Análises de mobilidade no litoral sul de Santa Catarina entre 2000-500 anos cal AP¹

Fabiana Terhaag Merencio*
Paulo DeBlasis**

MERENCIO, F.T.; DEBLASIS, P. Análises de mobilidade no litoral sul de Santa Catarina entre 2000-500 anos cal AP. *R. Museu Arq. Etn.* 36: 59-94, 2021.

Resumo: Os sambaquis possuem uma ocupação longa e antiga no litoral sul de Santa Catarina (7500 a 1500 anos cal AP). A fase final dessa ocupação (a partir de 2000 anos cal AP) é marcada pela diminuição do número de sambaquis construídos e pelas alterações na estratigrafia, com o aumento de sedimento rico em matéria orgânica nas camadas superficiais de sambaquis mais antigos e em sítios discretos na paisagem (sambaquis tardios), que apresentam elementos de continuidade e mudança em relação à ocupação sambaqueira. Esse período é associado às transformações na paisagem costeira durante o Holoceno tardio e, também, aos processos culturais, como o gradual contato entre sambaqueiros e grupos Jê meridionais. A intensificação desse contato é registrada na presença de sítios monticulares e conchíferos com cerâmica Itararé-Taquara (1300-500 anos cal AP). Este artigo apresentará os dados de dispersão espacial e temporal de sítios ativos entre 2000-500 anos cal AP na região de Jaguaruna, através de análises de mobilidade multicritério (caminhos de menor custo) entre sambaquis tardios e sítios com cerâmica Itararé-Taquara. O objetivo é investigar a organização do território e as possíveis relações entre diferentes ocupações nesse período.

Palavras-chave: Arqueologia costeira; Sambaquis tardios; Jê do Sul; Análise de mobilidade; Caminhos de menor custo.

Introdução

No litoral sul de Santa Catarina, na região da paleolaguna de Santa Marta em Jaguaruna, os sambaquis são a ocupação mais

antiga e longa, com datas entre 7500 a 1500 anos AP (Assunção 2010; DeBlasis *et al.* 2007; DeBlasis, Farias & Kneip 2014; Giannini *et al.* 2010). As pesquisas realizadas no projeto *Sambaquis e Paisagem* constataram um declínio na construção de sambaquis entre 2000 e 1000 anos cal AP² (Kneip, Farias & DeBlasis 2018) associado às mudanças nos processos de formação

* Doutora em Arqueologia pelo Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo (MAE-USP). <f.terhaag@gmail.com>

** Diretor do Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo (MAE-USP) / Doutor em Arqueologia pela Universidade de São Paulo (USP). <deblasis@usp.br>

¹ Este artigo apresenta uma síntese dos métodos e resultados das análises espaciais realizadas na pesquisa de doutorado da primeira autora.

² Todas as datas apresentadas neste trabalho foram calibradas pelo programa OxCal v.4.3 (Bronk Ramsey 2014), utilizando a curva atmosférica ShCal 13 para carvão, curva marinha Marine 13 para conchas com correção do delta R de 220±20 (Eastoe *et al.* 2002) e curva mista para ossos humanos (Scheel-Ybert 2019).

e composição estratigráfica, que é identificada pela presença de sedimento arenoso escuro com alto teor de matéria orgânica (Bendazzoli 2007; Nishida 2007).

De forma resumida, verifica-se na bibliografia que as alterações nos processos de construção estão presentes: (1) nas camadas superficiais de alguns *sambaquis antigos*; (2) em sítios rasos, designados como *sambaquis tardios* (DeBlasis, Farias & Kneip 2014), e que não apresentam cerâmica Itararé-Taquara; e, por último, (3) em *sítios monticulares* (DeBlasis, Farias & Kneip 2014) com a presença de cerâmica Itararé-Taquara, também denominados sítios mistos³ (Villagran 2012).

O declínio da ocupação sambaqueira, segundo pesquisas, teria sido provocado tanto por mudanças ambientais causadas pelas variações do nível relativo do mar bem como por processos culturais, hipoteticamente, associados à chegada de grupos ceramistas no litoral, relacionados com a tradição Itararé-Taquara (Beck 1972; DeBlasis & Gaspar 2009; DeBlasis et al. 2007; Gaspar et al. 2007, 2008; Giannini et al. 2010; Hurt 1974; Villagran 2012, 2013). A tradição Itararé-Taquara (Araujo 2007) é associada aos grupos linguísticos pertencentes ao ramo meridional da família Jê, etnograficamente e historicamente conhecidos como Kaingang⁴ e Laklãnô-Xokleng (Gakran 2015). Segundo estimativas linguísticas, a família Jê tem sua origem no Brasil central, com dispersão entre 3000-2500 anos AP (Noelli 2000; Urban 1992; Wiesemann 1978).

A partir da elaboração de um banco de dados georreferenciado dos sítios registrados no litoral sul de Santa Catarina, este artigo apresentará os resultados das análises de mobilidade multicritério realizadas para estimar

o deslocamento tanto em terreno como em água, entre os sambaquis tardios e os sítios com cerâmica Itararé-Taquara ativos entre 2000-500 anos cal AP. O objetivo foi investigar a organização do território e as possíveis relações entre as diferentes ocupações nesse período. Os critérios selecionados para avaliar o custo de deslocamento foram: (1) oscilações no nível relativo do mar (NRM); (2) declividade do terreno; (3) hidrografia, considerando a ordem dos cursos d'água (Strahler 1957); e (4) as grandes lagoas, identificadas como áreas de baixo custo de circulação, considerando que se tratam de grupos plenamente adaptados a ambientes aquáticos (Prates & Bonomo 2017) e com correlação entre tempo e distância percorrida por canoas a remo em estudos etnográficos (Ames 2002; Gustas & Supernant 2017; Livingood 2012). Os modelos gerados foram avaliados em levantamento extensivo, conduzido a partir da *purposive survey*, cujo foco é maximizar a probabilidade de detecção de sítios com as mesmas características (Banning 2002).

Contexto arqueológico

O litoral sul de Santa Catarina, em especial a região de Jaguaruna, apresenta uma densa ocupação vinculada a diferentes grupos culturais, destacando-se os sítios conchíferos, designados como sambaquis, com registro a partir de 7500 anos cal AP (Assunção 2010; DeBlasis, Farias & Kneip 2014; DeBlasis et al. 2007; Giannini et al. 2010); sítios com cerâmica Itararé-Taquara a partir de 1300 anos cal AP (DeBlasis, Farias & Kneip 2014), inicialmente identificada como cerâmica sambaqueira ou não guarani (Schmitz 1958); e sítios com cerâmica guarani, com registro mais antigo em 600 anos cal AP (Milheira 2010) (Fig. 1).

A faixa temporal registrada para os sambaquis se estende entre 7500-1500 anos cal AP (DeBlasis, Farias & Kneip 2014), com ápice registrado entre 5000-2000 anos cal AP, período em que se verifica o aumento do número de sítios e de processos de complexificação social que se expressam, também, em intensa monumentalização funerária (Kneip, Farias &

3 Segundo Villagran (2012: 82), os sítios mistos apresentam padrão estratigráfico do tipo montículo ictiológico, e são formados por “misturas maciças ou mal estratificadas de areia com ossos de peixe, carvão, conchas ocasionais e, em alguns casos, fragmentos cerâmicos”.

4 Borba (1908) reuniu diversos grupos indígenas falantes da língua Jê sob a denominação “kaingang”, simplificando uma multiplicidade de grupos: Coronado, Coroado, Gualacho, Guaianá, Camé, Pinaré etc. (Veiga 2006).

DeBlasis 2018). O período seguinte, a partir de 2000 anos cal AP, caracteriza-se pelo declínio da ocupação sambaquieira, verificado pela menor densidade de sítios ativos (Kneip, Farias & DeBlasis 2018) e por mudanças na composição

estratigráfica, com a redução do uso de conchas e o aumento da deposição de sedimento arenoso escuro, rico em matéria orgânica (Bendazzoli 2007; Menezes 2009; Nishida 2007; Villagran, 2008, 2012; Villagran *et al.* 2010).

Fig. 1: Mapa de sítios arqueológicos registrados no litoral sul de Santa Catarina.

Fonte: elaborado pelos autores.

Essas alterações são registradas nas camadas superficiais de alguns *sambaquis antigos*, como o Jabuticabeira II (3165-1182 anos cal AP) (Bendazzoli 2007; Nishida 2007; Villagran 2008). Também estão presentes em sítios conchíferos rasos e sem cerâmica, denominados *sambaquis tardios*⁵ (DeBlasis,

Farias & Kneip 2014), termo utilizado neste e em outros trabalhos em uma perspectiva de longa duração, enfatizando as continuidades em meio às mudanças registradas. São sítios que apresentam camadas pouco espessas (entre 40-60 cm), composição malacológica distinta e conjunto artefactual lítico e ósseo semelhante ao registrado nos sambaquis. Exemplificam essa categoria no litoral sul os sítios: Içara 01 (Schmitz *et al.* 1999), Lagoa dos Freitas (Santos, Pavei & Campos 2016), Morro Grande I e II, Arroio da Cruz II e Arroio da Cruz de Dentro (Rohr 1969, 1984).

⁵ Na bibliografia, sítios com essas características receberam diversas nomenclaturas, destacando-se: *sítios semienterrados*, *sambaquis sujos* ou *sítios rasos de sepultamento* por Rohr (1969, 1984); *sítios rasos* em Prous (1992) e Lima (2000); *acampamentos litorâneos* em Prous (1992) e Villagran (2012) e *sítios conchíferos rasos* por Oppitz (2015).

Os processos de mudança no registro arqueológico nessa região também são verificados no período seguinte, entre 1300-500 anos cal AP, em duas categorias de sítios que apresentam cerâmica Itararé-Taquara. Os *sítios monticulares*, também denominados sítios mistos (Villagran 2012), apresentam idades entre 1276-565 anos cal AP (DeBlasis, Farias & Kneip 2014), e, embora a estratigrafia seja composta igualmente por camadas de sedimento escuro, rico em matéria orgânica, diferencia-se dos sambaquis tardios pela menor densidade de conchas. A composição faunística registrada nesses sítios pode ser semelhante (Villagran 2012) ou distinta (DeBlasis, Farias & Kneip 2014) da presente nos sambaquis e sambaquis tardios. No litoral sul, exemplos desses sítios são Galheta IV e Costão do Ilhote de Santa Marta (DeBlasis *et al.* 2007; DeBlasis, Farias & Kneip 2014; Villagran 2012, 2013). Além desses sítios, a cerâmica Itararé-Taquara é igualmente registrada em *sítios conchíferos* com idades entre 1041-512 anos cal AP, e, ao contrário dos sítios monticulares, apresentam pacotes de conchas pouco espessos na estratigrafia. Exemplos desses sítios são Arroio da Cruz I⁶ e Campo Bom I, II e III (Assunção 2010; DeBlasis, Farias & Kneip 2014; DeBlasis *et al.* 2007; Farias *et al.* 2018).

Os dados gerados pelas pesquisas em diferentes porções litorâneas levantam hipóteses de que o declínio da ocupação sambaqueira foi devido tanto a fatores ambientais como a processos culturais. Quanto aos fatores ambientais, destacam-se as alterações na paisagem a partir de 2000 anos cal AP, como as variações do nível relativo do mar que resultaram no fechamento e assoreamento dos corpos lagunares e consequente dessalinização dos corpos d'água.

Em decorrência, houve a diminuição das áreas de mangue e de espécies malacológicas importantes para sambaqueiros, como ostras e berbigões, e sem a redução na predação de moluscos, exauriu-se esse recurso alimentar (DeBlasis *et al.* 2007; Gaspar *et al.* 2008; Lima 2000; Villagran 2013).

Com relação aos processos culturais, aponta-se que a migração de grupos ceramistas para o litoral, indicada pela presença da cerâmica Itararé-Taquara nas camadas superficiais de sambaquis e sítios monticulares, teria provocado uma desestabilização no sistema sociocultural sambaqueiro (Beck 1972; DeBlasis *et al.* 2007; DeBlasis & Gaspar 2009; Gaspar *et al.* 2007, 2008; Villagran 2012, 2013). A cerâmica Itararé-Taquara possui características distintas e bem definidas, como a presença de vasilhames de pequenas dimensões e atributos tecnológicos semelhantes: antiplástico mineral (tanto grosso como fino), queima oxidante incompleta com núcleo escuro e técnica de manufatura incerta, com o roletado sendo identificado em proporções pequenas em diversos conjuntos, possivelmente devido ao uso de técnicas mistas como roletado, *paddle and anvil* e paletado (Parellada 2008; Saldanha 2005; Souza 2009).

O conjunto tecnológico Itararé-Taquara também é caracterizado por uma variedade de ocupações, como sítios lito-cerâmicos a céu aberto, inscrições rupestres, grutas com sepultamentos, além de construções em terra com finalidades ritualísticas, funerárias e residenciais, como montículos, aterros, estruturas anelares e semissubterrâneas (Noelli 1999; Reis 2002; Beber 2004; Araujo 2007; Souza & Copé 2010; Corteletti 2012; Souza 2012; Iriarte *et al.* 2014; DeBlasis, Farias & Kneip 2014). A área de dispersão desse conjunto corresponde aos estados do sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), São Paulo e Mato Grosso do Sul, além da província de Misiones, na Argentina. O amplo território contempla ambientes muito distintos: áreas litorâneas (restingas e lagoas), encostas de serras (Mata Atlântica), topos de serras (mata com araucária) e vales localizados no extremo oeste (onde

6 O Grupep-Unisul (Farias *et al.* 2018) identificou a localização correta dos sítios Arroio da Cruz I e Campo Bom I ao comparar o mapa produzido por Rohr (1969) e os sítios registrados na região. Desse modo, é importante apontar que o sítio Arroio da Cruz I, mencionado por Kneip (2004) e outros trabalhos, é na realidade o sítio Campo Bom I, localizado em balneário homônimo, enquanto o Arroio da Cruz I está localizado mais ao sul, conforme indicado por Rohr (1969). Esses sítios integram o doutorado de Anderson Tognoli, em curso no MAE-USP.

predomina a floresta estacional semidecidual) (Schmitz 1988; Prous 1992; Noelli 2005; Araujo 2007; Corteletti 2012, 2013; Iriarte *et al.* 2014; Corteletti *et al.* 2015).

Os dados arqueológicos indicam uma expansão territorial desse conjunto tecnológico no planalto meridional em aproximadamente 1000 anos cal AP, concomitante à expansão da floresta de araucária, entre 1410-900 anos cal AP. Nesse período, nota-se no registro arqueológico uma maior densidade de construções em terra, sobretudo estruturas semissubterrâneas, anelares e montículos (Bitencourt & Krauspenhar 2006; Iriarte & Behling 2007; Corteletti 2012, 2013; Corteletti *et al.* 2015; Souza 2012; Iriarte *et al.* 2014, 2016).

As idades mais recuadas estão em São José do Cerrito, planalto de Santa Catarina, no sítio Boa Parada I (SC-CL-43), que é caracterizado pela presença de estruturas semissubterrâneas. Contudo, a datação de 2837-2496 anos cal AP (2640±40; Beta 275577) é proveniente dos níveis inferiores da parte externa de uma das estruturas, sem a presença de cerâmica (Schmitz & Rogge 2011, 2013; Schmitz *et al.* 2010, 2013a, 2013b).

Os registros mais antigos da cerâmica Itararé-Taquara estão localizados em diversos locais: no planalto paranaense, em Sengés, com idade aproximada de 2298-1273 anos cal AP (1790±210; ANU-19227; sítio Abrigo da Janela) (Parellada 2005); no nordeste do Rio Grande do Sul, relacionada à Fase Guatambu, entre 1905-1487 anos cal AP (1810±85; SI-813; sítio RS-P-12) (Schmitz 1988); e na região do Alto Taquari, onde foi registrada entre 1820-1140 anos AP (1530±170; Lacivid-40115; sítio Múzel) (Araujo 2001). Tais dados corroboram o modelo linguístico de dispersão de grupos Jê a partir do Brasil central para a região sul, com caminho pela porção leste de São Paulo e Paraná (Araujo 2007; Noelli & Souza 2017), e reforçam a hipótese levantada por Araujo (2007) de que a tradição Itararé-Taquara teria origem na porção norte de São Paulo, divisa com Minas Gerais, área onde foram registradas estruturas semissubterrâneas associadas à cerâmica Una (relacionada a populações Jê) (Corrêa 2009).

Quanto à cronologia da cerâmica Itararé-Taquara em Santa Catarina, trabalhos apontam que o registro mais recuado estaria no planalto, no sítio Rincão dos Albinos (SC-CL-70), com idade entre 1066-90 anos cal AP (1140±40; Beta-293591) (Schmitz & Rogge 2011). Contudo, o levantamento das datas disponíveis para os sítios com cerâmica Itararé-Taquara no litoral catarinense aponta para dados mais recuados em diversos pontos: no litoral sul, no sítio Galheta IV (1276-1088 anos cal AP; 1360±40; Beta 280010) (DeBlasis, Farias & Kneip 2014); no litoral central, no sítio da Tapera (1253-1073 anos cal AP; 1330±30; Beta-384036) (Oppitz 2015); e no litoral norte, nos sítios Enseada I (1290-1171 anos cal AP; 1390±40)⁷ e Laranjeiras II (1262-1080 anos cal AP; 1340±30; Beta-426439) (Gilson & Lessa 2020).

Evidências de interação além da cerâmica: continuidades e mudanças

As evidências de interação entre grupos sambaquieiros e Jê meridionais não se restringem somente à presença da cerâmica Itararé-Taquara; são verificadas também em pesquisas bioantropológicas, de paleodietas e paleogenéticas. De acordo com pesquisas craniométricas realizadas em indivíduos sepultados em sítios com cerâmica Itararé-Taquara e em sambaquis no litoral norte e na Ilha de Santa Catarina, foram verificados, na maior parte da amostra, elementos de continuidade e afinidade genética entre os indivíduos sepultados nos sítios com cerâmica e sambaquis, e não com os sepultamentos do planalto (séries ceramistas). Em menor proporção, foi observado um distanciamento dos conjuntos de sítios com cerâmica em relação aos sambaquis, levantando a hipótese de que a cerâmica estaria associada à presença de populações distintas (Neves 1988; Okumura 2008; Hubbe *et al.* 2009). No litoral central e na ilha de Santa Catarina, pesquisas bioantropológicas observaram ainda o aumento de traumas vinculados a episódios de violência

7 Divulgada por DeMasi durante evento em 2001, sem informação de contexto e código de laboratório (Bandeira 2004).

em indivíduos autóctones sepultados em sítios com cerâmica Itararé-Taquara, indicando que o contato entre os grupos nessa área resultou em alguns momentos de conflito (Lessa 2006; Lessa & Scherer 2008).

As pesquisas de paleodietas realizadas em sítios desse contexto, incluindo as séries com cerâmica, apontam que houve continuidade da dieta marinha, sobretudo no consumo de peixes e de espécies de alto nível trófico, sendo observadas algumas variações nos sítios mais tardios em relação à diminuição do consumo de animais marinhos de alto nível trófico ou ao aumento da ingestão de recursos terrestres (Bastos 2009; DeMasi 2001; Colanese *et al.* 2014; Oppitz 2015; Klokler, Gaspar & Scheel-Ybert 2018).

As análises de micro vestígios de cálculos dentários, realizadas em indivíduos sepultados no sambaqui Morro do Ouro, no litoral norte de Santa Catarina, constataram o consumo, em alguns momentos, de vegetais cultivados, assim como os indivíduos de sítios com cerâmica Itararé-Taquara (Enseada I, Itacoara e Forte Marechal Luz) igualmente consumiram vegetais coletados, como indica o registro de fitólitos e grânulos de amido de sementes de *Araucária angustifolia* (pinhão), sugerindo que os grupos que ocuparam a faixa litorânea tiveram algum tipo de acesso ao mesmo recurso (Wesolowski 2007). Nesse aspecto, os resultados apontam, em sua maioria, para a continuidade da população sambaqueira associada à mudança na composição estratigráfica e à presença da cerâmica Itararé-Taquara, não sendo descartada, contudo, a presença de grupos do planalto no litoral.

Em outras regiões do litoral, as pesquisas realizadas sobre o tema apontam a presença de elementos de interação e comportamentos distintos, como indícios de trocas materiais, observadas pela semelhança de artefatos registrados na região dos lagos no litoral do Rio de Janeiro, como pontas em osso (Gaspar *et al.* 2007), e em Santa Catarina, com o registro de zoólitos em sítios do planalto e de conjuntos líticos do planalto em sítios do litoral (Silva *et al.* 1990; Prous 1992).

Com base nesses estudos, pesquisadores têm apontado que os sítios com cerâmica

Itararé-Taquara seriam resultado da ocupação sambaqueira e que a presença da cerâmica Itararé-Taquara seria um indicador da intensificação de contato entre ambos os grupos (Villagran 2013).

A partir desse contexto, este artigo apresenta os dados referentes à dispersão espacial e temporal de sítios ativos entre 2000 a 500 anos cal AP no litoral sul de Santa Catarina, com foco em sambaquis tardios e sítios com cerâmica Itararé-Taquara. O objetivo foi verificar a organização do território nesse período e as possíveis relações entre os conjuntos. Foram aplicados métodos de geoprocessamento sobretudo de sistemas de informação geográfica, para realização de análises multicritério de mobilidade (caminhos de menor custo ou *least cost path*) entre sambaquis tardios e sítios com cerâmica Itararé-Taquara ativos em três faixas cronológicas: 2000-1500, 1500-1000 e 1000-500 anos cal AP.

A aplicação dos sistemas de informação geográfica na pesquisa

Os sistemas de informação geográfica (SIG) foram desenvolvidos a partir de 1960 por diferentes organizações de formas independentes, sendo suas origens difíceis de traçar (Coppock & Rhind 1991). De forma geral, têm se designado erroneamente como SIG apenas os softwares desenvolvidos para processar dados geográficos (como o ArcGIS ou *Quantum GIS*). No entanto, os SIGs são compostos por diversos elementos, como: informações (obtidas de forma primária em levantamentos de campo, ou secundária através de mapas, modelos *rasters* e vetoriais)⁸, métodos de análise dos dados (uso de procedimentos específicos visando obter resultados para responder a uma questão), softwares (programas de interface

8 Modelos de *raster* são utilizados para expor dados espaciais contínuos em forma de células, como elevação do terreno, densidade de material arqueológico ou de população. Os modelos vetoriais (*shape*), representam dados espaciais não contínuos em forma de pontos, linhas e polígonos, sendo utilizados em limites territoriais, áreas de fonte de matéria-prima ou sítios arqueológicos (Wheatley & Gillings 2002).

amigável utilizados na coleta, armazenamento, processamento e análise de dados) e hardware (equipamentos e sistemas necessários para o funcionamento dos softwares) (Rosa 2005).

Os primeiros trabalhos envolvendo SIG na arqueologia são do final da década de 1980 e tinham como principais objetivos: a análise espacial das relações entre paisagem e grupos humanos e o desenvolvimento dos primeiros modelos preditivos, utilizados em trabalhos preventivos. A partir da metade de 1990, com a influência da arqueologia da paisagem, melhorias na interface dos softwares e a sua consequente popularização, a aplicação de SIG voltou-se para a elaboração de modelos e análises espaciais, como o delineamento de bacias hidrográficas, visibilidade inter-sítio, polígonos de Thiessen, análise de captação do local e caminhos de menor custo (CMC) (Hu 2012).

Os modelos de CMC têm como objetivo indicar possíveis caminhos que apresentem menor custo energético ou de tempo no deslocamento entre dois pontos. Para tanto, foram consideradas as características do terreno, como elevação e declividade, além de barreiras naturais, como cursos hidrográficos (Herzog 2014). Exemplos de análises de mobilidade entre sítios arqueológicos no Brasil, em especial no contexto Jê meridional, são encontradas em Corteletti (2012), D'Ávila (2017), Silva (2018) e Kozłowski & Corteletti (2019).

A realização de análises de mobilidade na arqueologia pressupõe que provavelmente ocorrerão sítios ou vestígios arqueológicos nos caminhos estimados, o que pode ajudar a compreender a organização e o uso da paisagem por grupos pretéritos (Whitley & Hicks 2003; Brantings 2012; White 2015). Contudo, é importante ressaltar que os resultados obtidos simplificam os aspectos de mobilidade, pois, em sua maioria, partem de modelos idealizados de deslocamento realizados em menor tempo ou custo energético, podendo também ser pautados na seleção de critérios de avaliação insuficiente. Tendo em mente tais limitações e restrições, destaca-se que os modelos de CMC podem apresentar benefícios na pesquisa quando utilizados de forma exploratória, e não como dado concreto (Brantings 2012).

Para desenvolver as análises de CMC nesta pesquisa, foi adotada uma perspectiva adaptada da pesquisa multiestágios, com uso de diferentes técnicas, como proposto por Redman (1973) e Schiffer, Sullivan & Klinger (1978). Foram definidas cinco etapas principais: (1) levantamento de informações prévias; (2) reconhecimento de campo; (3) escavação; (4) análises espaciais; e (5) levantamento extensivo pautado na abordagem *purposive survey* (Banning 2002).

O levantamento de informações prévias (*background studies*) (Schiffer, Sullivan & Klinger 1978) consistiu na compilação de dados dos sítios registrados no litoral sul de Santa Catarina para elaborar um banco de dados georreferenciados, por meio da consulta de artigos, dissertações e teses (em especial Rohr 1969, 1984; Kneip 2004; DeBlasis *et al.* 2007; Assunção 2010; Farias & Kneip 2010; Milheira 2010; Oliveira 2010; DeBlasis, Farias & Kneip 2014; Attorre 2015; Campos 2015; Santos, Pavei & Campos 2016; Centro Nacional de Arqueologia 2019) (Fig. 1). Na sequência, foi realizado o reconhecimento de campo (*reconnaissance stage*) (Schiffer, Sullivan & Klinger 1978), onde foram inspecionados sambaquis tardios e sítios com cerâmica Itararé-Taquara, identificados na etapa anterior, para coleta de informações sobre o estado de preservação, acessibilidade e viabilidade de escavação. Dentre os sítios de interesse, três foram selecionados para escavação (dois sambaquis tardios, Morro Grande I e II, e um sítio com estruturas semissubterrâneas, Morro da Cruz).

Todas as informações reunidas nas etapas prévias retroalimentaram o banco de dados georreferenciado utilizado para realizar as análises espaciais, em especial de mobilidade, com o objetivo de investigar aspectos da organização do território e a relação dos sítios entre si e a paisagem (Conolly & Lake 2006; Wheatley & Gillings 2002). Para verificar o potencial das análises espaciais geradas, os resultados obtidos foram avaliados a partir do levantamento extensivo, conduzido pela *purposive survey*, que tem como intuito maximizar a probabilidade de detecção de sítios com as mesmas características (Banning 2002).

Procedimentos para geração dos modelos de mobilidade

As análises de mobilidade multicritério realizadas neste trabalho seguiram os procedimentos indicados por Whitley & Hicks (2003), Howey (2007), Livingood (2012), Yanchar (2013) e White (2015), estimando o custo de deslocamento em terra e água. Os modelos de CMC foram gerados considerando os sítios arqueológicos com idades aproximadas e ativos em três faixas cronológicas: 2000-1500, 1500-1000 e 1000-500 anos cal AP. Esse procedimento foi adotado como ferramenta heurística para evitar a geração de caminhos de mobilidade entre sítios não contemporâneos. Os critérios selecionados para avaliação do custo de deslocamento foram: (1) oscilações no nível relativo do mar; (2) declividade do terreno; (3) hidrografia, considerando a ordem dos cursos d'água (Strahler 1957); e (4) áreas das grandes lagoas, consideradas áreas de baixo custo de circulação com base na correlação entre tempo e distância percorrida por canoas a remo (Livingood 2012; Gustas & Supernant 2017).

Para estimar os modelos de mobilidade na faixa litorânea, é preciso atentar para as alterações na paisagem resultantes das flutuações do NRM, pois tais oscilações influenciam as dimensões tanto das áreas terrestres como dos corpos lagunares disponíveis para deslocamento. Em testes prévios dos caminhos de mobilidade, nos quais foram considerados somente critérios do terreno e hidrografia, os caminhos gerados interligando sítios da margem direita da desembocadura da lagoa de Santo Antônio com ocupações da margem esquerda, como Caieira, Morro do Peralta e Cabeçada, contornavam toda a lagoa de Santo Antônio, Imaruí e Mirim, evitando a massa d'água, e, portanto, não refletiam os aspectos de mobilidade de grupos litorâneos. No entanto, tais caminhos tornam-se interessantes na medida em que há registros de sítios nas dunas de Itapirubá, com presença de cerâmica Itararé-Taquara (Farias & Kneip 2010).

Considerar somente o terreno para o deslocamento é inadequado para a região de estudo, tendo em vista que os recursos

aquáticos correspondem a uma parcela significativa da subsistência tanto de grupos sambaquieiros (Figuti 1993; DeMasi 2001; Klokler *et al.* 2010) como das ocupações com cerâmica Itararé-Taquara (Hansel & Schmitz 2006; Colonese *et al.* 2014). Além disso, são grupos plenamente adaptados a ambientes aquáticos (Prates & Bonomo 2017) e que possuem no ambiente lagunar um forte elemento de integração social com o compartilhamento de um “aquatório”, como ressaltam Kneip, Farias & DeBlasis (2018: 47).

A partir disso, foram estimados os limites costeiros pelo modelo de variação do NRM proposto por Angulo *et al.* (1999) e Angulo, Lessa & Souza (2006). De acordo com Kneip (2004) e Kneip & Mello (2018), o máximo de 2,3m acima da cota atual teria ocorrido entre 5800-4400 anos cal AP. Para o período investigado, entre 2000 a 500 anos cal AP, foram utilizadas duas cotas: em 1800 anos cal AP, o NRM seria de 1m acima do nível atual, e entre 1800-900 anos cal AP, de 0,5m (Kneip & Mello 2018: 256). Os dados de variação do nível do mar incluídos na análise foram de 1m para 2000-1500 anos cal AP; 0,5m para 1500-1000 anos cal AP; e limites atuais para 1000-500 anos cal AP.

Em relação ao terreno, o critério comumente utilizado para calcular a superfície de custo é a declividade do terreno em graus (Herzog 2014). Em termos gerais, quanto maior a declividade do terreno, como terrenos íngremes, maior será a dificuldade para o deslocamento, e, em terrenos planos, menor será o custo (tanto em termos energéticos como de tempo). Contudo, como ressaltam Bell & Lock (2000), não há uma relação linear entre o ângulo do terreno e o esforço para transpô-lo. Ou seja, o custo de deslocamento não aumenta proporcionalmente à declividade do terreno. Para estimar o custo adequado da declividade, foram adotados neste trabalho os parâmetros propostos por Bell & Lock (2000), por meio da fórmula: $\text{custo relativo} = \frac{\tan(\theta)}{\tan(1^\circ)}$, resultando em um aumento drástico no custo em terrenos com declividade igual ou superior a 60°.

A rede hidrográfica e lagunar foram incluídas considerando a ordem dos cursos d'água (Strahler 1957), na qual há uma relação entre o

tamanho do curso e o número de afluentes que o formam. Desse modo, foi atribuído um baixo custo para transposição de cursos de primeira ordem, que correspondem às nascentes, e um custo médio para os rios principais, de oitava ordem, como Urussanga e Tubarão. Para estimar o custo de deslocamento na região das grandes lagoas (Santo Antônio, Imaruí e Mirim), foram considerados dados sobre a relação entre tempo e distância percorrida por canoas a remo. De acordo com Livingood (2012) e Gustas & Supernant (2017) que aplicaram procedimentos semelhantes para inclusão da água nos modelos de mobilidade, a velocidade média de uma canoa

totalmente carregada seria entre 4 a 5km/h, podendo percorrer uma distância de 38km em 8 horas. Na área de pesquisa, a distância isotrópica máxima entre sítios no entorno da lagoa é de aproximadamente 27km⁹, sendo possível completar o percurso em 6 horas.

A manipulação dos dados geográficos (Tabela 1) foi realizada por meio do *software* ArcGIS Pro. O fluxo de trabalho no ArcGIS para geração do CMC consistiu em três etapas principais: (1) criação de superfícies de custo multicritério; (2) estimativa do custo acumulado; e, por fim, (3) cálculo dos caminhos de menor custo.

Variável	Classe	Descrição/Fonte
Sítios arqueológicos	Vetor	Sítios arqueológicos registrados na área de pesquisa. Foram gerados três vetores com os pontos de sítios ativos nas três faixas cronológicas estimadas.
Elevação (m)	Raster	Modelo digital de elevação (DEM) e resolução espacial de 30m obtidos a partir do SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) (National Aeronautics and Space Administration 2013).
Nível relativo do mar (NRM) em 0,5 e 1m	Raster	Cálculo de áreas suscetíveis à inundação a partir da elevação.
Unidades hidrográficas com lagos	Vetor	Limites da costa com NRM atual além dos principais lagos (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina 2007).
Limites da costa com NRM 0,5m e 1m	Vetor	Limites da costa adaptado a partir dos <i>rasters</i> com NRM de 0,5m e 1m.
Elevação (m)	Raster	Modelo digital de elevação com os limites de costa com NRM 0,5m e 1m.
Declividade (°)	Raster	Declividade da superfície em graus, gerado com base nos <i>rasters</i> de elevação com NRM em 0m, 0,5m e 1m.
Declividade reclassificada	Raster	Reclassificação dos <i>rasters</i> de declividade.
Hidrografia – Trecho drenagem	Vetor	Base Hidrográfica Ottocodificada (BHO 2017 v. 1.5) (Agência Nacional de Águas 2017) com a ordem de curso d'água de Strahler (1957)
Hidrografia – Trecho drenagem	Raster	Obtido a partir do vetor de hidrografia utilizando como parâmetro a ordem de curso d'água de Strahler (1957).
Hidrografia reclassificada	Raster	Reclassificação do <i>raster</i> de hidrografia.
Superfície de custo irrestrita	Raster	Soma dos <i>rasters</i> reclassificados de declividade e hidrografia. O resultado é um arquivo que apresenta baixo custo de deslocamento em alto mar.
Superfície de custo restrita	Raster	Superfície de custo obtida a partir da identificação de áreas que deveriam ser evitadas no deslocamento, como alto-mar.

Tabela 1: Dados primários e secundários utilizados para a geração dos caminhos de menor custo.

Fonte: elaborado pelos autores.

9 Com NRM de 1m, entre os sítios Congonhas III e Ponta das Laranjeiras II.

A primeira etapa consistiu na geração das superfícies de custo multicritério, que apresentam o custo de deslocamento entre as células do *raster*, com base na delimitação dos limites da costa para cada faixa temporal, estipulada neste trabalho, na declividade do terreno e nos cursos d'água. Esse arquivo foi obtido por meio dos procedimentos abaixo:

1. Cálculo das áreas suscetíveis à inundação com NRM em 0,5m e 1m, conforme estimado por Angulo *et al.* (1999), no *raster* de elevação, seguindo os procedimentos indicados por Li *et al.* (2009) (*spatial analyst tools>map algebra>raster calculator*), inserindo as seguintes fórmulas: “DEM_*raster*”<=1 e “DEM_*raster*”<=0,5);
2. A partir desses dados, o vetor com os limites da costa atual foi editado manualmente de modo a contemplar as variações do NRM para as duas situações: 0,5m e 1m; (*edit>modify>edit vertices*) (Fig. 2);
3. Em seguida, foram excluídas as áreas de mar e lagos com NRM em 0m, 0,5m e 1m no *raster* de elevação a partir dos respectivos vetores de limites da costa editados previamente (*spatial analyst tools>extraction>extract by mask*);
4. Criação do arquivo de declividade em graus a partir dos *rasters* de elevação com NRM de 0m, 0,5m e 1m (*spatial analyst tools>surface>slope*);

5. Conversão do vetor de hidrografia em *raster*, selecionando como *value field* a ordem de curso d'água de Sthraler (1957) (*conversion tools>to raster>polyline to raster*);
6. Reclassificação dos arquivos de declividade e hidrografia com atribuição de custo (Tabela 2), segundo parâmetros de Bell & Lock (2000) e Riris (2014) (*spatial analyst>reclass>reclassify*). Com relação à declividade, os intervalos dos valores originais apresentados na Tabela 2 foram definidos no ArcGIS a partir dos valores de quebra inseridos: 1°, 5°, 10°, 15°, 20°, 30° e 75°. Para estimar o custo do deslocamento na região das grandes lagoas, foi atribuído um baixo valor (1) para as células sem dados (*NoData*) na reclassificação do *raster* de declividade.
7. Elaboração da superfície de custo a partir da soma dos arquivos reclassificados de declividade e hidrografia (*spatial analyst tools>map algebra>raster calculator*);
8. Para indicar áreas que deveriam ser evitadas no deslocamento, como as pequenas lagoas e o mar, foi aplicado um novo recorte a partir do vetor de limites da costa, editado manualmente, excluindo o contorno somente das lagoas de Santo Antônio, Imaruí e Mirim (procedimentos 2 e 3).

Fig. 2. Variações do nível relativo do mar entre 2000 a 500 anos cal AP no litoral sul de Santa Catarina.
Fonte: elaborado pelos autores.

Declividade		Hidrografia - Rank order (Strahler 1957)	
Valor original	Valor reclassificado	Valor original	Valor reclassificado
1-5°	1	0-1	1
5-10°	3	2-3	3
10-15°	10	4-5	10
15-20°	20	6-7	20
20-30°	30	8	30
30-75°	50	NoData	0
NoData	1		

Tabela 2: Atribuição de custos na reclassificação nos rasters de declividade e hidrografia.

Fonte: elaborado pelos autores.

Na segunda etapa, o cálculo do custo acumulado da superfície, as superfícies de custo geradas para cada faixa cronológica na primeira etapa foram utilizadas para estimar o custo de deslocamento a partir de um ponto de origem. A ferramenta *spatial analyst tools>distance>cost distance* calcula dois tipos de arquivos necessários para o estágio seguinte: a distância a partir de um ponto de origem para todas as células do *raster* da superfície de custo (*distance*) e os valores das células vizinhas para identificar quais possuem os menores custos (*backlink*). Esse procedimento foi gerado individualmente para cada sítio, pois os arquivos produzidos apresentam resultados para cada ponto de origem.

A etapa final, o cálculo dos caminhos de menor custo, foi realizada por meio da ferramenta *spatial analyst tools>distance>cost path*, a partir dos arquivos obtidos no estágio anterior, resultando em um *raster* com valores dos caminhos para o destino, podendo ser um ponto ou vários. Neste estudo, foram estimados os caminhos a partir de um sítio para todos os demais ativos no mesmo período, com base nos arquivos de custo acumulado. Cada arquivo *raster*, referente aos caminhos previstos entre um sítio para os demais ativos na mesma faixa

temporal, foi convertido para *shapefile* (*conversion tools>from raster>raster to polyline*), e em seguida, todos os caminhos de cada faixa temporal foram agrupados em um único *shapefile* (*data management>general>merge*). Para melhor visualização dos caminhos gerados, foi criado um arquivo *raster* de densidade de sobreposição de linhas (*spatial analyst tools>density>line density*), considerando como parâmetros o tamanho da célula de 30m e raio de 1km.

Discussão dos resultados

As informações obtidas para a construção do banco de dados georreferenciados e as datações disponíveis para a região (incluindo os dados desta pesquisa) possibilitaram verificar a dispersão espacial e temporal das diferentes ocupações relacionadas aos 42 sítios ativos entre 2000-500 anos cal AP (Fig. 3). As informações dos sítios ativos nesse período, como coordenadas UTM, datas ^{14}C e calibradas podem ser localizadas no apêndice. As datas foram calibradas no programa OxCal v.4.3 (Bronk Ramsey, 2014), com curvas apropriadas para cada tipo de material: curva atmosférica ShCal 13 para carvão, curva marinha Marine 13 para conchas com correção do delta R de 220 ± 20 (Eastoe *et al.* 2002) e curva mista para ossos humanos (Scheel-Ybert 2019). Conforme Gilson & Lessa (2020: 9), as datas obtidas antes de 1970 tiveram os valores de ^{13}C corrigidos para que pudessem ser comparadas com as datações posteriores, utilizando-se a fórmula $(\sigma^{13}\text{C} * E\delta^{13}\text{C}) + \sigma\text{DM}$, onde $\sigma^{13}\text{C}$ é desvio do ^{13}C , $E\delta^{13}\text{C}$ ao espectro de flutuação do $\delta^{13}\text{C}$, e σDM ao desvio padrão da data medida. No caso da ausência dos dados, foram utilizados os valores máximos ($\sigma^{13}\text{C} = 16,4$; e $E\delta^{13}\text{C} = 8$). Por exemplo, a data publicada do Cabeçuda (4120 ± 220 , Hannover 167) foi corrigida com os seguintes valores: $(16,4 * 8) + 220 = 351$, resultando em uma variação de 351 em vez de 220.

Fig. 3: Sítios ativos entre 2000 a 500 anos cal AP no litoral sul.

Fonte: elaborado pelos autores. **Trabalhos consultados:** Assunção (2010), Attorre (2015), Campos (2015), DeBlasis *et al.* (2007), DeBlasis, Farias & Kneip (2014), DiGiusto (2017), Farias & Kneip (2010), Farias *et al.* (2018), Giannini *et al.* (2010), Hurt (1974), Milheira (2010), Nishida (2007), Oliveira (2010), Saladino (2016), Santos, Pavei & Campos (2016), Villagran (2012), esta pesquisa e dados do projeto *Jê Landscapes of Southern Brazil*.

Entre 2000-1500 anos cal AP, são registrados 20 sítios ativos, verificando-se os primeiros indícios de alterações da composição estratigráfica, com a presença de sedimento escuro nas camadas superficiais de alguns sambaquis antigos, como em Jabuticabeira II, Morro do Peralta e Morrote. Nesse período, também são registrados os primeiros sambaquis tardios, que são sítios discretos na paisagem e, portanto, de baixa visibilidade. Exemplos de sambaquis tardios registrados nesse período são: Encruzo, Lagoa dos Bixos IV, Morro Grande II, Pedra Chata, Ponta das Laranjeiras II e Santa Marta VIII. Os sítios estão localizados majoritariamente no entorno da região lagunar (nas porções interna e externa) e em menor número na porção sul da área de pesquisa, próximos de pequenos lagos.

Os modelos de mobilidade estimados entre os sítios ativos nesse período apontam que as diferentes ocupações muito possivelmente integravam extensas redes de interação. Por exemplo, os caminhos estimados entre os sítios localizados no setor externo da paleolaguna – como Santa Marta IV, V, VIII e Carnaça I – e os sambaquis tardios na porção sul – Içara 01 e Morro Grande II – passam próximos ao sambaquis Encantada III e Garopaba do Sul, situados na parte central da área de pesquisa. A mesma situação foi constatada nos caminhos previstos a partir do Jabuticabeira II, Pedra Chata, Ponta das Laranjeiras II e Encruzo, com destino ao Içara 01, e que também passam próximos do Morro Grande II (Fig. 4).

Em relação à funcionalidade, notaram-se certos padrões de implantação, com o registro de sítios funerários preferencialmente às

margens ou próximos da paleolaguna central, ocupando distintos compartimentos geológico-geomorfológico (Giannini *et al.* 2010): em costões rochosos, como Caieira, Encruzo e Morro do Peralta; em paleotômbolos, como Cabeçuda I, Santa Marta V e VIII; em paleopontais de retrobarreira, como Carniça I; em morros testemunhos, como o Jabuticabeira II; e em terrenos arenosos planos do sistema barra-barreira, como o Garopaba do Sul. Além da paleolaguna central, outras áreas na porção sul passaram a apresentar uso

funerário, como o Içara 01, localizado próximo de pequenos lagos (Fig. 4). Os demais sítios não apresentam, até o momento, elementos que apontem que se tratava de espaços funerários ou de habitação, devido à baixa variabilidade de vestígios e atividades registradas. No entanto, como enfatiza Villagran (2012), os demais sambaquis, e até mesmo sambaquis tardios, são resultado de processos construtivos intencionais, e, desse modo, podem ser interpretados como áreas de congregação social ou marcadores territoriais.

Fig. 4: Modelo de mobilidade entre sítios ativos no período entre 2000-1500 anos cal AP.

Fonte: elaborado pelos autores.

Os dados do período entre 1500-1000 anos cal AP indicam a presença de 16 sítios ativos,

com maior número de sambaquis tardios e primeiros registros da cerâmica Itararé-Taquara,

tanto em sítios monticulares como em sítios conchíferos (Fig. 5), verificando-se, assim, uma maior intensidade dos processos de mudança e continuidade. A dispersão espacial dos sítios indica alterações nas características de implantação, com maior registro de sambaquis tardios na porção sul da área de pesquisa, localizados próximos de pequenas lagoas, como Içara 01, Lagoa dos Freitas, Morro Grande I e II e o Figueirinha V que possuem datas associadas a esse período. Contudo, outros sítios que possuem características semelhantes são registrados na mesma área, como o Arroio da Cruz de Dentro e Arroio da Cruz II, mas que não possuem datações. Com relação aos sítios

funerários, há manutenção dos locais ativos no período anterior, como Jabuticabeira II, Içara 01, Santa Marta VIII e Morro do Peralta, situados próximos da paleolaguna, em paleotômbolos e em costões rochosos. O Galheta IV, sítio monticular funerário com evidências mais antigas de cerâmica Itararé-Taquara no litoral sul, e ativo nesse período, também apresenta aspectos de continuidade, como a manutenção da implantação na paisagem, verificada em outros sítios funerários, concomitante a elementos de mudança, observados na presença de cerâmica Itararé-Taquara e alterações na estratigrafia (DeBlasis, Farias & Kneip 2014).

Fig. 5: Modelo de mobilidade entre sítios ativos no período entre 1500-1000 anos cal AP.
Fonte: elaborado pelos autores.

Os modelos de mobilidade gerados para essa faixa apontam para a presença de uma rede interligando os sambaquis tardios e sítios monticulares/conchíferos com cerâmica Itararé-Taquara. Isso é verificado pela sobreposição de caminhos e pelo fato de, por exemplo, os caminhos entre Içara 01 e Galheta IV passarem próximos aos demais sambaquis tardios ativos, como Lagoa dos Freitas, Morro Grande I, Figueirinha V e Santa Marta VIII. A mesma situação foi notada no modelo de mobilidade estimado entre Içara 01 e Jabuticabeira II que perpassa o Lagoa dos Freitas e Morro Grande I. Interessante ressaltar que não há evidências de sepultamentos nos sambaquis tardios registrados na parte central: Lagoa dos Freitas, Morro Grande I e II, e Figueirinha V.

As mudanças são mais intensas depois de 1000 anos cal AP, com redução dos sambaquis tardios ativos (somente Morro Grande I) e aumento dos sítios guaranis, que passam a ocupar o entorno da região lagunar. Apesar disso, na linha da costa sul da área de pesquisa, foi registrada uma concentração de sítios conchíferos com cerâmica Itararé-Taquara, ativos a partir de 800 anos cal AP (Arroio da Cruz I e Campo Bom I, II e III) (Farias *et al.* 2018; DeBlasis *et al.* 2018). Com relação aos sítios funerários, verifica-se ainda a manutenção na paisagem, com a implantação de sítios monticulares com cerâmica Itararé-Taquara em áreas de afloramentos de embasamento cristalino, como no Costão do Ilhote de Santa Marta e Galheta IV. Em suma, nesse período mais tardio, os sítios com elementos Itararé-Taquara estariam restritos à faixa litorânea, em um território circunscrito pela ocupação guarani próxima das lagoas, e com idades a partir de 600 anos cal AP.

Os caminhos de menor custo foram calculados apenas entre sambaquis tardios, sambaquis e sítios com cerâmica Itararé-Taquara, excluindo-se os sítios guarani. Dentre as categorias selecionadas, constata-se nove sítios ativos: Arroio da Cruz I, Caieira, Campo Bom I, II e III, Costão do Ilhote de Santa Marta, Encantada III, Galheta IV e Morro Grande I (Fig. 6). O Encantada III é um sambaqui do tipo padrão estratigráfico núcleo

quartzo-arenoso (Villagran 2012), apresentando feição monticular e estratigrafia composta por uma camada de sedimento escuro. Nas datações realizadas nesse sítio, foi obtida uma data de 721-560 anos cal AP (740 ± 40 , Beta 189712) nos níveis iniciais, e que foi associada por Peixoto (2008) a um episódio de queima posterior à ocupação do sítio. Apesar disso, optou-se por incluir esse sítio na análise de mobilidade do período entre 1000-500 anos cal AP para verificar se havia alguma correspondência nos caminhos. Os resultados obtidos indicam a presença de um faixa de deslocamento preferencial na linha da costa, incluindo a área do Encantada III. Além disso, os deslocamentos estimados interligando os sítios localizados ao sul da área com o sambaqui Caieira, situado na margem oposta da desembocadura, passam próximos dos sítios guaranis ativos nessa faixa cronológica, como Sibelco e Morro Bonito I, II e III, que representam o início da ocupação guarani na área do estudo.

Os modelos de mobilidade apresentam, em suma, as possibilidades de deslocamento de menor custo, considerando as características do terreno e a presença de cursos hídricos. Para estimar o tempo de deslocamento, calculou-se a distância anisotrópica por meio da função de Tobler (1993) (*Tobler's Hiking Function*), que estima esse dado a partir da declividade: quanto maior o ângulo de declividade do terreno, maior será o custo de deslocamento, tanto em termos de energia quanto de tempo. Esse tipo de análise apresenta melhores resultados em comparação à distância euclidiana, tendo em vista que a última calcula a distância a partir de uma superfície plana (isotrópica).

A função de Tobler foi inserida no ArcGIS, a partir de uma planilha personalizada com os dados de fator vertical, responsável por estimar os custos de deslocamento entre as células do arquivo de declividade e a elevação, elaborada por Tripcevich (2009)¹⁰. Para o cálculo da distância anisotrópica, foram seguidos os

10 Disponível em: <<https://bit.ly/38qaRhB>>. Acesso em: 09/03/2020. A tabela de fator vertical utiliza a seguinte fórmula: $\text{Metros por hora} = 0.000166666 * (\text{Exp}(3.5 * (\text{Abs}(\text{Tan}(\text{Radians}(\text{slope deg}))) + 0.05)))$.

procedimentos descritos por Yanchar (2013), considerando-se um deslocamento de 4 km/h em terreno plano, estimado a partir de estudos de Aldenderfer (1998) com populações andinas. O cálculo do tempo de deslocamento em horas a partir do ponto de origem foi realizado por meio da ferramenta *path distance* (*spatial analyst tools>distance*), na qual foram inseridos os seguintes parâmetros: (1) *input raster* (ponto de origem: vetor do sítio); (2) *output distance*

raster (aniso1hr); (3) *input cost raster* (declividade em graus); (4) *output backlink raster* (back1hr); (5) *Vertical factors parameters>input vertical raster* (DEM); e (6) *Vertical factor>table*: tabela com os dados da função de Tobler. Para melhor visualização dos resultados, foram extraídas linhas de contorno com intervalos de duas horas a partir do *raster* gerado no procedimento anterior (*spatial analyst tools>surface analysis>contour*).

Fig. 6: Modelo de mobilidade entre sítios ativos no período entre 1000-500 anos cal AP.
Fonte: elaborado pelos autores.

Para esta pesquisa, foram geradas curvas anisotrópicas, tendo como ponto central a região da lagoa Bonita, área de registro dos sambaquis tardios Morro

Grande I e II, escavados recentemente pelo projeto *Jê Landscape* e focos da pesquisa de doutorado da autora Fabiana Merencio (Fig. 7). Os caminhos estimados a partir de

ambos os sítios possuem tempo estimado de quatro a seis horas para chegar aos demais sítios ativos no entorno, localizados tanto na região lagunar central como na porção sul, correspondendo a um dia de caminhada. Os resultados das análises anisotrópicas indicam que os sítios ativos em cada faixa temporal, possivelmente, integravam um

mesmo território e tinham algum tipo de nível de interação entre as diferentes ocupações registradas. No entanto, ressalta-se que os cálculos de curvas anisotrópicas foram realizados de forma exploratória para verificar as relações entre os sítios ativos em um mesmo período na região, sendo fundamental aprofundar os estudos na porção sul da área.

Fig. 7: Tempo de deslocamento estimado a partir de Morro Grande I e II (1500-1000 anos cal AP).

Fonte: elaborado pelos autores.

Avaliação dos modelos de mobilidade

Na etapa de levantamento extensivo, foram realizados caminhamentos nas porções sul e norte da área de pesquisa no período entre 26 de fevereiro a 02 de março de 2019. No extremo sul, na região de Morro Grande/Torneiro, foi registrada a maior densidade de sambaquis tardios, além de esparsos sítios com cerâmica Itararé-Taquara nas dunas próximas às praias. Na porção norte, há relatos de sítios com cerâmica nas dunas de Itapirubá (Piazza 1966; Farias & Kneip 2010). Para selecionar as áreas de prospecção,

foram consideradas as características de implantação de sítios com cerâmica Itararé-Taquara, registrados na região e áreas próximas dos caminhos de mobilidades, estimados entre os sítios ativos no período de 2000-500 anos cal AP. Foram verificados: (1) os cordões de dunas próximos às praias e cursos d'água; e (2) áreas interioranas do litoral, com presença de dunas estabilizadas e uso agrícola/mineração. Como resultado do levantamento extensivo, foram relocalizados três sítios arqueológicos registrados em pesquisas prévias, mas cuja posição geográfica era desconhecida até então: um sambaqui

tardio na porção sul (Olho d'Água, UTM 22 J 680190/6818587), e os demais no extremo norte, sendo um sambaqui e um sambaqui com cerâmica guarani, que correspondem aos sítios Itapirubá I e II (UTM 22 J 723733/6864038 e 723520/6864015), registrados por Piazza (1966) e com relato de cerâmica.

O sambaqui tardio Olho d'Água, registrado por Rohr (1969, 1984), está localizado a 20m de uma estrada vicinal e 560m do acesso à rodovia JAU-508, na localidade de Arroio da Cruz, no município de Jaguaruna (Fig. 8A). Assim como observado nos demais sambaquis tardios escavados por esta pesquisa, não é um sítio que se destaca na paisagem (Fig. 8B), pois não apresenta feição monticular, e é identificado a partir da presença de fragmentos de bivalves *Donax hanleyanus* (moçambique) e *Amarilladesma mactroides* (marisco branco) em meio a sedimento escuro, vestígios de fauna, em especial peixes, fragmentos de artefatos líticos e marcas de queima local observadas em conchas, ossos de mamíferos e sementes carbonizadas (Fig. 8C). Os vestígios estão dispersos em uma área principal de 100×60m, com registro de uma concentração secundária de material no leito da estrada vicinal, distante cerca de 130m da área do sítio. O local foi inspecionado por estar próximo ao caminho estimado a partir de Içara 01 para os demais sítios ativos entre 2000-1500 anos cal AP (Fig. 8A).

Os sambaquis Itapirubá I e II estão localizados na área de dunas de Itapirubá norte, distante cerca de 800m da faixa da praia, e são conhecidos pelos moradores do entorno. A distância entre um sítio e outro é de 130m e entre ambos perpassa o caminho de mobilidade estimado a partir do Arroio da Cruz I para os sítios ativos entre 1000-500 anos cal AP, considerando somente o deslocamento por terra (Fig. 9). Ambos estão implantados sobre dunas que se destacam na paisagem e apresentam fragmentos de *Anomalocardia flexuosa* (berbigão), além de demais vestígios de fauna em superfície. O Itapirubá I tem maiores dimensões, com cerca de 150×70×5m. Os vestígios de fauna são observados no entorno e sobre a duna na qual o sítio está implantado. Além dos vestígios de fauna, foram identificados fragmentos de artefatos líticos dispersos e em pouca densidade. Contudo, isso se deve ao fato de esse sítio apresentar uma densa cobertura vegetal, o que possibilitou o acesso a apenas algumas porções do sítio. O Itapirubá II possui dimensões aproximadas de 40×35×2m e está localizado em uma duna com pouca cobertura vegetal, estando, portanto, exposto à maior ação do vento e a atividades antrópicas, como o ciclismo. Pelo fato de ter pouca vegetação, destaca-se na paisagem e na imagem de satélite como uma mancha branca (em decorrência da grande quantidade de conchas). Em sua superfície, foi registrado um fragmento de cerâmica guarani.

Fig. 8A: Localização do sítio Olho d'Água, com indicação dos caminhos de mobilidade a partir de Içara 01.

Fig. 8B: Implantação do sítio na paisagem.

Fig. 8C: Concentração de conchas em superfície.

Fonte: Fig. 8A elaborado pelos autores, Fig. 8B e 8C são fotos da autora, 2019.

Fig. 9A. Localização dos sítios Itapirubá I e II com indicação dos caminhos de mobilidade a partir de Arroio da Cruz I (deslocamento somente por terra).

Fig. 9B. Sambaqui Itapirubá II, com destaque na paisagem.

Fig. 9C. Implantação na paisagem, sítio Itapirubá I.

Fonte: Fig. 9A elaborado pelos autores, Fig. 9B e 9C fotos da autora, 2019.

Conclusão

No período de declínio de construção de sambaquis, entre 2000 a 1000 anos cal AP, são registradas maior variabilidade de ocupações relacionadas às mudanças nos processos construtivos dos sambaquis e ao aumento do número de sambaquis tardios; a partir de 1500 anos cal AP, passam a ser registrados esparsos sítios com cerâmica Itararé-Taquara, e, posteriormente, uma densa ocupação guarani a partir de 600 anos cal AP (Assunção 2010; Giannini *et al.* 2010; Milheira 2010; DeBlasis, Farias & Kneip 2014). Quanto à distribuição dos sítios na paisagem, os dados apontam para a manutenção de padrões de implantação associados a determinadas categorias de sítios, em especial sítios funerários, concomitantemente ao registro de ocupações em áreas com características ambientais distintas.

Em relação às características de implantação de sambaquis tardios e sítios com cerâmica Itararé-Taquara, foram observadas até o momento distinções na seleção de áreas. Os sambaquis tardios, que representam uma ocupação com idades entre 2000 a 900 anos cal AP, estão localizados em uma faixa de dunas estáveis, próximos a lagos ou lagoas, e distantes cerca de dois a quatro quilômetros da faixa da praia. Na região entre o Morro Grande e Torneiro, esses sítios são discretos na paisagem e são identificados pela presença superficial de sedimento escuro associado a fragmentos de conchas (em especial de bivalves *Donax hanleyanus* e *Amarilladesma mactroides*, e gastrópodes *Olivella sp.* e *Olivancillaria sp.*), além da fauna, sobretudo peixes.

Os sítios com cerâmica Itararé-Taquara estão, em sua maioria, em dunas próximas às praias e cursos d'água, na porção sul da área de pesquisa e nos costões cristalinos distribuídos no centro da polygonal. As características distintas de implantação desses sítios também refletem nas diferenças de uso e cronologia desses espaços: nos costões são registrados sítios monticulares funerários a partir de 1300 anos cal AP, enquanto

nas dunas da porção sul, são registrados sítios conchíferos com elementos de ocupações temporárias a partir de 1000 anos cal AP.

As análises espaciais geradas auxiliaram na seleção de áreas de prospecção e contribuíram para a compreensão das mudanças no território de diferentes ocupações no litoral sul de Santa Catarina no período entre 2000 a 500 anos cal AP, em que processos de interação são inferidos. Como enfatizado, é importante considerar que os caminhos de menor custo representam modelos idealizados, independentemente do número de critérios selecionados e qualidade dos dados, devendo ser estudados de forma exploratória. Além disso, na medida do possível, a verificação em campo dos modelos é altamente recomendada. Neste trabalho, a seleção de áreas verificadas no levantamento extensivo não foi condicionada somente aos locais indicados pelos modelos de mobilidade, sendo verificadas também as áreas que apresentavam características de implantação dos sítios conchíferos com cerâmica Itararé-Taquara. Como resultado, foram relocalizados três sítios registrados em pesquisas anteriores, mas cuja localização era até então desconhecida.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos ao convênio FAPESP-RCUK/AHRC (processo nº 2012/51328-3) pelo apoio financeiro concedido ao projeto temático *Jê Landscapes of Southern Brazil* e à FAPESP (processo nº 2017/08131-8) pela bolsa de doutorado. Agradecemos a todos os integrantes do projeto *Jê Landscapes* e aos pesquisadores do Grupep-Unisul, Leia-UFSC, MAE-USP, IPAT-UNESC e Lepaarq-UFPEL que participaram voluntariamente das atividades de campo. E, por fim, agradecemos aos revisores, editores e aos professores membros da banca de doutorado (Dr. Andreas Kneip, Dr. Juliano Campos, Dra. Madu Gaspar e Dra. Ximena Villagran) pelos comentários e sugestões.

MERENCIO, F.T.; DEBLASIS, P. Mobility analysis on the southern coast of Santa Catarina between 2000-500 cal BP. R. Museu Arq. Etn. 36: 59-94, 2021.

Abstract: The *sambaqui* (shellmound) has an ancient and long occupation in the southern coast of Santa Catarina, Brazil (ca. 7.5 to 1.5 kyBP). The final phase of this occupation (from ca. 2.0 kyBP) is marked by the decline in shell mound-building and changes in stratigraphy, with an increase of organic-rich sediment, in the superficial layers of early *sambaquis* and in discrete sites (*late sambaquis*), which presents elements of continuity and change compared to previous *sambaquis*. This period is associated with environmental re-shaping of the coastal landscape throughout late Holocene and with cultural processes such as the gradual contact between local *sambaqui* groups and southern Je people from the hinterland. The intensification of this contact is registered by the presence of Itararé-Taquara ceramics in fishmounds and shellmiddens (ca. 1.3 to 0.5 kyBP). This paper shows the spatial and temporal dispersion data of active sites between ca. 2.0 to 0.5 kyBP on the south coast of Santa Catarina, by multi-criteria cost surface analysis (least cost path) between late *sambaquis* and Itararé-Taquara ceramic sites, investigating the territory organization and possible relations among different occupations in this period.

Keywords: Coastal archaeology; Late shellmound; Southern Jê; Mobility analysis; Least cost path.

Referências bibliográficas

- ANA. 2017. Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas. Disponível em: <<https://bit.ly/3bzXGvz>>. Acesso em: 15/07/2020.
- Aldenderfer, M.S. (Ed). 1998. Montane Foragers: Asana and the south-central Andean archaic. University of Iowa Press, Iowa.
- Ames, K.M. 2002. Going by boat: the forager-collector continuum at sea. In: Fitzhugh, B., Habu, J. (Eds.). Beyond foraging and collecting evolutionary change in hunter-gatherer settlement systems. Kluwer Academic; Plenum Publisher, New York, 19-52.
- Angulo, R.J. et al. 1999. Relative sea-level changes in the last 5500 years in southern Brazil (Laguna-Imbituba region, Santa Catarina State) based on varve-dated 14C ages. Marine Geology 159: 323-339.
- Angulo, R.J.; Lessa, G.C.; Souza, M.C. 2006. A critical review of mid- to late-Holocene sea-level fluctuations on the eastern Brazilian coastline. Quaternary Science Reviews 25(5-6): 486-506.
- Araujo, A.G.M. 2001. Teoria e método em arqueologia regional: um estudo de caso no Alto Paranapanema, estado de São Paulo. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Araujo, A.G.M. 2007. 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): 9-38.
- Assunção, D. 2010. Sambaquis da paleolaguna de Santa Marta: em busca do contexto regional no litoral sul de Santa Catarina. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Attorre, T. 2015. Por uma arqueologia marginal: as ocupações peri-sambaqueiras no entorno do sambaqui da Figueirinha II, Jaguaruna-SC, examinadas através do radar de penetração de solo. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

- Bandeira, D.R. 2004. Ceramistas pré-coloniais da Baía da Babitonga, SC: arqueologia e etnicidade. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Banning, E.B. 2002. Archaeological survey. Kluwer Academic; Plenum Publishers, New York.
- Bastos, M.Q.R. 2009. Mobilidade humana na pré-história do litoral brasileiro: análise de isótopos instáveis de estrôncio no sambaqui do Forte Marechal Luz. Dissertação de mestrado. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.
- Beber, M.V. 2004. O sistema de assentamento dos grupos ceramistas do planalto sul-brasileiro: o caso da tradição Taquara/Itararé. Tese de doutorado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.
- Beck, A. 1972. A variação do conteúdo cultural dos sambaquis: litoral de Santa Catarina. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Bell, T.; Lock, G.R. 2000. Topographic and cultural influences on walking the ridgeway in later prehistoric times. In: Lock, G.R. (Ed.) Beyond the map: archaeology and spatial technologies. IOS Press, Amsterdam, 85-100.
- Bendazzoli, C. 2007. O processo de formação dos sambaquis: uma leitura estratigráfica do sítio Jabuticabeira II, SC. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Bitencourt, A.L.V.; Krauspenhar, P.M. 2006. Possible prehistoric anthropogenic effect on *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze expansion during the late Holocene. *Revista Brasileira de Paleontologia* 9(1): 109-116.
- Borba, T.M. 1908. Actualidade indígena (Paraná, Brazil). Imprensa Paranaense, Curitiba.
- Brantings, S. 2012. Seven solutions for seven problems with least cost pathways. In: White, D.A.; Surface-Evans, S.L. (Eds.). Least cost analysis of social landscapes. University of Utah Press, Salt Lake City, 209-224.
- Bronk Ramsey, C. (2014). OxCal Program, Version 4.3.
- Campos, J.B. 2015. Arqueologia entre rios e gestão integrada do território no extremo sul de Santa Catarina Brasil. Tese de doutorado. Universidade do Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Cardoso, J.M. 2019. O sítio costeiro Galheta IV: uma perspectiva zooarqueológica. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Centro Nacional de Arqueologia. 2019. Sítios Arqueológicos Georreferenciados. Disponível em: <<https://bit.ly/30whIAW>>. Acesso em: 09/03/2020.
- Colonese, A.C. et al. 2014. Long-term resilience of late Holocene coastal subsistence system in southeastern South America. *PLoS ONE* 9(4): 1-13.
- Conolly, J.; Lake, M. 2006. Geographical information systems in archaeology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Coppock, J.T.; Rhind, D.W. 1991. The history of GIS. In: Maguire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. (Eds.). Geographical information systems: principles and Applications. Longman Group, Harlow, 1: 21-43.
- Corrêa, A.A. 2009. Tetama nas matas mineiras: sítios Tupi na microrregião de Juiz de Fora-MG. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Corteletti, R. 2012. Projeto arqueológico Alto Canoas – Paraca: um estudo da presença Jê no planalto catarinense. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Corteletti, R. 2013. Uma estratigrafia da paisagem proto-Jê meridional: um estudo de caso em Urubici, SC. *Revista Tempos Acadêmicos* (11): 97-116.
- Corteletti, R. et al. 2015. Revisiting the economy and mobility of southern proto-Jê (Taquara-Itararé) groups in the southern Brazilian highlands: starch grain and phytoliths analyses from the Bonin site, Urubici, Brazil. *Journal of Archaeological Science* 58: 46-61.

- D'Ávila, L. 2017. Caminhos e lugares: modelos de mobilidade e sistema de assentamento entre os proto-Jê meridionais na região de Campo Belo do Sul, SC. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- DeBlasis, P.; Gaspar, M. 2009. Os sambaquis do sul catarinense: retrospectiva e perspectivas de dez anos de pesquisas. *Especiaria: Cadernos de Ciências Humanas* 11-12(20-21): 83-126.
- DeBlasis, P.; Farias, D.S.; Kneip, A. 2014. 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): 109-136.
- DeBlasis, P. et al. 2007. Sambaquis e Paisagem: dinâmica natura e arqueologia regional no litoral do sul do Brasil. *Arqueologia Suramericana* 3(1): 29-61.
- DeBlasis, P. et al. 2018. Jê landscapes of Southern Brazil. (Relatório final). FAPESP-RCUK/AHRC (2012/51328-3), São Paulo.
- DeMasi, M.A.N. 2001. Pescadores coletores da costa sul do Brasil. *Pesquisas, Antropologia* (57).
- Di Giusto, M.N. 2017. Os sambaquieiros e os outros: estresse e estilos de vida na perspectiva da longa duração: o caso do litoral sul de Santa Catarina. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Eastoe, C. et al. 2002. Reservoir corrections for marine samples from the South Atlantic Coast, Santa Catarina State, Brazil. *Radiocarbon* 44(1): 145-148.
- EPAGRI/CIRAM. 2007. Mapa digital das Unidades Hidrográficas do Estado de Santa Catarina (shapefile). Disponível em: <<https://bit.ly/3n9UJ8b>>. Acesso em: 15/07/2020.
- Farias, D.S.E.; DeBlasis, P. 2014. Programa de salvamento arqueológico e educação patrimonial na área de duplicação da BR-101 trecho Ponte de Cabeçuda, Laguna/SC. (Relatório final). Iphan (01510.000341/2007-72), Tubarão.
- Farias, D.S.E.; Kneip, A. 2010. Panorama arqueológico de Santa Catarina. Editora Unisul, Palhoça.
- Farias, D.S.E. et al. 2018. Salvamento Arqueológico e Educação Patrimonial na Área de Influência Indireta do Aeroporto Regional Sul – Humberto Ghizzo Bortoluzzi, Município de Jaguaruna – SC. (Relatório final). Iphan (01510.900106/2017-74), Tubarão.
- Figuti, L. 1993. O homem pré-histórico, o molusco e o sambaqui: considerações sobre a subsistência dos povos sambaquieiros. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* (3): 67-80.
- Gakran, N. 2015. Elementos fundamentais da gramática Laklânô. Tese de doutorado. Universidade de Brasília, Brasília.
- Gaspar, M.D. et al. 2007. Tratamento dos mortos entre os sambaquieiros, Tupinambá e Goitacá que ocuparam a Região dos Lagos, estado do Rio de Janeiro. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* (17): 169-189.
- Gaspar, M.D. et al. 2008. Sambaqui (shell mound) societies of coastal Brazil. In: Silverman, H.; Isbell, W.H. (Eds.). *Handbook of South American archaeology*. Springer, New York, 319-337.
- Geyh, M.A.; Schneekloth, H. 1964. Hannover radiocarbon measurements III. *Radiocarbon* 6: 251-268.
- Giannini, P.C.F. et al. 2010. Interações entre evolução sedimentar e ocupação humana pré-histórica na costa centro-sul de Santa Catarina, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Humanas* 5(1): 105-128.
- Gilson, S.-P.; Lessa, A. 2020. Ocupação tardia do litoral norte e central catarinense por grupos pescadores-caçadores-coletores: uma revisão crítica do contexto cronológico dos sítios rasos com presença de cerâmica. *Revista de Arqueologia* 33(1): 55-77.
- Gustas, R.; Supernant, K. 2017. Least cost path analysis of early maritime movement on the

- Pacific Northwest coast. *Journal of Archaeological Science* 78: 40-56.
- Hansel, F.A.; Schmitz, P.I. 2006. Classificação e interpretação dos resíduos orgânicos preservados em fragmentos de cerâmica arqueológica por cromatografia gasosa e cromatografia gasosa – espectrometria de massas. *Pesquisas, Antropologia* (63): 81-112.
- Haynes, C.V.; Grey, D.C.; Long, A. 1971. Arizona radiocarbon dates VIII. *Radiocarbon* 13(1): 1-18.
- Herzog, I. 2014. A review of case studies in archaeological least-cost analysis. *Archeologia e Calcolatori* XXV: 223-239.
- Howey, M. 2007. Using multi-criteria cost surface analysis to explore past regional landscapes: a case study of ritual activity and social interaction in Michigan, AD 1200-1600. *Journal of Archaeological Science* 34(11): 1830-1846.
- Hu, D. 2012. Advancing theory? Landscape archaeology and geographical information systems. *Papers from the Institute of Archaeology* 21: 80-90.
- Hubbe, M. et al. 2009. Postmarital Residence Practice in Southern Brazilian Coastal Groups: Continuity and Change. *Latin American Antiquity* 20(2): 267-278.
- Hurt, W.R. 1974. The interrelationship between the natural environment and four sambaquis, coast of Santa Catarina, Brazil. Occasional papers and monographs. Indiana University Museum, Bloomington.
- Iriarte, J.; Behling, H. 2007. The expansion of Araucária forest in the Southern Brazilian highlands during the last 4000 years and its implications of the Taquara/Itararé Tradition. *Environment Archaeology* 12(2): 115-127.
- Iriarte, J. et al. 2014. Paisagens Jê meridionais: ecologia, história e poder numa paisagem transicional durante o holoceno tardio. *Cadernos do Lepaarq* 11(22): 240-253.
- Iriarte, J. et al. 2016. Landscape dynamics in the La Plata Basin during the mid and late Holocene. *Cadernos do Lepaarq* 13(25): 268-302.
- Klokler, D. et al. 2010. Juntos na costa: zooarqueologia e geoarqueologia de sambaquis do litoral sul catarinense. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* (20): 53-75.
- Klokler, D.; Gaspar, M.; & Scheel-Ybert, R. (2018). Why clam? Why clams? Shell Mound construction in Southern Brazil. *Journal of Archaeological Science: Reports* 20: 856-863.
- Kneip, A. 2004. O povo da lagoa: uso do SIG para modelamento e simulação na área arqueológica do Camacho. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Kneip, A.; Farias, D.; DeBlasis, P. 2018. Longa duração e territorialidade da ocupação sambaquieira na laguna de Santa Marta, Santa Catarina. *Revista de Arqueologia* 31(1): 25-51.
- Kneip, A.; Mello, A.A.S. 2018. Dinâmica da ocupação da região do camacho, litoral sul de Santa Catarina, a partir de 7500 anos até o presente. *Revista Memore* 5(1): 248-263.
- Kozłowski, H.S.; Corteletti, R. 2019. Paisagem de mobilidade Jê meridional do alto vale do Ribeira de Iguape. *Arqueologia* 22(1): 1-23.
- Lessa, A. 2006. Reflexões preliminares sobre paleoepidemiologia da violência em grupos ceramistas litorâneos: (I) Sítio Praia da Tapera – SC. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* (15-16): 199-207.
- Lessa, A.; Scherer, L.Z. 2008. O outro lado do paraíso: novos dados e reflexões sobre violência entre pescadores-coletores pré-coloniais. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* (18): 89-100.
- Li, X. et al. 2009. GIS Analysis of Global Impacts from Sea Level Rise. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 75(7): 807-818.

- Lima, T.A. 2000. Em busca dos frutos do mar: os pescadores-coletores do litoral centro-sul do Brasil. *Revista USP* (44): 270-327.
- Livingood, P. 2012. No crows made mounds: do cost-distance calculations of travel time improve our understanding of southern appalachian polity size? In: White, D.A.; Surface-Evans, S.L. (Eds.). *Least cost analysis of social landscapes: archaeological case studies*. University of Utah Press, Salt Lake City, 174-187.
- Menezes, P.M L. 2009. Análise de fácies e proveniência sedimentar em sambaquis do litoral centro-sul de Santa Catarina. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Milheira, R.C. 2010. Arqueologia guarani no litoral sul-catarinense: história e território. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- NASA JPL. 2013. NASA Shuttle Radar Topography Mission Global 1 arc second. NASA EOSDIS Land Processes DAAC. Disponível em: <<https://bit.ly/3pdVizk>>. Acesso em: 15/07/2020.
- Neves, W.A. 1988. Paleogenética dos Grupos Pré-Históricos do Litoral Sul do Brasil (Paraná e Santa Catarina). *Pesquisas, Antropologia* (43): 9-178.
- Nishida, P. 2007. A coisa ficou preta: estudo do processo de formação da terra preta do sítio arqueológico Jaboticabeira II. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Noelli, F.S. 1999. Repensando os rótulos e a história dos Jê no sul do Brasil a partir de uma interpretação interdisciplinar. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* (supl.3): 285-302.
- Noelli, F.S. 2000. A ocupação humana na região sul do Brasil: arqueologia, debates e perspectivas 1872-2000. *Revista USP* (44): 218-269.
- Noelli, F.S. 2005. Rethinking stereotypes and the history of research on Jê populations in South Brazil: an interdisciplinary point of view. In: Funari, P.; Zarankin, A.; Stovel, E. (Eds.). *Global archaeological theory contextual voices and contemporary thoughts*. Springer, New York, 167-190.
- Noelli, F.S.; Souza, J.G. 2017. Novas perspectivas para a cartografia arqueológica Jê no Brasil meridional. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Humanas* 12(1): 57-84.
- Okumura, M.M. 2008. Diversidade morfológica craniana, micro-evolução e ocupação pré-histórica da costa brasileira. *Pesquisas, Antropologia* (66).
- Oliveira, T.F. 2010. Estudo comparativo dos sambaquis Caipora, Lageado e Jaboticabeira I: interpretações acerca da mudança de material construtivo ao longo do tempo. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Oppitz, G. 2015. Coisas que mudam: os processos de mudança nos sítios conchíferos catarinenses e um olhar isotópico sobre o caso do sítio Armação do Sul, Florianópolis/SC. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Parellada, C.I. 2005. Estudo arqueológico no alto vale do rio Ribeira: área do gasoduto Bolívia-Brasil, trecho X, Paraná. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Parellada, C.I. 2008. Tecnologia e estética da cerâmica Itararé-Taquara no Paraná: dados etno-históricos e o acervo do Museu Paranaense. *Revista de Arqueologia* 21(1): 97-111.
- Peixoto, S.A. 2008. Pequenos aos montes: uma análise dos processos de formação dos sambaquis de pequeno porte do litoral sul de Santa Catarina. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Piazza, W.F. 1966. Estudos de sambaquis (nota prévia). Imprensa Universitária UFSC, Florianópolis.
- Prates, L.; Bonomo, M. 2017. Los ambientes acuáticos en arqueología. *Arqueologia* 23(3): 11-33.
- Prous, A. 1992. *Arqueologia Brasileira*. Editora UNB, Brasília.

- Redman, C.L. 1973. Multistage fieldwork and analytical techniques. *American Antiquity* 38(1): 61-79.
- Reis, J.A. 2002. Arqueologia dos Buracos de Bugre: uma pré-história do Planalto Meridional. Educus, Caxias do Sul.
- Riris, P.G.C. 2014. Exploring the spatial structure of pre-Columbian cultural landscapes in the Alto Paraná (Misiones province, Argentina). Tese de doutorado. University of Southampton, Southampton.
- Rohr, J.A. 1969. Os sítios arqueológicos do município sul-catarinense de Jaguaruna. *Pesquisas, Antropologia* (22): 1-39.
- Rohr, J.A. 1984. Sítios arqueológicos de Santa Catarina. *Anais do Museu de Antropologia da UFSC* 17: 77-168.
- Rosa, R. 2005. Geotecnologias na Geografia aplicada. *Revista do Departamento de Geografia* 16: 81-90.
- Saladino, A.A. 2016. Morte enfeitada: um olhar sobre as práticas mortuárias dos construtores do sambaqui Cabeçada a partir de um sepultamento infantil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Saldanha, J.D.M. 2005. Paisagens, lugares e cultura material: uma arqueologia espacial nas terras altas do sul do Brasil. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Santos, J.; Milheira, R.G.; Campos, J.B. 2017. Entre rios, dunas, lagoas e o mar: arqueologia guarani no litoral sul de Santa Catarina. *Revista de Arqueologia* 30(1): 28-55.
- Santos, M.C.P.; Pavei, D.D.; Campos, J.B. 2016. Arqueologia Entre Rios: do Urussanga ao Mampituba. Paleoambiente, cultura material e ocupação humana na paisagem litorânea do extremo sul catarinense entre 3500-200 anos AP. *Cadernos do Ceom* 29(45): 64-86.
- Santos, M.C.P.; Pavei, D.D.; Campos, J.B. 2018. Sambaqui Lagoa dos Freitas, Santa Catarina: estratigrafia, antiguidade, arqueofauna, e cultura material. *Revista Memore* 5(1): 157-196.
- Scheel-Ybert, R. 2019. Calibração de datas radiocarbônicas em sítios costeiros. *Revista de Arqueologia* 32(2): 119-134.
- Schiffer, M.B.; Sullivan, A.P.; Klinger, T.C. 1978. The design of archaeological surveys. *World Archaeology* 10(1): 1-28.
- Schmitz, P.I. 1958. Parapeiros guaranis em Osório (Rio Grande do Sul). *Pesquisas, Antropologia* 2: 113-143.
- Schmitz, P.I. 1988. As tradições ceramistas do planalto sul-brasileiro. *Documentos* (2): 75-139.
- Schmitz, P.I.; Rogge, J.H. 2011. 107 'Casas subterrâneas' no início do povoamento Jê meridional em Santa Catarina: rincão dos Albinos. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* (21): 185-204.
- Schmitz, P.I.; Rogge, J.H. 2013. Pesquisando a trajetória do Jê Meridional. *Pesquisas, Antropologia* (70): 7-33.
- Schmitz, P.I. et al. 1999. Içara: um jazigo mortuário no litoral de Santa Catarina. *Pesquisas, Antropologia* (55).
- Schmitz, P.I. et al. 2010. Casas subterrâneas no planalto de Santa Catarina: São José do Cerrito. *Pesquisas, Antropologia* (68): 7-78.
- Schmitz, P.I. et al. 2013a. Rincão dos Albinos: um grande sítio Jê meridional. *Pesquisas, Antropologia* (70): 65-131.
- Schmitz, P.I. et al. 2013b. Boa Parada, um lugar de casas subterrâneas, aterros-plataforma e 'dancheiro'. *Pesquisas, Antropologia* (70): 133-195.
- Schwengber, V.L. 2015. Resgate arqueológico em área de extração de areia na localidade de Sambaqui, Município de Imbituba-SC. (Relatório final). Iphan (01510.000603/2014-28), Tubarão.

- Silva, B.L.R. 2018. Sistema de assentamento proto-Jê meridional no alto rio Canoas. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Silva, S.B. et al. 1990. Escavações Arqueológicas do Pe. João Alfredo Rohr. O sítio arqueológico da Praia da Tapera: um assentamento Itararé e Tupiguarani. *Pesquisas, Antropologia* (45).
- Souza, J.G. 2009. A cerâmica de tradição Itararé-Taquara (RS/SC/PR) e a difusão das línguas Jê meridionais: uma reanálise dos dados. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Souza, J.G. 2012. Paisagem ritual no planalto meridional brasileiro: complexos de aterros anelares e montículos funerários Jê do Sul em Pinhal da Serra, RS. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Souza, J.G.; Copé, S.M. 2011. Novas perspectivas sobre a arquitetura ritual do planalto meridional brasileiro: pesquisas recentes em Pinhal da Serra, RS. *Revista de Arqueologia* 23(2): 98-111.
- Strahler, A.N. 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Transactions, American Geophysical Union* 38(6): 913-920.
- Tobler, W. 1993. Three presentations on geographical analysis and modeling technical. (Relatório técnico). NCGIA (TR-93-1), Regents. Disponível em: <<https://bit.ly/3lb9tnh>>. Acesso em: 11/03/2021.
- Tripcevich, N. 2009. Cost-distance analysis. Disponível em: <<https://bit.ly/2U7fvc7>>. Acesso em: 15/04/2018.
- Urban, G. 1992. A história da cultura brasileira segundo as línguas nativas. In: Cunha, M.C. (Org.). *História dos índios no Brasil*. Companhia das Letras, São Paulo, 87-102.
- Veiga, J. 2006. Aspectos fundamentais da cultura Kaingang. Editora Curt Nimuendajú, Campinas.
- Villagran, X.S. 2008. Análise de arqueofácies na camada preta do sambaqui Jabuticabeira II. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Villagran, X.S. 2012. Micromorfologia de Sítios Conchíferos da América do Sul. *Arqueoestratigrafia e Processos de Formação de Sambaquis (Santa Catarina e Argentina)*. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Villagran, X.S. 2013. O que sabemos dos grupos construtores de sambaqui? Breve revisão da arqueologia da costa sudeste, dos primeiros sambaquis até a chegada da cerâmica Jê. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* (23): 139-154.
- Villagran, X.S. et al. 2010. Lecturas estratigráficas: arquitectura funeraria y deposición de residuos en el sambaquí Jabuticabeira II. *Latin American Antiquity* 21(2): 195-216.
- Wesolowski, V. 2007. 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. Fundação Osvaldo Cruz, Rio de Janeiro.
- Wheatley, D.; Gillings, M. 2002. Spatial technology and archaeology: the archaeological applications of GIS. Taylor & Francis, London.
- White, D.A. 2015. The basics of least cost analysis for archaeological applications. *Advances in Archaeological Practice* 3(4): 407-414.
- Whitley, T.G.; Hicks, L.M. 2003. A geographic information systems approach to understanding potential prehistoric and historic travel corridors. *Southeastern Archaeology* 22(1): 77-91.
- Wiesemann, U. 1978. Os dialetos da língua Kaingang e o Xokleng. *Arquivos de Anatomia e Antropologia* III: 199-217.
- Yanchar, K.C. 2013. Degree and scale of interactions among chiefdoms during the pre-Hispanic late period in northern Highland Ecuador (AD 1250-1525). Dissertação de mestrado. Oregon State University, Eugene.

Apêndice

Localização e datações dos sítios arqueológicos ativos entre 2000-500 anos cal AP no litoral sul de Santa Catarina (sítios ordenados de acordo com a sequência da Fig. 3)

Sítio (Tipo)	UTM (22J)	Datas ¹⁴ C	anos cal AP	Material	Laboratório	Fonte
Cabeçuda I (Sambaqui)	712601/6852170	(4120±220) 4120±351	5579-3695	carvão	Hannover 167	Geyh & Schneekloth (1964)
Cabeçuda I	712601/6852170	4180±60	4776-4405	concha	Beta 280006	Saladino (2016)
Cabeçuda I	712601/6852170	4180±60	4776-4405	concha	Beta 280008	Saladino (2016)
Cabeçuda I	712601/6852170	4020±50	4499-4175	concha	Beta 280007	Saladino (2016)
Cabeçuda I	712601/6852170	3870±40	4351-4013	colágeno	Beta 280009	Saladino (2016)
Cabeçuda I	712601/6852170	3640±50	3976-3662	concha	Beta 280005	Saladino (2016)
Cabeçuda I	712601/6852170	3030±30	3210-3005	colágeno	Beta 383566	Farias & DeBlasis (2014)
Cabeçuda I	712601/6852170	2920±30	3060-2865	colágeno	Beta 383567	Farias & DeBlasis (2014)
Cabeçuda I	712601/6852170	2290±30	2318-2145	colágeno	Beta 297834	Saladino (2016)
Cabeçuda I	712601/6852170	2290±30	2318-2145	colágeno	Beta 383565	Farias & DeBlasis (2014)
Cabeçuda I	712601/6852170	2030±30	1988-1830	colágeno	Beta 297831	Saladino (2016)
Cabeçuda I	712601/6852170	1990±30	1930-1751	colágeno	Beta 297832	Saladino (2016)
Cabeçuda I	712601/6852170	1800±40	1721-1536	colágeno	Beta 297833	Saladino (2016)
Encantada III (Sambaqui)	703806/6831498	4420±50	5028-4718	concha	Az 10638	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Encantada III	703806/6831498	4320±40	4971-4651	carvão	Beta 189713	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Encantada III	703806/6831498	740±40	721-560	carvão	Beta 189712	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira I (Sambaqui)	697334/6837666	4185±90	4854-4433	carvão	Az 10639	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira I	697334/6837666	3995±85	4802-4102	carvão	Az 10640	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira I	697334/6837666	2655±110	2945-2363	carvão	Az 10641	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira I	697334/6837666	2430±125	2749-2154	carvão	Az 10642	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Garopaba do Sul (Sambaqui)	706046/6831728	4110±70	4697-4240	concha	CENA LS-28	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Garopaba do Sul	706046/6831728	3450±180	4217-3227			DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Garopaba do Sul	706046/6831728	3960±50	4518-4158		Beta 253666	Kneip, Farias & DeBlasis (2018)

Sítio (Tipo)	UTM (22J)	Datas ¹⁴ C	anos cal AP	Material	Laboratório	Fonte
Garopaba do Sul	706046/6831728	3780±70	4230-3815	concha	CENA LS-25	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Garopaba do Sul	706046/6831728	3780±70	4230-3815	concha	CENA LS-27	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Garopaba do Sul	706046/6831728	2705±240	3380-2161	carvão	Az 10032	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Garopaba do Sul	706046/6831728	2840±70	3137-2757	carvão	Az 9888	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Carnaça I (Sambaqui)	714001/6840968	(3370±150) 3370±281	4400-2879	carvão	A 918	Hurt (1974)
Carnaça I	714001/6840968	(3370±110) 3370±241	4236-2961	carvão	A 919	Hurt (1974)
Carnaça I	714001/6840968	(3310±140) 3310±271	4125-2764	concha	A 912	Hurt (1974)
Carnaça I	714001/6840968	(3210±150) 3210±281	4074-2675	concha	A 917	Hurt (1974)
Carnaça I	714001/6840968	(3040±50) 3040±181	3543-2704	concha	A 883.2	Hurt (1974)
Carnaça I	714001/6840968	(2550±110) 2550±241	3100-1910	concha	A 914	Hurt (1974)
Carnaça I	714001/6840968	(2410±110) 2410±241	2991-1833	carvão	A 884	Hurt (1974)
Carnaça I A (sambaqui)	714001/6840968	(3400±150) 3400±281	4290-2841	concha	Lamont 116449	Hurt (1974)
Carnaça I A	714001/6840968	(3275±125) 3275±256	4147-2805	carvão	A 950	Hurt (1974)
Carnaça I A	714001/6840968	(3300±150) 3300±281	4146-2741	concha	Lamont 1164B	Hurt (1974)
Carnaça I A	714001/6840968	(3280±120) 3280±251	4145-2850	carvão	A 956	Haynes, Grey & Long (1971)
Carnaça I A	714001/6840968	(3350±110) 3350±241	4098-2858	concha	Isotopes 2620	Hurt (1974)
Carnaça I A	714001/6840968	(2460±100) 2460±231	2946-1826	concha	A 959	Hurt (1974)
Caieira (Sambaqui/ Sambaqui tardio)	717960/6848635	(2770±100) 2770±231	3352-2206	carvão	Isotopes 2628C	Hurt (1974)
Caieira	717960/6848635	(3230±155) 3230±286	4155-2750	concha	Isotopes 2628S	Hurt (1974)
Caieira	717960/6848635	(710±95) 710±226	1074-152	carvão	Isotopes 2624	Hurt (1974)
Morro do Peralta (Sambaqui/ Sambaqui tardio/ Guarani)	717035/6846624	3550±50	3921-3638		Beta 262749	Kneip, Farias & DeBlasis (2018)

Sítio (Tipo)	UTM (22J)	Datas ¹⁴ C	anos cal AP	Material	Laboratório	Fonte
Morro do Peralta	717035/6846624	1490±40	1411-1292		Beta 262750	Kneip, Farias & DeBlasis (2018)
Jabuticabeira II (Sambaqui/ Sambaqui tardio)	699489/6835694	3200±50	3547-3224		Beta 253672	Kneip, Farias & DeBlasis (2018)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2880±75	3165-2779	carvão	Az 9880	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2890±55	3045-2749	concha	Az 10633	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2795±35	2880-2710	concha	Az 10247	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2855±105	3168-2653	concha	Az 10631	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2760±320	3080-2440	sedimento (LOE)	UW 1412	Assunção (2010)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2655±105	2926-2363	carvão	Az 10636	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2470±55	2709-2351	carvão	Az 9882	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2490±35	2591-2306	concha	Az 10244	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2530±300	2830-2230	sedimento (LOE)	UW 1410	Assunção (2010)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2500±155	2871-2149	carvão	Az 9894	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2285±45	2346-2145	carvão	Az 9890	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2370±35	2349-2140	concha	Az 10245	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2340±50	2362-2123	colágeno	Beta 188381	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2320±50	2350-2122	colágeno	Beta 188382	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2335±35	2324-2119	concha	Az 10246	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2365±45	2365-2115	concha	Az 10243	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2345±105	2711-2085	carvão	Az 9889	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2310±70	2485-2085	carvão	Az 10632	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2210±60	2326-2016	carvão	Az 9893	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)

Sítio (Tipo)	UTM (22J)	Datas ¹⁴ C	anos cal AP	Material	Laboratório	Fonte
Jabuticabeira II	699489/6835694	2270±75	2359-2015	carvão	Az 9898	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2280±80	2430-2013	carvão	Az 10634	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2295±90	2677-2010	carvão	Az 9891	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2170±45	2305-2005	carvão	Az 9896	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2165±75	2320-1930	carvão	Az 10637	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2120±200	2320-1920	sedimento (LOE)	UW 1413	Assunção (2010)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2170±95	2341-1916	carvão	Az 9895	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2180±105	2350-1890	carvão	Az 10635	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2115±65	2304-1888	carvão	Az 9899	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2020±40	2010-1835	carvão	Beta 195240	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2240±170	2710-1835	carvão	Az 9883	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2075±65	2291-1834	carvão	Az 9881	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2028±44	2044-1832		Az AA77106	Kneip, Farias & DeBlasis (2018)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2004±44	2011-1823		Az AA77105	Kneip, Farias & DeBlasis (2018)
Jabuticabeira II	699489/6835694	1990±190	2180-1800	sedimento (LOE)	UW 1411	Assunção (2010)
Jabuticabeira II	699489/6835694	1970±40	1998-1748	carvão	Beta 195249	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2060±85	2301-1747	carvão	Az 9897	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	2070±60	2073-1735	concha	Beta 195239	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	1950±70	2013-1635	carvão	Beta 195250	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	1910±60	1992-1617	carvão	Beta 228507	Nishida (2007),
Jabuticabeira II	699489/6835694	1975±95	2147-1614	carvão	Az 9900	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	1850±40	1834-1611	carvão	Az 9885a	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)

Sítio (Tipo)	UTM (22J)	Datas ¹⁴ C	anos cal AP	Material	Laboratório	Fonte
Jabuticabeira II	699489/6835694	1805±65	1833-1536	carvão	Az 9884	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	1895±185	2303-1376	carvão	Az 9892	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	1540±50	1515-1310	carvão	Beta 228506	Nishida (2007)
Jabuticabeira II	699489/6835694	1400±40	1304-1124	colágeno	Beta 234201	Kneip, Farias & DeBlasis (2018)
Mato Alto I (Sambaqui)	698773/6842162	2245±60	2345-2060	carvão	Az 10643	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Ribeirão Pequeno (Sambaqui)	706331/6842857	2390±70	2507-2087	concha	Beta 209704	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Encruzo (Sambaqui tardio/Guarani)	691910/6835037	2410±50	2467-2148	concha	Beta 270327	Milheira (2010)
Encruzo	691910/6835037	1970±25	1987-1823	carvão	UGAMS 32417	DeBlasis <i>et al.</i> (2018) inédita
Morrote (Sambaqui/Sambaqui tardio)	699360/6840440	2075±110	2309-1746	carvão	Az 9886	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Morrote	699360/6840440	1975±115	2290-1589	carvão	Az 9887	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Congonhas III (Sambaqui)	694320/6838450	2115±50	2299-1915	carvão	Az 10646	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Santa Marta V (Sambaqui)	711521/6835084	2090±50	2151-1894		Beta 234196	Kneip, Farias & DeBlasis (2018)
Santa Marta V	711521/6835084	1990±40	2004-1756		Beta 234197	Kneip, Farias & DeBlasis (2018)
Lagoa do Bixos IV (Sambaqui tardio)	716393/6840284	4070±50	4560-4240	concha	Beta 234204	Kneip, Farias & DeBlasis (2018)
Ponta das Laranjeiras II (Sambaqui tardio)	711893/6854240	2010±50	2045-1752		Beta 270328	Kneip, Farias & DeBlasis (2018)
Pedra Chata (Sambaqui tardio)	711044/6852155	2040±30	1975-1765	concha	Beta 383570	Farias & DeBlasis (2014)
Morro Grande II (Sambaqui tardio)	687156/6823584	1890±25	1864-1715	carvão	UGAMS 32429	DeBlasis <i>et al.</i> (2018) inédita
Morro Grande II	687156/6823584	1840±30	1825-1612	semente	Beta 553739	inédita
Morro Grande II	687156/6823584	1800±30	1741-1586	semente	Beta 553740	inédita
Santa Marta VIII (Sambaqui tardio/Guarani)	711519/6835139	1710±40	1619-1405	colágeno	Beta 253668	Villagran (2012)
Içara 01 (Sambaqui tardio)	665807/6804475	1580±50	1533-1320	carvão	Beta 72196	Schmitz <i>et al.</i> (1999)

Sítio (Tipo)	UTM (22J)	Datas ¹⁴ C	anos cal AP	Material	Laboratório	Fonte
Içara 01	665807/6804475	1450±60	1416-1185	carvão	Beta 72197	Schmitz <i>et al.</i> (1999)
Lagoa dos Freitas (Sambaqui tardio/Guarani)	673708/6812150	1460±30	1364-1280	carvão	Beta 403222	Santos, Pavei & Campos (2018)
Lagoa dos Freitas	673708/6812150	1430±30	1353-1270	carvão	Beta 426824	Santos, Pavei & Campos (2018)
Lagoa dos Freitas	673708/6812150	390±30	492-323	carvão	Beta 403220	Santos, Pavei & Campos (2018)
Lagoa dos Freitas	673708/6812150	360±30	309-168	carvão	Beta 403221	Santos, Pavei & Campos (2018)
Lagoa dos Freitas	673708/6812150	90±30	240-20	carvão	Beta 426825	Santos, Pavei & Campos (2018)
Figueirinha V (Sambaqui tardio)	696603/6827628	1470±25	1307-1173	concha	UGAMS 18550	Attorre (2015)
Galheta IV (Monticular Itararé-Taquara)	716263/6838043	1360±40	1276-1088	colágeno	Beta 280010	DeBlasis, Farias & Kneip (2014)
Galheta IV	716263/6838043	1070±40	925-726	lobo marinho	Beta 280011	DeBlasis, Farias & Kneip (2014)
Galheta IV	716263/6838043	990±44	913-723	colágeno	UGAMS 30090	DeBlasis <i>et al.</i> (2018), Cardoso (2019)
Galheta IV	716263/6838043	980±40	908-717	colágeno	Beta 211734	DeBlasis, Farias & Kneip (2014)
Galheta IV	716263/6838043	950±40	890-679	colágeno	Beta 280012	DeBlasis, Farias & Kneip (2014)
Galheta IV	716263/6838043	830±43	739-565	colágeno	UGAMS 30089	DeBlasis <i>et al.</i> (2018), Cardoso (2019)
Morro Grande I (Sambaqui tardio)	687098/6824050	1310±25	1274-1093	carvão	UGAMS 32428	DeBlasis <i>et al.</i> (2018) inédita
Morro Grande I	687098/6824050	1220±25	1179-985	carvão	UGAMS 32427	DeBlasis <i>et al.</i> (2018) inédita
Morro Grande I	687098/6824050	1210±30	1178-978	semente	Beta 553738	esta pesquisa (inédita)
Aldeia ZPE (Guarani)	727864/6876354	1050±150	1301-701	sedimento (TL)		Santos, Milheira & Campos (2017)
Aldeia ZPE	727864/6876354	1040 ± 110	1211-771	cerâmica (TL)		Santos, Milheira & Campos (2017)

Sítio (Tipo)	UTM (22J)	Datas ¹⁴ C	anos cal AP	Material	Laboratório	Fonte
Aldeia ZPE	727864/6876354	1000 ± 110	1171-731	cerâmica (TL)		Santos, Milheira & Campos (2017)
Aldeia ZPE	727864/6876354	810 ± 85	931-541	sedimento (TL)		Santos, Milheira & Campos (2017)
Aldeia ZPE	727864/6876354	715±75	816-516	sedimento (TL)		Santos, Milheira & Campos (2017)
Campo Bom I (Conchífero Itararé-Taquara)	687316/6820079	1160±40	1041-811	concha	Beta 211732	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Campo Bom I	687316/6820079	1080±60	965-699	concha	Beta 209703	DeBlasis <i>et al.</i> (2007), Farias <i>et al.</i> (2018)
Campo Bom I	687316/6820079	650±25	649-548	carvão	UGAMS 32416	DeBlasis <i>et al.</i> (2018), Farias <i>et al.</i> (2018), inédita
Campo Bom I	687316/6820079	620±25	635-532	carvão	UGAMS 32414	DeBlasis <i>et al.</i> (2018), Farias <i>et al.</i> (2018), inédita
Campo Bom I	687316/6820079	580±25	624-512	carvão	UGAMS 32415	DeBlasis <i>et al.</i> (2018), Farias <i>et al.</i> (2018), inédita
Costão do Ilhote de Santa Marta (Monticular Itararé-Taquara)	711421/6833152	980±40	928-764	carvão	Beta 211733	DeBlasis <i>et al.</i> (2007)
Campo Bom II (Conchífero Itararé-Taquara)	687570/6820279	930±25	905-731	carvão	UGAMS 32412	DeBlasis <i>et al.</i> (2018), Farias <i>et al.</i> (2018), inédita
Campo Bom II	687570/6820279	770±25	723-575	carvão	UGAMS 32413	DeBlasis <i>et al.</i> (2018), Farias <i>et al.</i> (2018), inédita
Baixo Rio D'Una I (Guarani)	725013/6879716	910±30	903-689	carvão	Beta 396226	Schwengber (2015)
SC-ARA-021 (Guarani)	665644/6807591	610±60	681-441	cerâmica (TL)		Santos, Milheira & Campos (2017)

Sítio (Tipo)	UTM (22J)	Datas ¹⁴ C	anos cal AP	Material	Laboratório	Fonte
Campo Bom III (Conchífero Itararé-Taquara)	687680/6820337	830±25	738-671	carvão	UGAMS 32410	DeBlasis <i>et al.</i> (2018), Farias <i>et al.</i> (2018), inédita
Campo Bom III	687680/6820337	870±25	787-680	carvão	UGAMS 32411	DeBlasis <i>et al.</i> (2018), Farias <i>et al.</i> (2018), inédita
SC-ARA-004 (Guarani)	663557/6805711	720±70	811-531	cerâmica (TL)		Santos, Milheira & Campos (2017)
Awyra (Guarani)	726874/6880844	650-530 anos cal AP				Farias & Kneip (2010)
Awyra	726874/6880844	650-530 anos cal AP				Farias & Kneip (2010)
Arroio da Cruz I (Conchífero Itararé-Taquara)	683548/6817524	660±25	651-552	carvão	UGAMS 32421	DeBlasis <i>et al.</i> (2018), Farias <i>et al.</i> (2018), inédita
Arroio da Cruz I	683548/6817524	610±25	632-530	carvão	UGAMS 32420	DeBlasis <i>et al.</i> (2018), Farias <i>et al.</i> (2018), inédita
Silbeco (Guarani)	701597/6832366	550±60	646-459		Beta 262752	Milheira (2010)
Cabeçuda II (Guarani)	714595/6850945	630-500 anos cal AP				Assunção (2010)
Olho d'Água I (Guarani)	675956/6813757	570±40	630-500	carvão	Beta 280652	Milheira (2010)
Morro Bonito I (Guarani)	699077/6833937	520±50	625-342	carvão	Beta 262753	Milheira (2010)
Morro Bonito III (Guarani)	696340/6833244	510±40	552-469	carvão	Beta 262755	Milheira (2010)
Arroio Corrente V (Guarani)	691901/6825308	470±40	541-330	carvão	Beta 280654	Milheira (2010)
Cerâmico Laranjal I (Guarani)	701597/6832366	440±40	519-325	carvão	Beta 262751	Milheira (2010)
Morro Bonito II (Guarani)	697129/6833686	430±40	511-325	carvão	Beta 262754	Milheira (2010)