	<i>Araucaria angustifolia</i>
	Algae		
	Jerivá		<i>Syagrus romanzoffiana</i>
	Pindo		<i>Arecastrum romanzoffiana</i>
	Macaúba		<i>Acrocomia aculeata</i>
	Jatobá		<i>Hymenea</i> sp.
	Palmito	<i>tõi jũn</i>	<i>Euterpe edulis</i>
	Jaracatiá (mamão-bravo)	<i>mõ</i>	<i>Jaracatia dodecaphila</i>
	Goiabeira-serrana	<i>kanê kriyne</i>	<i>Acca sellowiana</i>
	Jaboticaba		<i>Myrciaria trunciflora</i>
	Piúna		<i>Myrcia</i> sp.
	Guabiroba	<i>pẽnuá</i>	<i>Campomamesia</i> sp.
	Araçá		<i>Psidium</i> sp.
	Guaçatunga		<i>Casearia decandra</i> Jacq.
	Ariticum	<i>kukrei</i>	<i>Rollinia sylvatica</i>
	Pitanga	<i>jymbi</i>	<i>Eugenia uniflora</i>
	Banana Macaco		<i>Philodendron selloum</i>
	Guamirim	<i>fĩr</i>	<i>Eugenia</i> sp.
	Butiá	<i>tõirõr</i>	<i>Butia capitata</i> ; <i>Butia eriosphata</i>
	Erva-Moura	<i>Fuá</i>	<i>Solanum americanum</i>
	Folhas da Mandioca brava	<i>kumĩ</i>	<i>Manihot esculenta</i>
	Folhas de Abóbora		<i>Cucurbita</i> sp.
	Mate	<i>kógwuĩn</i>	<i>Ilex paraguayensis</i>
	Bacupari		<i>Platonia insignis</i>
	Caraguatá / Gravatá		<i>Bromelia</i> sp.
	Tucum		<i>Astrocarium tucum</i>
	Cereja do mato		<i>Prunus brasiliensis</i>
	Umbu		<i>Spondias tuberosa</i>



	Nome Popular	Nome Nativo	Nome Científico
<b>Plantas Medicinais</b>	Erva-da-anta		<i>Psychotria laciniata</i>
	Fruta-de-pomba (vacum)		<i>Rhamnaceae</i>
	Jaguarandi		<i>Piper pulvecens</i>
<b>Cultivos</b>	Abóbora	<i>péhopě</i>	<i>Cucurbita sp.</i>
	Mandioca		<i>Manihot esculenta</i>
	Batata doce		<i>Ipomea batatas</i>
	Batata		<i>Solanum tuberosum</i>
	Cará		<i>Dioscorea sp.</i>
	Milho	<i>ngěr</i>	<i>Zea mays</i>
	Feijão	<i>rěngró</i>	<i>Phaseolus sp.</i>
	Amendoim		<i>Arachis hypogaea</i>

### CONCLUSÕES

Semelhante a outros estudos arqueobotânicos recentes na região (BONOMO et al. 2011; IRIARTE et al. 2004; WESOLOWSKI et al. 2007, 2010), nossa pesquisa mostra como a aplicação sistemática da análise de microvestígios botânicos em sítios arqueológicos está revelando a importância do uso e consumo de plantas em tempos pré-coloniais. Isso é importante não só para documentar os padrões de dieta, mas também para compreender as estratégias de subsistência, de uso da paisagem e os padrões residenciais.

Nossos resultados expandem análises anteriores que documentaram, principalmente, o consumo de milho. Mostramos que, além de milho, os grupos proto-Jê do sul consumiam uma variedade de outras plantas domesticadas, como feijão, abóbora e mandioca, por volta do século XIV, como parte de uma economia de subsistência que incluía também a caça, a pesca e a coleta de recursos florestais, como o cará. Nossas evidências sugerem que esta sociedade desenvolveu uma economia mista, onde a diversidade de opções foi o aspecto mais importante da dieta, combinando atividades extrativistas (caça, coleta e pesca) e atividades de produção de alimentos. Isso difere dos modelos tradicionais, na medida em que descreve uma organização social mais dinâmica e fluida em que é possível encontrar soluções de subsistência quando a demanda surge, orientando os recursos em várias escalas de valor e disponibilidade em diferentes épocas do ano, dependendo da abundância e escassez (VRYDAGHS e DENHAM 2007). Em contraste com os modelos tradicionais que propõem que os grupos necessitavam fazer movimentos sazonais para a encosta da Mata Atlântica e para o litoral atlântico, defendemos a confiança nesta economia mista e dinâmica, o que permitiu aos grupos proto-Jê do sul a flexibilidade para permanecer assentados nas terras altas durante todo o ano.

Nossos resultados também podem ser somados a um corpo crescente de dados que indicam que as plantas domesticadas eram, desde tempos recuados, parte integrante da economia desses grupos, o que põe em discussão a visão tradicional de que as plantas domesticadas foram trazidas durante o Holoceno

tardio por imigrantes Tupi-Guarani para o sul do Brasil onde elas foram adotadas *ad hoc* por grupos forrageiros adaptados a uma diversidade de ambientes (OTTONELLO e LORANDI 1987; RODRIGUEZ 1992; SCHMITZ 1991; SCHMITZ et al. 1991). Nosso estudo também salienta que devemos ser cautelosos ao fazer analogias históricas sobre a economia de subsistência pré-colonial com base nos grupos Jê do sul, drasticamente transformados durante o período colonial, como os Kaingang e Xokleng. Certamente mais pesquisa precisa ser feita para compreender a natureza das transformações que grupos proto-Jê do sul sofreram durante o processo de conquista europeia na região, e não será nenhuma surpresa perceber que esses grupos tornaram-se menos sedentários e menos dependentes da agricultura em face das campanhas militares e das epidemias trazidas pela chegada dos europeus à região.

Por último, mas não menos importante, a identificação de uma variedade de culturas domesticadas nas terras altas do sul do Brasil abre novos caminhos para novas pesquisas, incluindo: (1) Qual é a antiguidade da produção de alimentos na região?; (2) Quais são as origens geográficas e mecanismos da dispersão dessas culturas exógenas?; (3) Quantas calorias essas plantas forneciam para a dieta dos povos proto-Jê do sul? As investigações em curso e também as futuras irão fornecer mais detalhes sobre as interações ambientais e as estratégias de uso da paisagem pelos proto-Jê do sul, refletindo que tipo de economia e de mobilidade eles realizavam nas terras altas, e como esses mecanismos se desenvolveram, principalmente, após 1000 dC, época marcada pela grande expansão da floresta de araucária e pelo surgimento da arquitetura monumental funerária (CORTELETTI 2012; IRIARTE et al. 2013).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, M.C. e MORAIS, J.L. Estudo de uma casa subterrânea na Bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, *Pesquisas, Antropologia*, IAP-UNISINOS, 58, p.157-164, 2002.
- AMBROSETTI, J.B. *Os índios Kaingang de San Pedro (Misiones)*, ed. Curt Nimuendajú, Campinas, 160p. 2006.
- ARAÚJO, A.G.M. *Teoria e Método em Arqueologia Regional: Em estudo de Caso no Alto Paranapanema, Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado, USP, São Paulo, 2001.
- ARAÚJO, A.G.M. A tradição cerâmica Itararé-Taquara: características, área de ocorrência e algumas hipóteses sobre a expansão dos grupos Jê no sudeste do Brasil. *Revista de Arqueologia*, 20, p.09-38, 2007.
- BALLIVIÁN, J.M.P., VENTURA, C. e OLIVEIRA, F.B., *In Ti Fy Sĩ - Casa das sementes antigas: uma experiência indígena Kaingang. Agriculturas - 4 (3)*, october 2007.
- BEBER, M.V. O sistema de assentamento dos grupos ceramistas do Planalto Sul-brasileiro: o caso da Tradição Taquara/Itararé. *Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil, Documentos*, IAP-UNISINOS, 10, p.5-125, 2005.
- BEHLING, H., PILLAR, V. D. e 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*, 133, p.235-248, 2005.
- BEHLING, H., DUPONT, L. SAFFORD, H.D. e WEFER, G. Late Quaternary vegetation and climate dynamics in the Serra da Bocaina, southeastern Brazil. *Quaternary International*, 161, p.22-31, 2007
- BELLWOOD, P. e OXENHAM, M. The Expansions of Farming Societies and the Role of the Neolithic Demographic Transition, in: BOCQUET-APPEL, J.P., BAR-YOSEF, O., (org), *Neolithic Demographic Transition and its Consequences*. Ed. Springer, 2008, p.13-34.
- BINFORD, L. Mobility, housing, and environment: a comparative study. *Journal of Anthropological Research*. Vol. 46, No. 2, p. 119-152, 1990.
- BITENCOURT, A.L.V. e KRAUSPENHAR, P. M. Possible prehistoric anthropogenic effect on *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze expansion during the late Holocene. *Revista Brasileira de Paleontologia* 9 (1), p.109-116, 2006
- BONOMO M., ACEITUNO F. J., POLITIS G. G. e POCHETTINO M. L. Pre-Hispanic horticulture in the Paraná Delta (Argentina): archaeological and historical evidence. *World Archaeology*, 43(4), p.554-575, 2011.
- BONOMO, M., ANGRIZANI, R.C., APOLINAIRE, E.e NOELLI, F. A model for the Guaraní expansion in the La Plata Basin and littoral zone of southern Brazil, *Quaternary International*, vol. 356, p.54-73, 2014.

- BORBA, T. *Actualidade Indígena (Paraná, Brazil)*. Curitiba, Imprensa Paranaense, 1908.
- BOZARTH, S. Maize (*Zea mays*) cob phytoliths from a central Kansas Great Bend Aspect archaeological site. *Plains Anthropology*, p.279-286, 1993.
- BRENTANO, C. e SCHMITZ, P.I. Remanescentes ósseos humanos da Gruta do Matemático (RS-A-08). *Pesquisas, Antropologia*, IAP-UNISINOS, 68, p.121-131, 2010.
- BRIEGER, F.G., GURGEL, J.T.A., PATERNIANI, E., BLUMENSCHNEIN, A. e ALLEONI, M.R. *Races of maize in Brazil and other Eastern South American Countries*. National Academy of Science - National Research Council. Washington D.C. 1958.
- BURGER, R. L. *Chavin and the Origins of Andean Civilization*. Thames and Hudson, London. 1992.
- CALEGARI, M.R., RAITZ, E., MENEGAZZI, C.P., CECCHET, F., FELIPE EWALD, P.L.L. e BRUSTOLIN, L.T. Phytolith signature from grassland and Araucaria Forest in Southern Brazil. In: *Synthesis of Some Phytolith Studies in South America (Brazil and Argentina)*. COE, H.H.G. e OSTERRIETH, M. (Eds). Nova Publishers. NY, 2014, 91-120p.
- CHANDLER-EZELL, K. e PEARSALL, D.M. "Piggyback" microfossil processing: Joint starch and phytolith processing from stone tools. *The Phytolitharien*, p.2-8, 2003.
- CHMYZ, I. e Z.C. SAUNER. Nota prévia sobre as pesquisas arqueológicas no vale do rio Piquiri. *Dédalo* 13, p.7-36, 1971.
- CHMYZ, I., C. PEROTA, H.I. MUELLER e FLEURY DA ROCHA, M.L.. Nota sobre a arqueologia do vale do Rio Itararé. *Revista do Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas* 1, p. 7-23, 1968
- CHMYZ, I., E. BORA, R. SANTOS CECCON, M.E. SGANZERLA e J.E. VOLCOV. A arqueologia da área do aterro Sanitário da região metropolitana de Curitiba, em Mandirituba, Paraná. *Arqueologia* 2, p. 1-138, 2003
- CHU, E. e FIGUEIREDO-RIBEIRO, R. C. L. Native and exotic species of *Dioscorea* used as food in Brazil. *Economic Botany* 45(4), p. 467-479, 1991
- COPÉ, S.M. *Les grands constructeurs precoloniaux du plateau de sud du Bresil: etude de paysages archeologiques a Bom Jesus, Rio Grande do Sul, Bresil*. Tese de doutorado. Universidade de Paris, 2006a.
- COPÉ, S.M. Narrativas espaciais das ações humanas. História e aplicação da arqueologia espacial como teoria de médio alcance: o caso das estruturas semi-subterrâneas do planalto Sul-brasileiro. *Revista de Arqueologia*, 19, p. 111-123, 2006b
- CORTELETTI, R. *Patrimônio Arqueológico de Caxias do Sul*. Ed. Nova Prova, Porto Alegre, 2008.
- CORTELETTI, R. Atividades de campo e contextualização do Projeto Arqueológico Alto Canoas – PARACA, Um Estudo da Presença Proto-Jê no Planalto Catarinense. *Cadernos do LEPAARQ*, Ed. UFPEL, Pelotas, 8, (13/14), 121-157, 2010.
- CORTELETTI, R. *Projeto Arqueológico Alto Canoas – PARACA: um estudo da presença Jê no Planalto Catarinense*. Tese de doutorado. USP, São Paulo, 2012.

- CORTELETTI, R. Uma estratigrafia da paisagem Proto-Jê meridional: um estudo de caso em Urubici, SC. *Revista Tempos Acadêmicos*, Dossiê Arqueologia Pré-Histórica, Ed. UNESC, Criciúma, 11, p. 97-116, 2013.
- DEBLASIS, P., FARIAS, D. S. e KNEIP, A. Velhas tradições e gente nova no pedaço: perspectivas longevas de arquitetura funerária na paisagem do litoral sul catarinense. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 24, p. 109-136, 2014.
- DEBLASIS, P., FISH, P. e FISH, S. Some references for the discussion of complexity among the Sambaqui mound builders from the southern shores of Brasil. *Revista de Arqueologia Americana*, México, 15, p. 75-105, 1998.
- DEBLASIS, P., KNEIP, A., SCHEEL-YBERT, R., GIANNINI, P.C. e GASPAR, M. D. Sambaquis e paisagem: Dinâmica natural e arqueologia regional no litoral do sul do Brasil. *Arqueologia Sul-Americana* 3 (1), p. 29-61, 2007.
- DEMASI, M.A.N. Pescadores e Coletores da Costa Sul do Brasil. *Pesquisas, Antropologia*, IAP-UNISINOS, São Leopoldo, 57, 136p., 2001.
- DEMASI, M.A.N. *Relatório Final – Projeto de Salvamento Arqueológico Usina Hidrelétrica Campos Novos*. Relatório de pesquisa não publicado. Disponível no Arquivo do IPHAN-SC, Florianópolis, 2005.
- DEMASI, M.A.N. Análise de Isótopos Estáveis de  $^{13}/^{12}\text{C}$  e  $^{15}/^{14}\text{N}$  em resíduos de incrustações carbonizadas de fundo de recipientes cerâmicos das Terras Altas do Sul do Brasil. *Anais do I Congresso Internacional da SAB*, Florianópolis. Ed. Habilis, Erechim, 2007.
- DEMASI, M.A.N. Aplicações de isótopos estáveis de  $^{18}/^{16}\text{O}$ ,  $^{13}/^{12}\text{C}$  e  $^{15}/^{14}\text{N}$  em estudos de sazonalidade, mobilidade e dieta de populações pré-históricas no sul do Brasil. *Revista de Arqueologia*, v.22, n.2, (ago-dez.2009), p. 55- 76, 2009.
- DILLEHAY, T. Archaeological Trends in the Southern Cone of South America. *Journal of Archaeological Research* 1(3), p. 235-267, 1993.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2010. Milho, disponível em: [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_7\\_ed/index.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_7_ed/index.htm), Mandioca, disponível em: [http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas\\_pesquisadas-mandioca.php&menu=2](http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas_pesquisadas-mandioca.php&menu=2), Feijão, disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/Abertura.html>. Página Web acessada em outubro de 2012.
- EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, 2011. Disponível em <http://www.epagri.sc.gov.br/> Página Web acessada em agosto de 2012
- GESSERT, S.; IRIARTE, J.; RÍOS, R.C. e BEHLING, H. Late Holocene vegetation and environmental dynamics of the Araucaria forest region in Misiones Province, NE Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 166, p. 29-37, 2011.
- HECKENBERGER, M.J. e NEVES, E.G. Amazonian Archaeology. *Annual Review of Anthropology*, 38, p. 251-266, 2009.

- HOLST, I., MORENO, J.E. e PIPERNO, D.R. Identification of teosinte, maize, and Tripsacum in Mesoamerica by using pollen, starch grains, and phytoliths. *Proceedings of National Academy of Science*. EUA, p. 17608-17613, 2007.
- ICSN, 2011. *The International Code for Starch Nomenclature*, disponível em: <http://fossilfarm.org/ICSN/Code.html>, acessado em abril de 2016.
- IRIARTE, J. e BEHLING, H. The expansion of Araucaria Forest in the southern Brazilian highlands during the last 4000 years and its implications of the Taquara/Itararé Tradition. *Environmental Archaeology*, 12 ( 2), p. 115-127, 2007.
- IRIARTE, J.; HOLST, I.; MAROZZI, O.; LISTOPAD, C.; ALONSO, E.; REINDERKNECHT, A. e MONTAÑA, J. Evidence for cultivar adoption and emerging complexity during the mid-Holocene in the La Plata basin. *Nature*, 432 (2), p. 614-617, 2004.
- IRIARTE, J., GILLAM J.C. e MAROZZI, O. Monumental burials and memorial feasting: an example from the southern Brazilian highlands. *Antiquity*, 82, p. 947-961, 2008
- IRIARTE, J., RIRIS, P., CORTELETTI, R. e GILLAM, J.C. *Investigating the socio-political organization of Early Formative Taquara-Itararé societies – Argentina Field Season*. Relatório de pesquisa não publicado para National Geographic Society Committee for Research and Exploration, 2010.
- IRIARTE, J.; COPÉ, S.M.; FRADLEY, M.; LOCKHART, J. e GILLAM, C. Sacred landscapes of the southern Brazilian highlands: Understanding southern proto-Jê mound and enclosure complexes. *Journal of Anthropological Archaeology*, 32, p. 74-96, 2013
- HODSON, M.J.; WILLIAMS, S.E. e SANGSTER, A.G. Silica Deposition in the Needles of the Gymnosperms. I. Chemical Analysis and Light Microscopy. In: PINILLA, A., TRESSERRAS, J., MACHADO, M.J. (eds) *The State-of-the-art of Phytoliths in Soils and Plants*. Monografia 4 del Centro de Ciencias Medioambientales. CSIC, Madrid, 1997, p. 123-133.
- JOLKESKY, M. P. V. *Reconstrução fonológica e lexical do Proto-Jê meridional*. Dissertação de Mestrado - UNICAMP, Instituto de Estudos da Linguagem, 2010.
- JUGGINS, S. C2 software, versão 1.6. 2010.
- KELLY, R. Mobility/sedentism: concepts, archaeological measures, and effects. *Annual Review Anthropological*. 21, p. 43-66, 1992.
- KERN, A.; SOUZA, J.O. e SEFFNER, F. Arqueologia de Salvamento e a Ocupação do Vale do Rio Pelotas (Municípios de Bom Jesus e Vacaria, RS). *Veritas*, vol. 35, nº. 133. Porto Alegre: PUCRS. p. 99-127, 1989.
- KOCH, Z. e CORREA, M.C. *Araucária. A Floresta do Brasil Meridional*. Ed. Olhar Brasileiro. Curitiba, 2002.
- LAVINA, R. *Os Xokleng de Santa Catarina: Uma Etnohistória e Sugestões para os Arqueólogos*. Dissertação de Mestrado, UNISINOS, São Leopoldo, 1994.
- LIMA, T.A. e MAZZ, J.L. La emergencia de complejidad entre los cazadores recolectores de la costa atlántica meridional sudamericana. *Revista de Arqueologia Americana*, 17,18 and 19, p. 129-175, 2000.

- MABILDE, A.P.T. O índio Kaingáng no Século XIX. Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil. *Documentos* 02. São Leopoldo: IAP – UNISINOS. p. 141-172, 1988.
- MADELLA, M., ALEXANDRE, A., e BALL, T. International Code for Phytolith Nomenclature 1.0. *Annals of Botany*, 96, p. 253-260, 2005.
- MALUF, J.R.T., CUNHA, G.R., MATZENAUER, R., PASINATO, A., PIMENTEL, M.B.M. e CIAFFO, M.R. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de feijão no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Passo Fundo, 9 (3), p. 468-476, 2001.
- MAYBURY-LEWIS, D. *Dialectical Societies: The Ge and Bororo of Central Brazil*. 1979.
- MCKEY, D., ROSTAIN, S., IRIARTE, J., GLASER, B., BIRK, J.J., HOLST, I. e RENARD, D. Pre-Columbian agricultural landscapes, ecosystem engineers, and self-organized patchiness in Amazonia. *Proceedings of the National Academy of Sciences – Early Edition*, 2010.
- MEDEANIC, S. Freshwater algal palynomorph records from Holocene deposits in the coastal plain of Rio Grande do Sul, Brazil. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 141, p. 83–101, 2006.
- MEDEANIC, S., CORRÊA, I.C.S.e WESCHENFELDER, J. Palinomorfos nos Sedimentos de Fundo da Laguna dos Patos-RS: Aplicação nas Reconstruções Paleoambientais. *GRAVEL*, Porto Alegre, 5, p. 89-102, 2007.
- MEGGERS, B.J. The mystery of the Marajoara. *Amazoniana* (Kiel, Ger.) 16, p. 421-440, 2001.
- MEGGERS, B.J. e EVANS, C. *Ancient Native Americans*. Ed. Freeman, San Francisco, 1978, p. 543–591.
- MENGHIN, O.F.A. El poblamiento prehistórico de Misiones. *Anales de Arqueología y Etnología*, Mendoza Universidad Nacional de Cuyo, 12, p. 19-40, 1957.
- MILLER, E.T. Pesquisas Arqueológicas Efetuadas no Nordeste do Rio Grande do Sul. In PRONAPA – Resultados Preliminares do Primeiro Ano 1965-1966. *Museu Paraense Emílio Goeldi, Publicações Avulsas*, Belém: 6, p. 15-38, 1967.
- MILLER, E.T. Pesquisas Arqueológicas efetuadas no Planalto Meridional, Rio Grande do Sul, Rios Uruguai, Pelotas e das Antas. In PRONAPA – Resultados Preliminares do Quarto Ano (1968-1969). *Museu Paraense Emílio Goeldi, Publicações Avulsas*, Belém, 15, p. 37-70, 1971.
- MITTERMEIER, R.A., MYERS, N., MITTERMEIER, C.G. e GILL, P.R. *Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. CEMEX S.A., México DF, 1999.
- MONTEIRO, M. A. *Dinâmica atmosférica e a caracterização dos tipos de tempo na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá*. Tese de Doutorado, UFSC, Florianópolis, 2007.
- MOSELEY, M. E. *The Incas and Their Ancestors: The Archaeology of Peru*, Thames and Hudson, London, 2001.
- NOELLI, F.S. A Ocupação Humana na Região Sul do Brasil: arqueologia, debates e perspectivas 1872-2000. *Revista USP*, São Paulo, 44, p. 218-269, 2000.

- NOELLI, F.S. O mapa arqueológico dos povos Jê do Sul do Brasil. In TOMMASINO, K., MOTTA L.T., NOELLI, F.S., (Eds.) *Novas contribuições aos estudos interdisciplinares dos Kaingang*. Eduel. Londrina, p. 17-55, 2004.
- OLIVEIRA, A. P. Nutrição e Época de Colheita do Inhame (*Dioscorea* sp.) e seus Reflexos na Produção e Qualidade de Rizóforos. Anais II Simpósio Nacional, 2002.
- OLIVEIRA, J. E. *Arqueologia das sociedades indígenas no Pantanal*. Ed. Oeste, Campo Grande, 2004.
- OTTONELLO, M. e LORANDI, A.M. *Introducción a la Arqueología y Etnología*, EUDEBA, Buenos Aires, 1987.
- PARELLADA, C.I. *Estudo Arqueológico no alto vale do rio Ribeira. Área do Gasoduto Bolívia-Brasil, trecho X, Paraná*. Tese de Doutorado, USP, São Paulo, 2005.
- PARR, J.F. e WATSON, L. Morphological characteristics observed in the leaf phytolith of select gymnosperms of Eastern Australia. In: MADELLA, M., ZURRO, D. (eds) *Plants, People and Places: Recent Studies in Phytolith Analysis*. Oxbow, Oxford, 2007, p. 73-78.
- PEARSALL, D.M., CHANDLER-EZELL, K. e CHANDLER-EZELL, A. Identifying maize in neotropical sediments and soils using cob phytoliths. *Journal of Archaeological Science*, p. 611-627, 2003.
- PEARSALL, D.M., CHANDLER-EZELL, K. e ZEIDLER, J.A. Maize in ancient Ecuador: results of residue analysis of stone tools from the Rio Alto site. *Journal of Archaeological Science*, p. 423-442, 2004.
- PEARSALL, D.M., PIPERNO, D.R. Antiquity of maize cultivation in Ecuador: summary and reevaluation of the evidence. *American Antiquity*, 55, p. 324-337, 1990.
- PIAZZA, W. F. *As Grutas de São Joaquim e Urubici*. Florianópolis, UFSC, 1966.
- PIAZZA, W. F. A área arqueológica dos Campos de Lages. In PRONAPA – Resultados Preliminares do Terceiro Ano (1967-1968). *Museu Paraense Emílio Goeldi, Publicações Avulsas*, Belém, 13, p. 63-74, 1969.
- PIPERNO, D.R. *Phytoliths: A Comprehensive Guide for Archaeologists and Paleoecologists*, AltaMira Press, Oxford, 2006.
- PIPERNO, D.R., ANDERS, T.C. e STOTHERT, K.E. Phytoliths in Cucurbita and other neotropical Cucurbitaceae and their occurrence in early archaeological sites from the lowland American tropics. *Journal of Archaeological Science*, 27, p. 193-208, 2000.
- PIPERNO, D.R., HOLST, I., WESSEL-BEAVER, L. e ANDERS, T.C. Evidence for the control of phytolith formation in Cucurbita fruits by the hard rind (Hr) genetic locus: archaeological and ecological implications. *Proceedings of National Academy of Science*. EUA. 99, p. 10923-10928, 2002.
- PIPERNO, D.R., PEARSALL, D.M. Phytoliths in the reproductive structures of maize and teosinte: implications for the study of maize evolution. *Journal of Archaeological Science*, p. 337-362, 1993.
- PIPERNO, D. R., e STOTHERT, K. Phytolith evidence for early Holocene Cucurbita domestication in southwest Ecuador. *Science* 299, p. 1054–1057, 2003.
- REDMOND, E.M. e SPENCER, C. *Archaeological Survey in the High Llanos and Andean Piedmont of Barinas, Venezuela*. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History. New York, 2007.



- REIS, M.J. *A Problemática Arqueológica das Estruturas Subterrâneas no Planalto Catarinense*. Ed. Habilis, Erechim. 2007.
- RIBEIRO, P.A.M. A tradição Taquara e as casas subterrâneas no sul do Brasil. *Revista de Arqueologia Americana*, México, p. 09-49, 2000.
- RIBEIRO, P.A.M., RIBEIRO, C.T. Levantamentos Arqueológicos no Município de Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista do Cepa, UNISC*, Santa Cruz do Sul, 12(14), p. 51-92, 1985.
- RIRIS, P. e CORTELETTI, R. A New Record of Pre-Columbian Engravings in Urubici (SC), Brazil using Polynomial Texture Mapping. *Internet Archaeology* 38, 2015. <http://dx.doi.org/10.11141/ia.38.7>
- RODRÍGUEZ, J.A. Arqueología del sudeste de Sudamerica. In: MEGGERS, B.J. (Ed.), *Prehistoria Sudamericana: Nuevas Perspectivas*. Taraxacum, Washington DC, 1992, p. 177-209.
- ROHR, J.A. Os sítios arqueológicos do Planalto Catarinense, Brasil. *Pesquisas, Antropologia*, IAP-UNISINOS, São Leopoldo, 24, 1971.
- ROHR, J.A. Sítios arqueológicos de Santa Catarina. *Anais do Museu de Antropologia*, UFSC, 17, p. 77-168, 1984.
- SALDANHA, J.D.M. *Paisagem, Lugares e Cultura Material: Uma Arqueologia Espacial nas Terras Altas do Sul do Brasil*. Dissertação de Mestrado, PUCRS, Porto Alegre, 2005.
- SANGSTER, A.; WILLIAMS, S. e HODSON, M. Silica deposition in the needles of the gymnosperms. II. Scanning electron microscopy and x-ray microanalysis. In: PINILLA, A., TRESSERRAS, J., MACHADO, M.J. (eds) *The State-of-the-art of Phytoliths in Soils and Plants*. Monografia 4 del Centro de Ciencias Medioambientales. CSIC, Madrid, 1997, p. 135-146.
- SANJUR, O.I., PIPERNO, D.R., ANDRES, T.C. e WESSEL-BEAVER, L. Phylogenetic relationships among domesticated and wild species of Cucurbita (Cucurbitaceae) inferred from a mitochondrial gene: implications for crop plant evolution and areas of origin. *Proceedings of National Academy of Science*. EUA. 99 (1), p. 535-540, 2002.
- SANTOS, K. L. *Diversidade cultural, genética e fenotípica da goiabeira-serrana (Acca sellowiana): implicações para a domesticação da espécie*. Tese de Doutorado, UFSC, Florianópolis, 2009.
- SILVA, S.B. *Etnoarqueologia dos grafismos Kaingang: um modelo para compreensão das sociedades Proto-Jê Meridionais*. Tese de Doutorado, USP, São Paulo, 2001.
- SILVA, S.B., SCHMITZ, P.I., ROGGE, J.H., DEMASI, M.A.N. e JACOBUS, A.L. O sítio Arqueológico da Praia da Tapera: Um Assentamento Itararé e Tupiguarani. *Pesquisas, Antropologia*, IAP-UNISINOS, São Leopoldo, 45, 1990.
- SCHAAN, D.P. *Sacred geographies of ancient Amazonia: Historical ecology of social complexity*. Walnut Creek, CA, Left Coast Press, 1, 2012.
- SCHMITZ, P.I. Migrantes da Amazônia: a tradição Tupiguarani. In: KERN, A. (Ed.), *Arqueologia Pré-histórica do Rio Grande do Sul*. Mercado Aberto, Porto Alegre, Brazil, 1991, p. 295-330.

- SCHMITZ, P.I. *As casas subterrâneas de São José do Cerrito*. São Leopoldo: IAP – UNISINOS, 2014.
- SCHMITZ, P.I., ARNT, F.V., BEBER, M.V., ROSA, A.O. e FARIAS, D.S. Casas Subterrâneas no Planalto de Santa Catarina – São José do Cerrito. *Pesquisas, Antropologia*, IAP-UNISINOS, São Leopoldo, 68, p. 7-78, 2010.
- SCHMITZ, P.I., BECKER, Í.I.B. Os primitivos engenheiros do planalto e suas estruturas subterrâneas: a tradição Taquara. *Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil, Documentos 05*, IAP-UNISINOS, São Leopoldo, p. 67-105, 1991.
- SCHMITZ, P.I., BECKER, Í.I.B., LA SÁLVIA, F., LAZZAROTTO, D. e RIBEIRO, P.A.M. Pesquisas sobre a tradição Taquara no nordeste do Rio Grande do Sul. *Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil, Documentos 02*, São Leopoldo, IAP-UNISINOS, p. 5-74, 1988.
- SCHMITZ P.I. e NOVASCO R.V. Pequena História Jê Meridional Através do Mapeamento dos Sítios Datados. *Pesquisas, Antropologia*, IAP-UNISINOS, São Leopoldo, 70, p. 35-41, 2013.
- SCHMITZ, P.I., ROGGE, J.H., ROSA, A.O., BEBER, M.V., MAUHS, J. e ARNT, F.V. O Projeto Vacaria: Casas Subterrâneas no Planalto Rio-Grandense. *Pesquisas, Antropologia*, IAP-UNISINOS, São Leopoldo, 58, p. 11-105, 2002.
- SCHMITZ, P.I., ROGGE, J.H., NOVASCO, R. MERGEN, N. M. e FERRASSO, S. Boa Parada um Lugar de Casas Subterrâneas, Aterros-Plataforma e 'Danceiro'. *Pesquisas, Antropologia*, IAP-UNISINOS, São Leopoldo, 70, p. 133-195, 2013
- SOUZA, J.G. e COPÉ, S.M. Novas perspectivas sobre a arquitetura ritual do planalto meridional brasileiro: pesquisas recentes em Pinhal da Serra, RS. *Revista de Arqueologia*, SAB, São Paulo, 23 (1), p. 104-117, 2010.
- SOUZA, J.G., CORTELETTI, R., ROBINSON, M. e IRIARTE, J. The genesis of monuments: Resisting outsiders in the contested landscapes of southern Brazil. *Journal of Anthropological Archaeology*, 41, p.196–212, 2016
- SOUZA, J.G., MERENCIO, F.T. A diversidade dos sítios arqueológicos Jê do Sul no Estado do Paraná. *Cadernos do LEPAARQ*, Editora da UFPEL, Pelotas, 20, p. 93-130, 2013.
- STAHL, P. Greater expectation, *Nature*, 432, p. 561–62, 2004.
- STEWART, J. *Handbook of South American Indians. Volume 1, The Marginal Tribes*. Smithsonian Institution bureau of American ethnology. Bulletin 143, 1946.
- STEWART, J. e FARON, C. *Native Peoples of South America*. Ed. McGraw-Hill, New York, 1959.
- TEIXEIRA-SANTOS, I. *Resíduos alimentares, infecções parasitárias e evidência do uso de plantas medicinais em grupos pré-históricos das Américas*. Dissertação de Mestrado FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2010.
- URBAN, G. *A história da cultura brasileira segundo as línguas nativas*. In: História dos Índios no Brasil. Cia das Letras. São Paulo, 1992.
- VEIGA, J. *Aspectos Fundamentais da Cultura Kaingang*. Ed Curt Nimuendajú. Campinas, 2006.
- VRYDAGHS, L. e DENHAM, T. Rethinking Agriculture: Introductory Thoughts. In DENHAM, T., IRIARTE, J.,

VRYDAGHS, L., (org) *Rethinking Agriculture, Archaeological and Ethnoarchaeological Perspectives*, Left Coast Press, USA, 2007, p. 1-15.

WESOLOWSKI, V.; MENDONÇA DE SOUZA, S.M.F.; KARL REINHARD, K. e CECCANTINI, G. Grânulos de amido e fitólitos em cálculos dentários humanos: contribuição ao estudo do modo de vida e subsistência de grupos sambaquianos do litoral sul do Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 17, p. 191-210, 2007.

WESOLOWSKI, V.; MENDONÇA DE SOUZA, S.M.F.; KARL REINHARD, K. e CECCANTINI, G. Evaluating microfossil content of dental calculus from Brazilian sambaquis. *Journal of Archaeological Science* 37(6), p. 1326-1338, 2010.

WIESEMANN, U. Os dialetos da língua Kaingang e Xokleng. *Arquivos de Anatomia e Antropologia*, 3(3), Rio de Janeiro, 1978.

ZARRILLO, S., PEARSALL D.M., RAYMOND J.S., TISDALE M.A. e QUON D.J. Directly Dated Starch Residues Document Early Formative Maize (*Zea mays* L.) in Tropical Ecuador. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105, p. 5006-5011, 2008.

ZUCH DIAS, J.L. *A Tradição Taquara e sua ligação com o Índio Kaingang*. Dissertação de Mestrado, UNISINOS, São Leopoldo, 2004.

Recebido em:18/04/2016  
Aprovado em:15/05/2016  
Publicado em:22/06/2016