Recebido em: 30/05/2019
Aceito em: 30/12/2019

REVISTA DE ARQUEOLOGIA

Volume 33 No. 1 2020 Edição Especial: Museu Nacional (Volume 2)

ARTIGO

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

Simon-Pierre Gilson*, Andrea Lessa**

RESUMO

As novas datações radiocarbônicas dos sítios rasos Rio do Meio e Laranjeiras II, e a revisão crítica das datações ^{14}C já publicadas para os demais sítios rasos com presença de cerâmica (Forte Marechal Luz, Enseada I, Tapera e Base Aérea) permitiram repensar o contexto cronológico desses assentamentos de pescadores-caçadores-coletores. A existência de datações ^{14}C obtidas há muitas décadas para esses sítios, as quais não possuem correção pelo $\delta^{13}C$, incentivou o desenvolvimento de uma nova técnica que possibilitou sua calibração e comparação com as datas obtidas recentemente. As discussões contextuais e metodológicas aqui realizadas permitiram inferir um intervalo cronológico mais extenso, tanto para a ocupação geral da costa por esses grupos quanto para a atividade de cada assentamento.

Palavras-chave: Datação Radiocarbônica; Sítios Rasos; Cronologia.

* Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro; Bolsista CAPES.
E-mail: simonp.gilson@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7966-0957.
** Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro; Projeto apoiado pelo CNPq.
E-mail: lessa.mn@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2932-8934.

DOI: https://doi.org/10.24885/sab.v33i1.702

ARTICLE

LATE OCCUPATION OF THE NORTH AND CENTRAL COAST OF SANTA CATARINA BY FISHER-HUNTER-GATHERERS: A CRITICAL REVIEW OF CHRONOLOGICAL CONTEXT OF THE CERAMIC SHALLOW SITES

ABSTRACT
The new radiocarbon dating of the Rio do Meio and Laranjeiras II shallow sites, and the critical review of the published 14C dating for the other ceramic shallow sites, allowed us to rethink the chronological context of these fisherman-hunter-gatherer settlements. The existence of 14C dating obtained for many decades for these sites, which are not corrected by δ13C, encouraged the development of a new technique that allowed its calibration and comparison with the recently obtained dates. The contextual and methodological discussions made here allowed us to infer a wider chronological interval for both the general occupation of the coast by these groups and the activity of each settlement.

Keywords: Radiocarbon Dating; Shallow Sites; Chronology.

ARTÍCULO

OCUPACIÓN TARDÍA DEL LITORAL NORTE Y CENTRAL DE SANTA CATARINA POR GRUPOS PESCADORES-CAZADORES-RECOLECTORES: UNA REVISIÓN CRÍTICA DEL CONTEXTO CRONOLÓGICO DE LOS *SITIOS RASOS* CON PRESENCIA DE CERÁMICA

RESUMEN
Las nuevas dataciones radiocarbónicas de los *sitios rasos* Rio do Meio y Laranjeiras II, y la revisión crítica de las dataciones ^{14}C ya publicadas para los otros *sitios rasos* con presencia de cerámica (Forte Marechal Luz, Enseada I, Tapera, Base Aérea) nos han permitido repensar el contexto cronológico de estos assentamentos de pescadores-cazadores-recolectores. La existencia de dataciones ^{14}C obtenidas hace muchas décadas para estos sitios, las cuales no tienen corrección por el $\delta^{13}C$, incentivó el desarrollo de una nueva técnica que posibilitó su calibración y comparación con las dataciones obtenidas recientemente. Las discusiones contextuales y metodológicas llevadas a cabo nos permitieron inferir un intervalo cronológico más largo tanto para la ocupación general de la costa por estos grupos como para la actividad de cada asentamiento.

Palabras clave: Datación Radiocarbónica; Sitios Rasos; Cronología.

INTRODUÇÃO

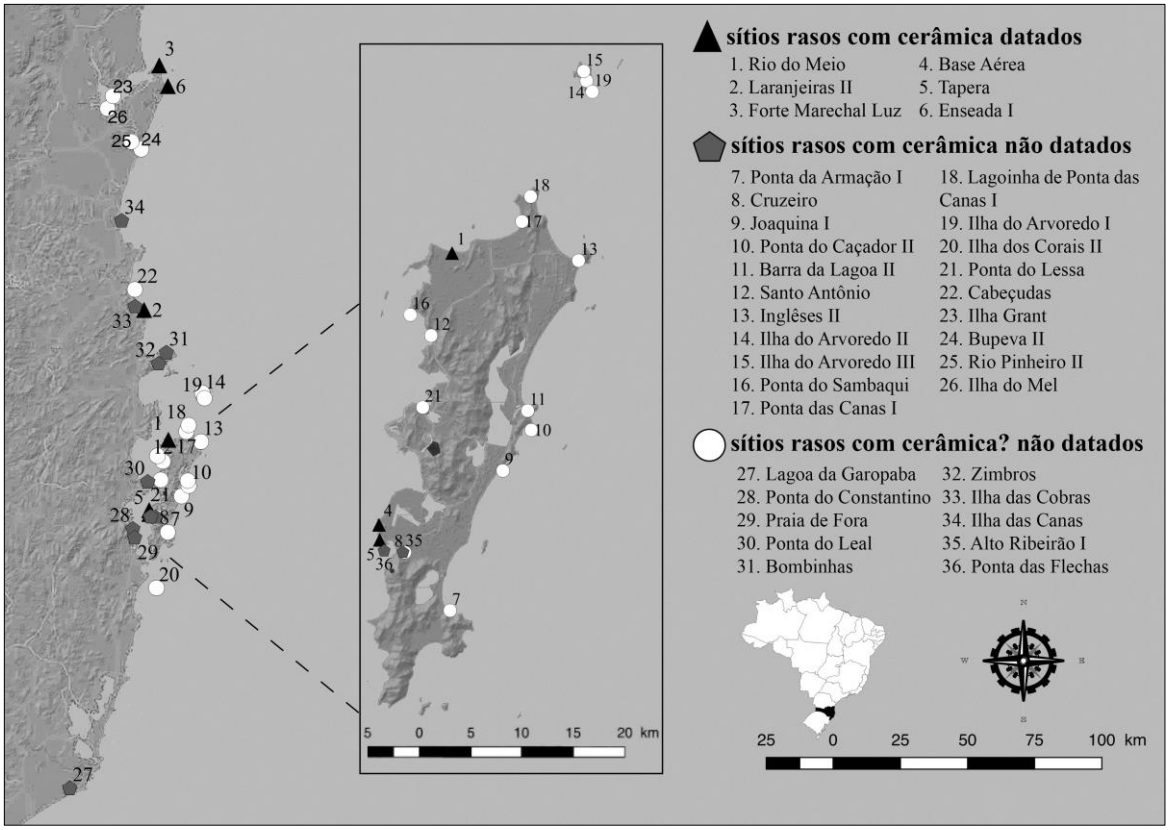
Existe no litoral norte e central catarinense uma serie de sítios arqueológicos pré-coloniais classificados como *sítios rasos*, com presença de cerâmica (ROHR, 1984). Segundo Lessa (2005; LESSA & SCHERER, 2008), esse termo não foi o único utilizado para denominar esse tipo de sítio, fato que gerou – e ainda gera – certa confusão entre arqueólogos e indica o quão pouco foram estudados até o momento. As denominações *jazida paleoetnográfica*, *acampamento litorâneo* e *sambaqui sujo* foram utilizadas durante décadas na literatura sobre arqueologia do litoral brasileiro. Beck (2007) e Piazza (1974) inseriram esses sítios em seus próprios sistemas classificatórios segundo atributos geográficos e tecnológicos, classificando-os respectivamente como Fases Rio Lessa e Enseada, e Fases Araquari e Piraí.

Optou-se aqui pela utilização do termo *sítio raso*, uma vez que foi a denominação dada por Rohr (1984), arqueólogo que mais escavou assentamentos desse tipo; porque coerente com a estratigrafia dos sítios, a qual dificilmente ultrapassa um metro de espessura; e porque não implica em qualquer interpretação funcional ou cultural.

Apenas trinta e seis sítios rasos foram identificados até o momento, incluindo aqueles localizados no litoral de Santa Catarina (Figura 1). O número de sítios sistematicamente escavados é ainda menor, tendo sido quase totalmente pesquisados antes da década de 1980. Consequentemente existem poucas datações relacionadas com esse tipo de instalação humana. Além da imprecisão cronológica representada por essas datas, a ausência de uma correção pelo $\delta^{13}C$ impede a realização de comparações com datas obtidas recentemente.

Buscando ampliar as discussões sobre a presença desses assentamentos no que se refere à sua cronologia, até então associada a poucos séculos antes da chegada do conquistador europeu, o presente trabalho apresenta cinco novas datações, obtidas para os sítios Rio do Meio e Laranjeiras II. Amplia-se assim os dados para discussões sobre o tema, antes realizadas apenas sobre as nove datações anteriormente publicadas. O texto apresenta também uma revisão crítica dessas datações radiocarbônicas, associadas a sítios rasos com presença de cerâmica (Forte Marechal Luz, Enseada I, Tapera e Base Aérea). Nesse processo, a dificuldade em se lidar simultaneamente com datas sem correção pelo $\delta^{13}C$, obtidas antes da década de 80, e datas mais recentes, incentivou o desenvolvimento de uma técnica alternativa que permite comparações. Embora a técnica apresente limitações, seu desenvolvimento, no bojo das demais discussões apresentadas, ampliou o conhecimento sobre a ocupação do litoral pelos grupos pescadores-caçadores-coletores, os quais deixaram importantes registros na paisagem, mas que até o momento foram pouco localizados e estudados.

Figura 1 - Mapa geográfico dos sítios rasos com cerâmica na ilha de Florianópolis e no litoral norte e central do estado de Santa Catarina – Brasil.



DATAÇÃO POR ^{14}C

O carbono 14 ou ^{14}C é um isótopo instável do carbono produzido naturalmente na alta atmosfera pelo bombardeamento contínuo dos raios cósmicos (BRADLEY, 1999; SCHEEL-YBERT, 1999; WALKER, 2005), e sua utilização para datar é baseada em dois grandes princípios: a) devido a sua natureza instável, o carbono vai se transformar ao longo do tempo em um ritmo conhecido que pode ser medido; b) todos os compostos orgânicos contêm carbono.

Uma vez formado na alta atmosfera, o ^{14}C entra em reação com os átomos de oxigênio, formando a molécula $^{14}CO2$, que é absorvida pelos organismos vivos através do ciclo natural do carbono. O grande ator dessa integração é a fotossíntese, durante a qual as plantas fixam o carbono 12, 13 e 14 em suas células. Os diferentes isótopos de carbono, assim fixados, se difundem em todos os seres vivos através da cadeia alimentar (fixação pela biosfera). Pelo princípio de dissolução, os isótopos de carbono também são fixados na água (hidrosfera) e no solo (geosfera). A quantidade de carbono presente nos indivíduos após sua morte representa o valor equilibrado de carbono 12, 13 e 14 presentes na atmosfera ao longo da sua vida (BRADLEY, 1999; SCHEEL-YBERT, 1999; WALKER, 2005).

A morte do indivíduo quebra o ciclo de troca dos isótopos de carbono, fixando nas células seus valores no momento de seu falecimento. A partir do fim desse ciclo de troca, o isótopo estável de ^{12}C e o isótopo estável de ^{13}C não se alteram mais. Ao contrário, o isótopo instável de ^{14}C vai começar a se desintegrar continuamente sem nunca mais se renovar, em um ritmo que pode ser medido. O tempo necessário para que a metade da quantidade inicial dos elementos se transforme em seu elemento alvo se chama vida

média. No caso do isótopo instável de ^{14}C, a vida média é de 5730[1] anos. Após esse período, 50% de carbono ^{14}C será transformado, do qual 50% será transformado após mais 5730 anos. Ou seja, 75% do ^{14}C inicial será transformado após 11640 anos e assim continuamente (BRADLEY, 1999; SCHEEL-YBERT, 1999; WALKER, 2005).

O valor inicial do isótopo ^{14}C no indivíduo é obtido comparando-o com o valor do isótopo de ^{12}C e ^{13}C presente no mesmo indivíduo, seguindo a relação de presença diferencial de cada um na atmosfera. O isótopo ^{12}C representa 98,9% do carbono atmosférico, o isótopo ^{13}C 1,1% e o isótopo ^{14}C somente 0,000001% do carbono atmosférico (BRADLEY, 1999; SCHEEL-YBERT, 1999; WALKER, 2005).

Limitações do método de datação por ^{14}C

Limitações metodológicas da datação por ^{14}C associadas aos seus princípios originais têm sido discutidas ao longo das últimas décadas. A fim de compensar alguns dos fatores de distorção conhecidos, foram desenvolvidas as correções apresentadas abaixo (BRADLEY, 1999; SCHEEL-YBERT, 1999; WALKER, 2005):

Fracionamento isotópico do carbono

Uma premissa original do método de datação pelo radiocarbono é que os vegetais absorvem os três isótopos de carbono com a mesma proporção que eles se encontram na atmosfera, o que se revelou estar incorreto. Na verdade, os vegetais, e as plantas de tipo C3 em particular, privilegiam o isótopo ^{12}C em relação aos isótopos ^{13}C e ^{14}C. Essa seleção preferencial está associada à natureza dos diferentes sistemas de fotossíntese presentes nos vegetais. No entanto a fixação dos isótopos ^{13}C e ^{14}C é proporcional. A existência dessa relação de proporcionalidade permite medir o valor dessa absorção diferencial criada pelo organismo responsável pela fixação dos diferentes isótopos de carbono presentes na amostra datada. O resultado do cálculo da datação realizado com base na relação entre o isótopo ^{12}C e o isótopo ^{14}C é corrigido pelo teor medido do isótopo ^{13}C. Essa correção é realizada automaticamente pelos laboratórios desde meados dos anos 1970. A data assim corrigida é chamada *convencional* e permite a normatização e comparação de resultados depois da calibração (BRADLEY, 1999; SCHEEL-YBERT, 1999; WALKER, 2005).

Teores diferenciados de 14C na atmosfera

Outra falsa premissa original do método de datação pelo radiocarbono é a de que a relação isotópica entre o ^{12}C e ^{14}C foi constante na atmosfera ao logo do tempo. Na verdade, a formação do isótopo de ^{14}C varia em função de uma série de fatores, tais como a atividade solar e as variações do campo magnético da Terra. Como consequência, um indivíduo que tenha morrido durante um período com alto teor de ^{14}C na atmosfera irá apresentar uma data aparentemente mais recente (SCHEEL-YBERT, 1999; BRONK RAMSEY *et al*., 2006).

A solução para essa distorção foi a realização de curvas de correções com base em sequências bem datadas de anéis de crescimento de árvores ou estudos de dendrocronologia. Outras curvas também foram realizadas com outros tipos de depósitos, como as varvas glaciares e lagunares, no entanto são menos precisas. O

[1] A vida média do 14C é de 5730 + 30, no entanto a vida média usada pelos laboratórios para datação é de 5568 anos, definida pelo criador do método. O. Libby, em 1949, cometeu um pequeno erro ao calcular a vida média, e todas as primeiras datações foram feitas com base nesse dado equivocado. Posteriormente, quando o valor correto foi identificado, optou-se por não mudar a base de cálculo para não introduzir mais uma diferença entre datas antigas e as datas modernas. Entretanto a diferença é tão pequena que não influi significativamente nos cálculos (SCHEEL-YBERT, 1999).

princípio é medir a quantidade de ^{14}C em relação à quantidade de carbono ^{12}C nos anéis ou estratos (varvas) para cada ano e assim voltar até a idade mais antiga possível. Essas curvas vêm sendo continuamente refinadas através de diferentes métodos como as datações urânio-tório (U-Th) sobre corais, tanto para se obter uma maior precisão quanto com o objetivo de recuar o limite temporal até o mais antigo possível. Atualmente as curvas de calibração mais precisas recuam até 13.900 anos cal BP (REIMER *et al*., 2013), tornando-se cada vez menos precisas a partir daí até aproximadamente 26.000 anos cal BP. As Datações mais antigas não podem ser aceitas com o mesmo nível de confiança (BRONK RAMSEY, 2006).

Com base nesses estudos, foi desenvolvido um banco de dados que alimenta programas de cálculo de datas calibradas de até 18.000 anos BP, como Calib (STUIVER *et al*, 2019) e Oxcal (BRONK RAMSEY, 2017).

Uma questão importante é que as calibrações devem ser sempre realizadas com margem de erro de dois sigmas (σ), a fim de garantir uma porcentagem de erro inferior ou igual a 5 %. Além disso, a calibração de uma data resulta em um intervalo cronológico que deve ser considerado em toda a sua amplitude, uma vez que o evento datado tem a mesma probabilidade de ter acontecido em qualquer ponto do período, e não somente no seu ponto central.

O efeito de envelhecimento nas datações (Efeito Reservatório) por ^{14}C

Outro fenômeno que deve ser levado em consideração quando se realiza a calibração de amostras é o efeito reservatório (R), o qual provoca um aparente envelhecimento das datas radiocarbônicas. Frequentemente os organismos marinhos estão sujeitos ao efeito reservatório, porque o teor de ^{14}C presente na atmosfera não é o mesmo que aquele presente nas águas oceânicas. Isso ocorre devido à velocidade de renovação do ^{14}C, que nesse meio é muito mais lenta, em particular abaixo da termoclina (camada gradiente intermediária de temperatura entre a água quente da superfície e a água mais fria do fundo). As águas mais profundas podem permanecer centenas de anos sem contato com a atmosfera, ocorrendo então uma diminuição do seu teor de ^{14}C, e os organismos marinhos mantêm o teor de ^{14}C em equilíbrio com o da água que os cercam. Em organismos atuais que habitam as superfícies marinhas, as datas se inserem em um intervalo entre 320 e 450, podendo chegar a 2500 anos, no caso de habitarem águas muito profundas. O protocolo internacional utilizado é o de um valor constante de 400 anos para a estimativa do efeito reservatório, e as calibrações médias estão disponíveis até 12.000 BP (BRADLEY, 1999; SCHEEL-YBERT, 1999; BRONK RAMSEY, 2006; WALKER, 2005).

Em zonas onde ocorre o fenômeno da ressurgência, o efeito reservatório pode ser mais acentuado, uma vez que as águas profundas se deslocam para a superfície em um movimento vertical. A datação de organismos dessas regiões fornece idades envelhecidas em relação a de organismos similares que habitam zonas de mesma profundidade, mas onde não ocorre a ressurgência (BRADLEY, 1999; ANGULO *et al*, 2007; MACARIO & ALVES, 2018).

O efeito de rejuvenescimento nas datações por ^{14}C

O rejuvenescimento é o único efeito que não pode ser corrigido depois da datação do material. Ele pode ocorrer de duas maneiras: seja pela contaminação da amostra por um material orgânico recente; ou por recristalização do carbonato, incorporando carbono recente após o depósito (BRADLEY, 1999; SCHEEL-YBERT, 1999; WALKER, 2005). No caso dos dois fenômenos um controle estratigráfico fino pode ajudar a

entender a presença de uma data recente em meio a uma série de datações mais antigas. Uma explicação técnica, no entanto, sempre deve acompanhar tal reflexão.

Datações antigas sem correção pelo carbono 13 ($\delta^{13}C$)

As datações realizadas antes da década de 1970 não possuem correção pelo ^{13}C (são equivalentes às *Measured Radiocarbon Age*), o que impede sua comparação com datações obtidas posteriormente. Buscando contornar essa limitação, foi desenvolvido por Darden Hood, presidente do laboratório Beta Analytic Inc., e Simon-Pierre Gilson, um método auxiliar a partir de um cálculo simples, o qual permite a calibração de datas não corrigidas pelo ^{13}C. Para tanto, são considerados os seguintes princípios metodológicos: a) o valor expresso em anos observado na correção pelo ^{13}C é diretamente associado a cada tipo de material datado; b) para cada desvio de $1^0/_{00}$ do valor médio do material datado, um número fixo de anos é adicionado ou subtraído da *Measured Radiocarbon Age*; c) esse número fixo de anos é diferente para cada tipo de material datado (GUPTA & POLACH, 1985); d) a data obtida por essa correção é chamada *Conventional Radiocarbon Age*, a qual poderá ser calibrada.

No caso de uma datação sobre carvão, o valor convencional médio do ^{13}C é de $-25^0/_{00}$ (valor médio da madeira). Para cada desvio de $1^0/_{00}$ desse valor, 16,4 anos são adicionados ou subtraídos do valor médio (GUPTA & POLACH, 1985). A flutuação do carvão vai de $+4^0/_{00}$ ou $-4^0/_{00}$, ou seja, um espectro total de flutuação de $8^0/_{00}$, o que corresponde a 131,2 anos. Por exemplo, a amostra de carvão do sítio Rio do Meio (Beta 451661) resultou em uma *Measured Radiocarbon Age* de 560 ± 30 BP, com valor de $-21{,}3^0/_{00}$ pelo ^{13}C, ou seja, um desvio de $+3{,}7^0/_{00}$ da média $-25^0/_{00}$, que representa 60 anos. Seguindo-se o método anteriormente descrito, foram adicionados estes 60 anos na *Measured Radiocarbon Age* para obtenção da *Conventional Radiocarbon Age*, resultando em uma data de 620 ± 30 BP para a amostra de carvão. Em outros termos, a correção pelo ^{13}C transforma a *Measured Radiocarbon Age* na chamada *Conventional Radiocarbon Age*, a qual, por sua vez, pode ser calibrada.

Outra questão relevante é que, devido à ausência de informações sobre o teor de ^{13}C nas amostras processadas até a década de 1970, não é possível adicionar ou subtrair anos diretamente sobre a datação. Desse modo, o método aqui proposto objetiva remediar essa ausência a partir da correção pelo ^{13}C, mesmo sem se conhecer seu teor exato na amostra, somando-se o espectro total em anos da flutuação do ^{13}C ao desvio padrão da data não corrigida. Esse método de ajuste diminui a precisão dos resultados, no entanto permite a utilização de datações obtidas antes da década de 1970 para fins comparativos. É importante notar que muitos sítios arqueológicos brasileiros dispõem apenas de datações desse período.

Nesse sentido, o desenvolvimento do método supracitado foi fundamental para a presente pesquisa, uma vez que possibilitou a comparação das datas e contextos dos sítios Rio do Meio e Laranjeiras II com os dados cronológicos disponíveis na literatura para os demais sítios rasos localizados em Santa Catarina. Tendo sido escavados e analisados na década de 1960 e início de 1970, as datas sobre carvão dos sítios Forte Marechal Luz (CRANE & GRIFFIN, 1964; 1965), e Base Aérea e Tapera (LONG & MIELKE, 1967), sobre carvão, não foram originalmente corrigidas com o ^{13}C. A Tabela 1 ilustra a aplicação do método desenvolvido por Hood e Gilson, cuja a formula é a seguinte: (σ13C x E$\delta^{13}C$) + σDM, em que $\sigma^{13}C$ corresponde ao desvio do C^{13} medido na amostra em relação ao valor convencional médio; E$\delta^{13}C$ corresponde ao espectro total de flutuação do $\delta^{13}C$ medido; e σDM corresponde ao desvio padrão em anos da data medida.

Tabela 1 - Obtém-se a data corrigida a partir da fórmula (σ13C x Eδ13C) + σDM: σ13C = ao desvio do C13 medido na amostra em relação ao valor convencional médio; Eδ13C = ao espectro total de flutuação do δ13C medido; e σDM = ao desvio padrão em anos da data medida.

Sítio	Amostra	Data Medida (BP)	$\sigma^{13}C$	$E\delta^{13}C$	σDM	Cálculo	Resultado (BP)	Data Calibrada (BP)
Tapera	Carvão	1140±180	16,4	8	180	(16,4 x 8) + 180 = 311	1140±311	-
Tapera	Carvão	1030+180	16,4	8	180	(16,4 x 8) + 180 = 311	1030±311	-
Tapera	-	-	-	-	-	-	-	898-1045
Tapera	-	-	-	-	-	-	-	942-1068
Tapera	-	-	-	-	-	-	-	1060-1235
Forte M. Luz	Carvão	620±100	16,4	8	100	(16,4 x 8) + 100 = 231	620±231	0-963
Forte M. Luz	Carvão	640±100	16,4	8	100	(16,4 x 8) + 100 = 231	640±231	2-1049
Forte M. Luz	Carvão	880±100	16,4	8	100	(16,4 x 8) + 100 = 231	880±231	472-1274
Base Aérea	Carvão	800±70	16,4	8	100	(16,4 x 8) + 100 = 231	800±201	331-1172

DATANDO AS AMOSTRAS DOS SÍTIOS RIO DO MEIO E LARANJEIRAS II

Calibração e efeito reservatório

A calibração das datas apresentadas nesta pesquisa foi realizada com o programa Oxcal v 4.3.1 (BRONK RAMSEY, 2017), e os resultados consideraram uma margem de erro de dois sigmas ou 95%. Para as amostras de carvão, foi utilizada a curva SHCal13 (BRONK RAMSEY, 2017); para as amostras de concha e otólito, foi utilizada a curva marine 13 (BRONK RAMSEY, 2017) com efeito reservatório local (EASTOE *et al*., 2002); e para as amostras ósseas humanas (colágeno), foram utilizadas as curvas SHCal13 e Marine13 (marine 50%; BRONK RAMSEY, 2017) com efeito reservatório local. A eleição dessa curva para a calibração das datações sobre colágeno humano se justifica em função de uma alimentação baseada majoritariamente em recursos marinhos por parte do grupo pescador-caçador-coletor que ocupou o sítio Praia das Laranjeiras II, o que torna possível a presença de efeito reservatório. A ausência de informações mais precisas sobre a relação entre uma alimentação baseada em recursos marinhos e a absorção do ^{14}C desses organismos por parte de seus consumidores levou à escolha de uma influência de 50% (SCHEEL-YBERT, 2019).

Existem dois valores de R publicados para o litoral sul do Brasil. O primeiro [220 ± 20] foi publicado por Eastoe e colaboradores (2002), e os valores foram calculados sobre amostras malacológicas do sambaqui Jabuticabeira II, localizado no município de Jaguaruna, 180 km ao sul do sítio Rio do Meio. O segundo [408 ± 18 para o intervalo 580-490 BP] foi publicado por Angulo e colaboradores (2005), e os valores foram calculados sobre amostras malacológicas coletadas na costa do Paraná e Santa Catarina, próximo do período de morte, entre 1943 e 1944, antes da explosão das bombas atômicas.

$\delta^{13}C$ e $\delta^{18}O$ como marcadores de origem das amostras

Uma vez que a variação do δ13C observada nos organismos está associada ao tipo de matéria que os compõem (GUPTA & POLACH, 1985), esse isótopo foi utilizado para determinar a origem das amostras, particularmente as malacológicas, atribuindo origem em água marinha, mista ou doce. O valor do $\delta^{13}C$ das águas marinhas está entre +4 e -2‰; o das águas mistas se amplia para +4 e -4‰, com maior probabilidade entre +2 e -2‰; e o valor das águas doces está entre -2 e -7‰.

O $\delta^{18}O$ apresenta concentrações diferenciadas nas águas naturais, constituindo, assim, outro elemento utilizado na determinação da origem de uma amostra (GRAIG, 1961; RÓZÁNSKI, FROEHLICH & MOOK, 2008a; 2008b). O valor do $\delta^{18}O$ das águas oceânicas está entre +0,5 e -0,5‰; das águas de rios e subterrâneas, é muito negativo, -0,64‰; das águas de lagos e águas paradas, está associado ao grau de evaporação: em regiões quentes será menos negativo, podendo alcançar valores positivos (até +20‰); das águas de estuários, está associado ao grau de mistura com as águas oceânicas.

SITUANDO CRONOLOGICAMENTE O SÍTIO RIO DO MEIO

As datações convencionais e calibradas são apresentadas em "anos BP" e "anos cal BP" respectivamente. As datas calculadas para os sítios Base Aérea e Tapera não apresentam correção pelo $\delta^{13}C$ (*Measured Radiocarbon Age*), sendo apresentadas em "anos BP".

Existem quatro datas para o sítio do Rio do Meio. Uma delas foi publicada na tese de Fossari (2004) e três novas datas foram obtidas por Scherer (2016)[2].

Tabela 2 - Sítios rasos com presença de cerâmica cujas datas foram utilizadas nas discussões metodológicas e contextuais apresentadas no texto.

Sítio	Material datado	Δ13 0/00	Data publicada (BP)	Data convencional (BP)	Data calibrada (cal BP, 2σ)	Curva (Bronk Ramsey, 2017	Contexto	Referência Bibliográfica
Rio do Meio Beta451660	carvão	-26.9	-	600 ± 30	**631-519**	SHCal13	2ª ocupação	inédita
Rio do Meio Beta451661	carvão	-21.9	-	620 ± 30	**640-527**	SHCal13	2ª ocupação	inédita
Rio do Meio Beta178077	concha	0.0	780±60	780 ± 60	**654-473**	Marine13	3ª ocupação	Fossari, 2004
Rio do Meio Beta451662	otólito	-0.4	-	870 ± 30	**675-541**	Marine13	1ª ocupação	inédita
Forte M. Luz M-1202	carvão	-	620±100	620 ± 231*	**963-0**	SHCal13	Camada 5	Crane & Griffin, 1964
Forte M. Luz	carvão	-	640±100	640 ± 231*	**1049-2**	SHCal13	Camada 1	Crane & Griffin, 1964
Forte M. Luz	carvão	-	880±100	880 ± 231*	**1274-472**	SHCal13	Camada 4B	Crane & Griffin, 1965
Base Aérea SI-243	carvão	-	800±70	800 ± 201*	**1171-332**	SHCal13	Camada D	Long & Mielke, 1967

[2] SCHERER, Luciane Z. 2016. *Revisitando o acervo arqueológico Rio do Meio: estudo das coleções cerâmica, faunística e lítica*. Prêmio Catarinense de Museus Elisabete Anderle, Modalidade de Pesquisa, 2014. Edital nº 294/2014.

Sítio	Material datado	Δ13 0/00	Data publicada (BP)	Data convencional (BP)	Data calibrada (cal BP, 2σ)	Curva (Bronk Ramsey, 2017	Contexto	Referência Bibliográfica
Laranjeiras II I – 10.894	carvão	-	195 ± 80	195 ± 80 BP	**296 - -4**	Bomb13SH12	Momentos finais de ocupação	Rohr 1984
Laranjeiras II Beta426438	colágeno	-12.8	-	970 ± 30	**733-651**	SHCal13 e Marine13	Sepultamento mais superficial	inédita
Laranjeiras II Beta426439	colágeno	-15.1	-	1340 ± 30	**1145-958**	SHCal13 e Marine13	Sepultamento mais profundo	inédita
Laranjeiras II I – 10.895	carvão	-	4900 ± 210	4900 ± 210	**6174-4980**	SHCal13	1ª ocupação	Rohr, 1984
Tapera Beta384034	colágeno	-11.2	1150±30	1150 ± 30	**922-784**	SHCal13 e Marine13	Sepultura 28	Oppitz, 2015
Tapera Beta384035	colágeno	-11.1	1220±30	1220 ± 30	**980-820**	SHCal13 e Marine13	Sepultura 63	Oppitz, 2015
Tapera Beta384036	colágeno	-11.6	1330±30	1330 ± 30	**1108-955**	SHCal13 e Marine13	Sepultura 110	Oppitz 2015
Tapera SI-245	carvão	-	1140±180	1140±311	**1699-524**	SHCal13	Camada C	Long & Mielke, 1967
Tapera SI-246	carvão	-	1030±180	1030±311	**1580-340**	SHCal13	Camada D	Long & Mielke, 1967
Enseada I Beta?	colágeno	-13.6	1390±40	1390 ± 40	**1220-977**	SHCal13 e Marine13	Desconhecido	DeMasi 2009

** datas obtidas com o método desenvolvido por Hood & Gilson.*

Problematizando as datações do sítio Rio do Meio

A datação publicada por Fossari (2004) não apresenta contexto estratigráfico (quadra e nível) formalmente conhecido, uma vez que não consta em nenhum documento disponível para consulta. No entanto a autora relatou que enviou para datação uma concha da espécie de molusco mais comum encontrado no sítio[3], a qual, segundo Coutinho (1999), foi a *Lucina pectinata*. Assim, através de um exercício dedutivo, foi possível inferir sobre o contexto de origem dessa concha. Na reserva técnica do Museu de Arqueologia e Etnologia/UFSC há uma caixa com amostras do sítio separadas pela pesquisadora para datação, sendo todas de carvão, com exceção de duas conchas provenientes do nível 1/quadra I2. Uma pequena placa confeccionada sobre osso apresentando incisões semelhantes a gravuras rupestres presentes na Ilha, considerada uma peça excepcional, foi encontrada nessa mesma quadra e nível, este último representando o último momento de ocupação do assentamento. Acredita-se, desse modo, que Fossari tenha coletado as conchas no nível 1, incluindo a que foi enviada para o laboratório Beta Analytics, a fim de datar não apenas os momentos finais de ocupação do sítio Rio do Meio, mas também, indiretamente, a peça singular de função desconhecida.

Outra questão passível de discussão relacionada a essa amostra é o fato de a espécie *Lucina pectinata* habitar águas calmas com grau de salinidade bastante variado. No contexto específico do sítio Rio do Meio, Coutinho (1999) identifica o lugar de ocorrência da espécie na desembocadura do rio do Meio, localizado ao lado do

[3] Comunicação pessoal ao primeiro autor em setembro 2016.

assentamento, e supõe que essa tenha sido, de fato, a área de coleta no passado. O $\delta^{13}C$ fornecido pelo laboratório Beta Analytic, com valor de 0.0 ‰, permite afastar uma origem de água doce, uma vez que este $\delta^{13}C$ consiste no valor central para água mista, podendo, no entanto, ser registrado também para água marinha (GUPTA & POLACH, 1985).

Fossari (2004) descreve o rio do Meio na atualidade como um pequeno corpo de água estuarino que deságua no mar. Considerando-se então o ambiente estuarino, de água mista, como provável local de coleta da espécie, o valor de efeito reservatório publicado por Eastoe e colaboradores (2002) parece ser o mais adequado para a correção dessa data.

Distorções causadas pelo efeito reservatório também ocorrem em datações sobre otólitos. É preciso considerar que o valor do $\delta^{13}C$ (-0,4 ‰) não localiza a amostra com precisão, uma vez que se enquadra tanto no intervalo das águas oceânicas quanto das mistas. Em relação ao valor do $\delta^{18}O$ (0,1 ‰), é possível inferir uma origem em ambiente oceânico, no entanto, ao que se relaciona ao valor do δ18O, as águas mistas têm a tendência a conservar o valor presente nas águas marinhas, o que implica que o valor aqui medido poderia remeter a uma origem em água mista. Uma vez que esses dois valores não permitem inferir uma origem certa para a amostra, os hábitos ecológicos conhecidos para a espécie *Micropogonias furnieri* (corvina), principalmente em relação ao período de reprodução e crescimento, devem ser considerados. Nesse período, essa espécie permanece em águas estuarinas e de baía (CARVALHO FILHO, 1999; RIBAS 2016). O otólito usado para a datação vem de um peixe de 32 cm (medida obtida pela aplicação do cálculo de regressão fornecido por Borges, 2015), ou seja, um animal subadulto, que ainda vivia nas águas da baía. Considerando também que a baía norte da ilha de Santa Catarina está sujeita a influência de águas doces (SIMONASSI *et al*., 2010; CATTANI *et al*., 2016), a escolha de efeito reservatório publicado por Eastoe e colaboradores (2002) parece ser o mais adequado para a correção dessa data.

A seleção das amostras para as três novas datações realizadas no âmbito do projeto coordenado por Scherer (2016) foi norteada com base na análise estratigráfica do sítio a fim de se datar a primeira ocupação, assim como o começo e o fim da segunda ocupação. De fato, as recentes análises espaciais e estratigráficas do sítio Rio do Meio demostraram a existência de três ocupações diferentes no mesmo espaço, com a primeira e a segunda apresentando uma relação de superposição, da mesma forma que a segunda ocupação e a terceira (ver GILSON & LESSA, 2018, para uma introdução).

Foram datadas as seguintes amostras: 1 otólito, associado à ocupação I; 2 carvões, associados ao início e final da ocupação II; e concha, associada à ocupação III.

Resultados e discussões das calibrações

A calibração da data de 870 ± 30 BP sobre otólito, usando a curva marine13 com efeito reservatório local R: 220 ± 20 (EASTOE *et al*., 2002), resultou em **541-675 cal BP** (1275-1409 cal AD).

A calibração das duas datas sobre carvão, usando a curva SHCal13, apresentou resultados bem parecidos, de **519-631 cal BP** (1319-1431 cal AD) e **527-640 cal BP** (1310-1424 cal AD) respectivamente.

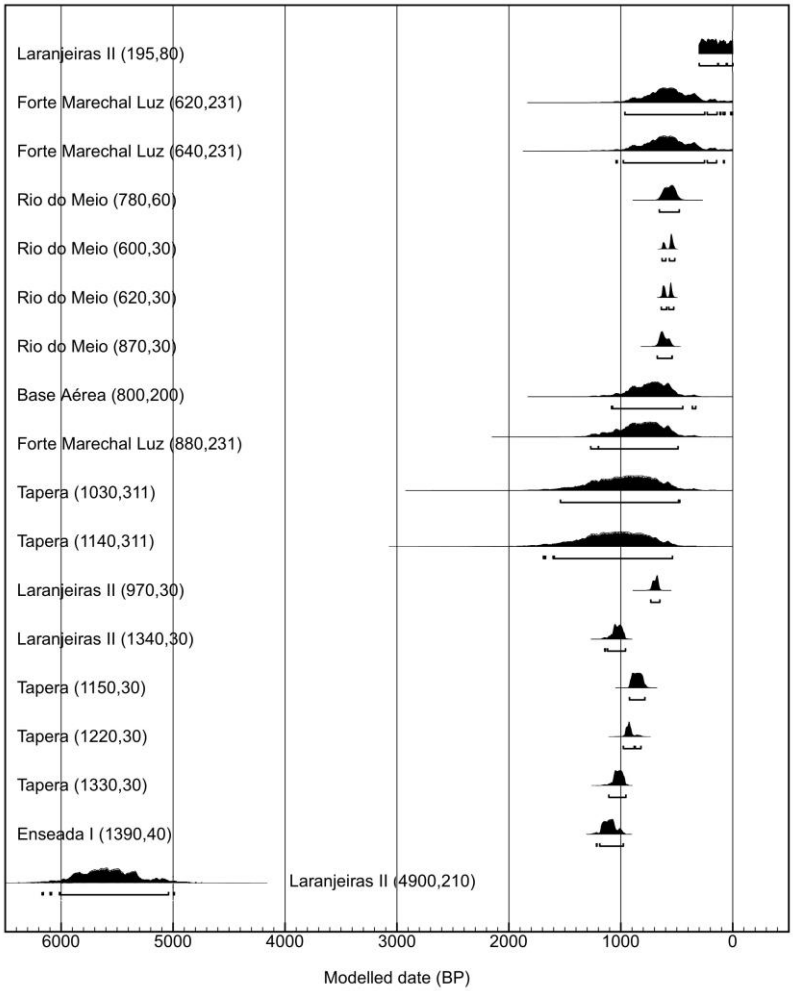
A calibração da data de 780 ± 60 BP sobre concha, usando a curva marine13 com efeito reservatório local R: 220 ± 20 (EASTOE *et al*., 2002) resultou em **473-654 cal BP** (1.296 -1.478 cal AD).

As quatro datas calibradas obtidas para o sítio Rio do Meio apontam para uma ocupação entre cerca de 500 e 700 anos atrás na ilha de Santa Catarina (Tabela 2). As três novas datas confirmaram, assim, a faixa cronológica do assentamento inicialmente

estimada através da data convencional 780 ± 60 BP publicada por Fossari (2004). Trata-se, portanto, de uma ocupação pré-colonial tardia, ativa no litoral catarinense até quase as vésperas da chegada dos conquistadores portugueses.

As quatro datações apresentaram coesão temporal (Figura 2), o que permite pensar em uma ocupação com pouca amplitude temporal. A partir da associação entre os intervalos cronológicos obtidos e as ocupações verificou-se que, embora estratigraficamente diferenciadas, as ocupações I, II, e III se apresentam muito próximas em termos temporais. De fato, as quatro datações compartilham no mínimo 45 % dos seus intervalos cronológicos, ou seja, as quatro datas poderiam na verdade representar um único e curto período de ocupação. No entanto a existência de uma clara sobreposição estratigráfica entre as ocupações I e II constitui o elemento-chave para a interpretação diacrônica do assentamento, não obstante a aparente ambiguidade resultante da imprecisão do próprio método de datação. Assim a leitura que se faz a partir dos dados cronológicos e arqueológicos é a de um assentamento ocupado de forma contínua por um espaço de tempo ao redor de 200 anos. Não se descarta aqui a possibilidade de que seu abandono tenha relação com o impacto sociocultural, ambiental e nos perfis de morbi-mortalidade, representado pela chegada dos colonizadores. Não necessariamente através de contato direto entre essas sociedades, mas através do choque causado pelas ondas de violência intertribal e epidemias devastadoras que se espalharam rapidamente pela costa.

Figura 2 - Gráfico multiplot das datas calibradas dos sítios rasos com cerâmica do litoral Catarinense (Oxcal v 4.3.1; Bronk Ramsey, 2017).



SITUANDO CRONOLOGICAMENTE O SÍTIO DE LARANJEIRAS II

O sítio Laranjeiras II possui quatro datas. Duas foram obtidas por Rohr (1984) ainda no final da década de setenta, e as demais foram obtidas por Lessa (2014) no âmbito do projeto "Datações para sítios rasos: Subsídios para uma revisão dos dados arqueológicos e bioarqueológicos e para novas discussões sobre a ocupação do litoral de Santa Catarina"[4].

Problematizando as datações do sítio Laranjeiras II

A datação de 4900 ± 210 BP foi obtida sobre amostra de carvão coletado a uma profundidade de três metros, no lado oeste do sítio, junto à praia, e que, segundo Rohr (1984), corresponderia à primeira ocupação do sítio raso. O carvão datado encontrava-se associado a muitos ossos de baleia parcialmente carbonizados, a alguns artefatos de osso do mesmo cetáceo e a um pequeno machado lítico semipolido.

Devido a sua grande antiguidade, Schmitz e colaboradores (1993) assumem que dificilmente essa data pode estar associada a uma ocupação de tipo sítio raso com cerâmica. Os mesmos autores propuseram que ela pode representar ossos depositados antes da ocupação do sítio. A hipótese de Rohr, de uma primeira ocupação mais antiga que a cerâmica, mais antiga inclusive que a do sambaqui existente no outro extremo da mesma praia (sambaqui Laranjeiras I), datado em 3.815 ± 145 BP, é considerada sem base pelos mesmos autores.

A outra datação publicada por Rohr também foi obtida sobre amostra de carvão coletada do lado oeste da praia, a 20 centímetros de profundidade, na camada mais superficial do sítio. O intervalo de 195 ± 80 BP deveria situar os momentos finais da ocupação do assentamento, mas Schmitz e colaboradores (1993) novamente discutem sua inadequação, haja vista neste período já estarem sendo fixados os primeiros núcleos modernos de povoamento. Vestígios da presença dos Guarani, como um machado de pedra finamente polido e cerâmica diagnóstica, e dos colonizadores, foram encontrados na superfície, até 15 centímetros de profundidade (ROHR, 1984).

As duas datações obtidas por Lessa (2014) foram realizadas sobre colágeno extraído de ossos humanos, com o objetivo de delimitar um intervalo de ocupação mais fidedigno do assentamento. O sepultamento 90, o mais profundo do sítio, localizado a 120 cm de profundidade, forneceu uma data de 1340 ± 30 BP. O sepultamento 112, localizado na camada mais superficial, a 20 centímetros de profundidade, apresentou uma data de 970 ± 30 BP. Considera-se aqui que esses dois sepultamentos representam bons parâmetros para o início e o final da ocupação do assentamento.

Os ossos humanos, quando datados através do método radiocarbônico, podem estar sujeitos a um efeito reservatório, tal como discutido por Scheel-Ybert (2019), devido a influência de uma alimentação majoritariamente baseada em recursos marinhos desses povos costeiros. A ausência de estudos zooarqueológicos para o sítio Laranjeiras II não permite inferências definitivas, no entanto os estudos arqueozoológicos de outros sítios rasos, como o Rio do Meio (ver para uma introdução GILSON & LESSA, 2019), Enseada I, Forte Marechal Luz e Bupeva II (BANDEIRA, 1992, 2004, 2015; BANDEIRA & FOSSILE, 2014), mostram a existência de uma alimentação baseada principalmente em recursos marinhos. As análises isotópicas de Tapera e Forte Marechal Luz (BASTOS *et al*, 2011, 2014, 2015) apontam no mesmo sentido. Finalmente vale pontuar a localização

[4] LESSA, A. 2014. *Datações para sítios rasos: Subsídios para uma revisão dos dados arqueológicos e bioarqueológicos e para novas discussões sobre a ocupação do litoral de Santa Catarina*. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Edital nº22/2014.

geográfica do assentamento, às margens de uma baia, certamente frequentada pelos seus ocupantes em busca de alimento.

Considerando os dados supracitados, as amostras ósseas humanas foram calibradas com o efeito reservatório (50% marinho) publicado por Angulo e colaboradores (2005), o qual se apresenta como o mais adequado.

Resultados e discussões das calibrações

As datas sobre carvão publicadas por Rohr

Rohr publicou, em 1984, duas datações sobre carvão para o sítio Laranjeiras II provenientes de coletas realizadas durante a escavação do sítio em 1977 e 1978. Assume-se aqui que ambas estejam corrigidas pelo $\delta^{13}C$, uma vez que o laboratório Teledyne, responsável pela análise, publicou em 1981 um relatório geral com as datações realizadas entre 1972 e 1979 sem aplicação da correção (BUCKLEY & VALDES-PAGES, 1981), e as datações do sítio Laranjeiras II não estavam entre elas. A data de 4900 ± 210 BP sobre carvão foi calibrada com a curva SHCal13, o que resultou em uma data calibrada de 6174-4980 anos cal BP. A data de 195 ± 80 BP sobre carvão foi calibrada devido a sua pouca antiguidade, com a curva Bomb13SH12 (BRONK RAMSEY, 2017), especialmente criada para aplicação em amostras com até 300 anos de antiguidade. A data calibrada resultou no intervalo de 296 a -4 cal BP.

As calibrações das datas publicados por Rohr confirmam a incompatibilidade dessas datações com o contexto desse sítio raso, o qual apresenta cerâmica associada à Tradição Itararé.

A calibração da data mais antiga, sobre carvão, a envelhece ainda mais, tornando mais distante a presença humana na praia de Laranjeiras. Apenas com os dados disponíveis não é possível ter clareza sobre o significado dessa data, mas é possível que ela represente um vestígio de ocupação ou atividade anterior ao sítio raso com cerâmica, e contemporâneo ou anterior ao sambaqui Laranjeiras I, localizado do outro lado da praia, cuja data disponível, quando calibrada, apresenta um intervalo de 4567-3720 cal BP. Essa contemporaneidade não pode ser afirmada, mas a complexidade estratigráfica dos sítios de tipo sambaqui e a proximidade temporal das datas calibradas tornam plausível uma associação entre os dois elementos, já que uma única data não é suficiente para definir o intervalo cronológico total de um sambaqui. Pontua-se aqui, alternativamente, a possibilidade de ter existido uma instalação de tipo sítio raso sem presença de cerâmica há cerca de 5.000 na Praia de Laranjeiras. Esse não seria o primeiro sítio desse tipo com datação antiga, haja vista que o sítio Armação do Sul (ver próximo ponto) apresenta datas que recuam sua antiguidade a 3000 anos BP.

A calibração da data recente, devido ao grande desvio padrão resultante da dificuldade intrínseca ao método, mesmo com a curva Bomb13SH12, não se mostrou muito informativa. De fato, uma cronologia associada ao período colonial pode representar tanto a datação de um carvão intrusivo, quanto indicar a presença de algum grupo Guarani na praia de Laranjeiras.

As datas sobre colágeno humano

As duas datas foram calibradas com base nas curvas SHCal13 e Marine13 (marine 50%) com efeito reservatório local R: 408 ± 18 (ANGULO *et al.*, 2005). A data mais recente apresentou um resultado de 733-651 cal BP e a mais antiga de 1145-958 cal BP (Tabela 2).

As duas datas disponíveis para o sítio Laranjeiras II apontam para uma ocupação entre 650 e 1150 anos atrás (Tabela 2), o que sinaliza para cinco séculos de ocupação do

assentamento, se for considerado o espectro máximo fornecido para esse intervalo cronológico. Esse é um dado relevante para o conhecimento sobre os sítios rasos, tão pouco estudados em virtude das adversidades associadas à sua preservação e localização, conforme já mencionado. Até o momento era desconhecida uma ocupação tão prolongada para esse tipo de assentamento, circunstância não aventada pelos arqueólogos possivelmente devido à pequena espessura dos pacotes arqueológicos. É interessante notar, no entanto, que os sítios rasos normalmente apresentam alta concentração de remanescentes humanos, a despeito da destruição de grandes áreas antes de iniciados os trabalhos arqueológicos. Para o sítio Laranjeiras II, por exemplo, estima-se uma área de 1.000 m^2, dos quais apenas a metade foi escavada por conta da destruição da área restante, e de onde foi recuperado um número mínimo de 112 indivíduos.

As duas datas disponíveis para o sítio Laranjeiras II devem ser consideradas, entretanto, como um intervalo balizador. Outro sítio raso localizado na Ilha de Santa Catarina, o Armação do Sul, constitui-se um ótimo exemplo do risco de se considerar poucas datações como representativas da amplitude cronológica de ocupação de assentamentos com grande quantidade de sepultamentos, mesmo que o pacote sedimentar tenha apenas um metro de profundidade. Embora o Armação do Sul tenha sido considerado um assentamento antigo mediante uma única data, de 2.670 ± 90 BP (2953-2.434 cal BP), somente após a obtenção de trinta e uma datações (OPPITZ, 2015) foi possível se estabelecer com mais segurança o intervalo cronológico total para a ocupação. Os dados cronológicos revelaram uma ocupação de 1820 anos (entre 3.000 e 1.180 anos cal BP), extensão até então não cogitada para os sítios rasos. Esse mesmo estudo mostrou também uma relação complexa tanto na distribuição horizontal quanto vertical dos sepultamentos no que se refere à cronologia, sendo, desse modo, necessário relativizar a associação entre antiguidade e profundidade das estruturas funerárias. Da mesma forma, atualmente as duas novas datas para o sítio Laranjeiras II são aqui entendidas como balizadoras das idades mínimas e máximas, e não como pontos de corte na linha do tempo. Se por um lado talvez não sejam suficientes para indicar toda a sua extensão cronológica, por outro ampliaram a noção sobre o seu período de ocupação e permitiram relacioná-lo de forma coerente e segura com os demais sítios rasos com presença de cerâmica do litoral catarinense.

AS CRONOLOGIAS DOS SÍTIOS RIO DO MEIO E LARANJEIRAS II EM CONTEXTO REGIONAL

Existem apenas outros quatro sítios rasos com presença de cerâmica datados, localizados em área geográfica próxima aos sítios Rio do Meio e Laranjeiras II (Figura 1). Tapera (SILVA *et al*., 1990) e Base Aérea (ROHR, 1959) estão localizados na Ilha de Santa Catarina. Forte Marechal Luz (BRYAN, 1993) e Enseada I (BANDEIRA, 1992) estão localizados na Ilha de São Francisco do Sul

Os demais sítios rasos conhecidos até o momento para o litoral central e norte de Santa Catarina foram prospectados por Rohr (1984), Duarte (1971), Fossari (1987, 1988a, 1988b, 1989, 2004), Farias & Kneip (2010), Bandeira (2004, 2015) e Bueno e colaboradores (2015), totalizando 36 sítios arqueológicos (Figura 1). É interessante notar que a presença da cerâmica associada à Tradição Itararé não foi percebida no primeiro contato com alguns desses sítios, não tendo sido, assim, registrada. Prospecções posteriores, no entanto, identificaram sua presença. É o caso dos sítios Alto Ribeirão II (ROHR, 1984) e Cruzeiro (FOSSARI, 2004), os quais deverão ser estudados de forma mais detalhada para a confirmação e melhor contextualização da presença desses artefatos.

A pequena quantidade de sítios rasos conhecidos tanto na região considerada quanto nas demais regiões onde há registro da sua ocorrência pode ser explicada

principalmente por questões de preservação. Como a própria denominação indica, os sítios rasos apresentam um pacote arqueológico pouco espesso, em torno de um metro. Assim, não se destacam na paisagem, o que torna sua localização por parte dos arqueólogos muito difícil, tanto para fins de proteção quanto de pesquisa. Soma-se à sua pouca visibilidade o fato desses sítios estarem localizados em áreas sedimentares com fortes remodelações, muito próximas ao mar, o que pode provocar sua destruição natural. A forte especulação imobiliária secular nas regiões litorâneas, por sua vez, vem contribuindo expressivamente para a destruição antrópica dos sítios rasos no litoral catarinense.

Por se tratar de sítios escavados nos primeiros anos da década de 1970, ou em momento anterior, faz-se oportuna uma breve discussão sobre as datas obtidas para esses locais.

Forte Marechal Luz

O sítio Forte Marechal Luz caracteriza-se por apresentar duas ocupações, uma associada aos construtores de sambaquis e outra mais recente, com presença de cerâmica associada aos pescadores-caçadores-coletores que formaram o sítio raso assentado sobre o sambaqui. Três datas sobre carvão, associadas com a ocupação cerâmica, foram publicadas: 620 ± 100 BP, 640 ± 100 BP e 880 ± 100 BP (CRANE & GRIFFI, 1964, 1965; BRYAN, 1977, 1993). As datações foram realizadas em 1964 e 1965 pela Universidade de Michigan e não possuem correção pelo $\delta^{13}C$ (CRANE & GRIFFI, 1964, 1965). Foi aplicado, desse modo, o método anteriormente apresentado (Tabela 1), resultando nas seguintes datas: 963-0 cal BP, 1049-2 cal BP, e 1274-472 cal BP (Tabela 2). Como discutido anteriormente, a aplicação desse cálculo resulta em intervalos de tempo muito dilatados (até 1047 anos) e, portanto, imprecisos. No entanto, ainda que imprecisas, essas três datas permitem confirmar um intervalo cronológico recente para essa instalação humana.

Base Aérea

O sítio raso Base Aérea possui uma datação sobre carvão de 800 + 70 BP (SI-243; LONG & MIELKE, 1967). Schmitz e colaboradores (1993) publicaram essa data como 1150 ± 70 AD (SI-243), obtida subtraindo-se 800 de 1950 (data padrão). De fato, é muito comum encontrar datas em AD nas publicações antigas, subtraindo-se a data obtida de 1950. Esse tipo de cálculo, como observado no relatório original publicado, era realizado pelo próprio laboratório do Smithsonian Institution (LONG & MIELKE, 1967), uma vez que, segundo os princípios originais do método, a conversão entre a data expressa em anos BP e as datas AD/BC se fazia através da subtração do número de anos obtidos, da data 0, ou seja, 1950.

A data não possui correção por $\delta^{13}C$ (LONG & MIELKE, 1967) e foi submetida ao cálculo anteriormente apresentando, resultando em 1172-331 cal BP (Tabela 2). Tal como observado para o sítio Forte Marechal Luz, o intervalo de tempo obtido para o sítio Base Aérea mostrou-se muito dilatado (841 anos), embora coerente com as outras datas, confirmando, mais uma vez, a ocupação recente desses assentamentos.

Tapera

O sítio Praia da Tapera possui 6 datas publicadas, tendo sido três delas obtidas na década de 60, apresentando a problemática relacionada à ausência da correção pelo $\delta^{13}C$. Duas dessas datas estão associadas à ocupação do assentamento pelos pescadores-caçadores-coletores, 1140 ± 180 BP e 1030 ± 180 BP; a outra data está associada a uma ocupação Tupiguarani posterior, 550 ± 70 BP (LONG & MIELKE, 1967). Devido aos

altos valores de desvio padrão e à existência de três novas datas, optou-se aqui, com o objetivo de testar a técnica desenvolvida por Hood e Gilson, por calibrar essas datas antigas, cujo resultado é 1699-524 cal BP e 1580-340 cal BP. Mais uma vez, o intervalo cronológico é muito dilatado, porém coerente entre eles (Tabela 1 e 2).

As três datações publicadas por Oppitz (2015) foram realizadas sobre colágeno de ossos humanos, o que implica na calibração com as curvas SHCal13 e Marine13 com 50% de origem marinha. Foi utilizado o programa Oxcal v4.3.1 (BRONK RAMSEY, 2017) e 2 sigmas (95%), R: 408 ± 18 (ÂNGULO *et al*., 2005). As datas calibradas são 922-784 cal BP; 980-820 cal BP; 1108-955 cal BP (Tabela 2).

Em conclusão, Praia da Tapera é um sítio um pouco mais antigo que o Rio do Meio, mas contemporâneo ao sítio Laranjeiras II. Como referido para esse último, um conjunto de apenas três datas para um assentamento com alta densidade demográfica permite somente indicar que o mesmo foi ocupado por pelo menos três séculos, entre 900 e 1200 anos atrás.

Enseada I

O sítio Enseada I possui uma data publicada por De Masi (2009) obtida sobre colágeno humano, demandando, assim, o mesmo tratamento para calibração efetuado nas datas do sítio Praia da Tapera.

A data calibrada é 1220-977 cal BP (Tabela 2) e apresenta-se, até o momento, como a ocupação mais antiga em sítios rasos com cerâmica do litoral Catarinense. Entretanto não há diferença significativa entre essa data e as datas mais antigas de Laranjeiras II e Tapera, indicando coerência cronológica.

DISCUSSÃO

Durante décadas, os pouco conhecidos sítios rasos tiveram sua presença reconhecida na costa meridional brasileira com base em um intervalo cronológico bem pouco preciso. Dos 36 sítios rasos registrados até o momento (dos quais 26 apresentaram cerâmica), somente seis dispõem de pelo menos uma datação. Além disso, escavações realizadas, em sua maioria antes da década de 1980, forneceram datações não calibradas sobre amostras de carvão e concha. Além de apresentarem altos valores de desvio padrão, essas datas não permitem comparações e associações com datas de outros sítios de mesmo contexto ou ainda de sítios associados a grupos com contextos diferentes. Dessa forma, a análise aqui realizada e as datas inéditas apresentadas tiveram como objetivo elaborar um quadro contextual cronológico mais consistente para a ocupação dos sítios rasos no litoral norte e central de Santa Catarina, assim como discutir questões de cunho metodológico associadas ao método radiocarbônico.

Com relação ao contexto cronológico geral desses assentamentos, apesar do pequeno número de datas disponíveis, é possível fazer algumas inferências e observar tendências. Nesse sentido, o primeiro ponto que merece destaque é a ampliação do intervalo de tempo de ocupação dos sítios rasos em relação ao intervalo anteriormente publicado, entre 1150 e 650 anos BP (SCHMITZ & VERARDI, 1996). A partir das datas aqui apresentadas, essas ocupações ficam situadas entre 1220 e 473 cal BP, correspondendo respectivamente à data mais antiga do intervalo obtido para o sítio Enseada I e à data mais recente do intervalo obtido para o sítio Rio do Meio.

O segundo ponto destacado é a ocupação contínua desses assentamentos por aproximadamente 750 anos, tal como demonstrado através da pequena sequência cronológica apresentada para todos os sítios tratados neste texto (Figura 2). Essa é uma discussão relevante para a compreensão desses grupos de pescadores-caçadores-coletores na medida em que está permeada por questões associadas à adaptação,

permanência e territorialidade. Devido à pouca quantidade de sítios descobertos e datados até o momento, e ausência de contextos cronológicos bem delimitados, já se aventou a hipótese de que os sítios rasos fossem assentamentos sazonais, ocupados durante pouco tempo após o colapso do sistema sambaquiano. O conjunto de datas aqui apresentado, no entanto, demonstra que, durante algumas poucas centenas de anos, os dois tipos de assentamento estiveram presentes simultaneamente na costa norte e central de Santa Catarina.

O terceiro ponto destacado, ainda a título de reflexão, é a diferença observada em relação à duração do intervalo cronológico quando comparados os sítios Rio do Meio, que não apresentou sepultamentos, e os sítios Laranjeiras II e Tapera, nos quais havia uma grande quantidade de sepultamentos. Enquanto o sítio do Rio do Meio apresentou um intervalo máximo de 200 anos, Laranjeiras II e Tapera apresentaram respectivamente 500 e 325 anos, mesmo com um número menor de datações. Se for considerado que as datas obtidas para esses dois últimos sítios são apenas balizadores cronológicos, como discutido anteriormente, certamente a diferença no intervalo cronológico entre o Rio do Meio, sitio especializado para processamento de pesca e caça, e Laranjeiras II e Tapera, aldeias com sepultamentos, será maior. Uma vez que o Rio do Meio é um sítio com características únicas, essa questão pode conduzir a diferentes estudos e discussões no futuro.

Finalmente, o último ponto tratado é a existência de uma coerência cronológica entre esses sítios ao longo da área geográfica considerada. De fato, não parece existir uma dissonância cronológica perceptível entre os sítios localizados mais ao norte e assentados sobre as camadas superiores de sambaquis, e aqueles localizados na região central do litoral catarinense, assentados diretamente sobre a areia da praia. Ao contrário, o que se infere é a contemporaneidade das ocupações ao longo de uma ampla faixa litorânea, com o mesmo sistema se adaptando a ecossistemas diferenciados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões aqui apresentadas trataram da problemática associada à utilização de datações não calibradas, as quais, para muitos sítios escavados antes da década de 1980, são as únicas disponíveis. Com relação aos sítios rasos, especificamente, novas datas e o exercício de calibração em datas antigas permitiram avançar em alguns pontos relacionados à ocupação dos assentamentos, ainda pouco conhecidos.

A importância do valor de ^{14}C marinho na calibração das amostras de colágeno humano foi uma questão apontada, justificando-se em função de uma alimentação baseada majoritariamente em recursos marinhos por parte dos grupos examinados, o que provoca o efeito reservatório (SCHEEL-YBERT, 2019). Devido à ausência de informações mais precisas sobre a relação entre esse tipo de alimentação e a absorção do ^{14}C desses organismos por parte de seus consumidores, considerou-se mais prudente a escolha de uma influência de 50%. De fato, devido à ausência de medidas precisas para essa possível influência, a escolha desse valor equilibrado parece ser a melhor opção (SCHEEL-YBERT, 2019).

Ainda sobre as datações disponíveis, especialmente as mais antigas, a omissão do desvio padrão, presente no relatório original do laboratório que processou a amostra, mas não publicado, assim como o uso de datas sem correção pelo $\delta^{13}C$, inviabilizam comparações intra e inter sítios. Buscando minimizar essa situação, foi apresentado aqui o método desenvolvido por Hood e Gilson, o qual, embora limitado, uma vez que aumenta consideravelmente o desvio padrão, oferece uma alternativa para a utilização dessas datas, permitindo sua calibração e consequentemente a comparação contextual com datas já corrigidas.

Por fim, é importante pontuar que mesmo as datações absolutas corrigidas se configuram tão somente como ferramentas auxiliares para o entendimento das sociedades e seus modos de vida no passado, não fazendo qualquer sentido enquanto um fim em si mesmas. Antigo, recente, muito tempo, pouco tempo: tudo é uma questão de perspectiva. O desvio padrão atual de ± 30 anos obtido nas datações radiocarbônicas gera um intervalo de incerteza com flutuação de até 120 anos, o que, em se tratando de grupos pré-coloniais, representa mais do que o dobro do tempo de vida de um ser humano. Esse desvio padrão, cuja relevância jamais é discutida, representa quantas gerações de uma sociedade? O que foi lembrado, o que foi esquecido, o que permaneceu, o que se transformou e o que desapareceu nesse intervalo de tempo? Os métodos de datação disponíveis na atualidade contextualizam grupos humanos ou assentamentos? São muitas as perguntas que permanecem sem resposta, no entanto algo parece certo: para além do que Einstein imaginava, o tempo é um conceito muito relativo.

AGRADECIMENTOS

À arqueóloga Luciane Scherer, pelo compartilhamento das datações do sítio Rio do Meio; a toda equipe do Laboratório de Estudos Interdisciplinares em Arqueologia/UFSC e equipe de arqueologia do Museu de Arqueologia e Etnologia/UFSC, pelo acolhimento do primeiro autor e pelas ricas discussões sobre arqueologia do litoral catarinense. Ao irmão Vanderlei Backes, responsável pelas coleções sob a guarda do Museu do Homem do Sambaqui/Colégio Catarinense, pela cessão das amostras ósseas do sítio Laranjeiras II e pela sempre calorosa recepção da segunda autora. Agradecemos também a CAPES, o CNPq e a Fundação Catarinense de Cultura através do Prêmio Elisabete Anderle de Estímulo à Cultura 2014, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGULO, Rodolfo J.; SOUZA, Maria C.; REIMER Paula J. & SASAOKA, Sueli K. 2005. Reservoir effect of the southern and southeastern Brazilian coast. *Radiocarbon*, 47(1): 67–73.

ANGULO, Rodolfo J.; REIMER, Paula J.; SOUZA, Maria C.; SCHEEL-YBERT, Rita; TENÓRIO, Maria C.; DISARO, Sibelle T. & GASPAR, MaDu. 2007. A Tentative Determination of Upwelling Influence on the Paleo-Surficial Marine Water Reservoir Effect in Southeastern Brazil. *Radiocarbon*, 49 (3): 1255–1260.

BANDEIRA, Dione da Rocha. 1992. Mudança na estratégia de subsistência. O sítio arqueológico Enseada I - um estudo de caso-. *Dissertação de mestrado*, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 174pp.

BANDEIRA, Dione R. 2004. Ceramistas pré-coloniais da Baía da Babitonga, SC – Arqueologia e Etnicidade. *Tese de doutorado*. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 272pp.

BANDEIRA, Dione da Rocha. 2015. The use of wildlife by Sambaquianos in Prehistoric Babitonga Bay, North Coast Of Santa Catarina, Brazil. *Revista Chilena de Antropologia* (31):117–123.

BANDEIRA, Dione Rocha & FOSSILE, Thiago. 2014. Alimentação, adaptação e origem no sambaqui Enseada I, São Francisco do Sul, SC Patrimônio arqueológico pré-colonial de Santa Catarina. IN CAMPOS, Juliano B.; OLIVEIRA DE ALMEIDA, Nelson & RICKEN, Claudio. *Arqueofauna e Paisagem*. Habilis Press Editora, Erechim RS, pp. 137–154

BASTOS, Murilo Q.R.; MENDONÇA DE SOUZA, Sheila M.F.; SANTOS, Roberto V.; LIMA, Bárbara A.F., SANTOS, Ricardo V. & RODRIGUES-CARVALHO, Claudia. 2011. Human mobility on the Brazilian coast: an analysis of strontium isotopes in archaeological human remains from Forte Marechal Luz sambaqui. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 83(2): 731–743.

BASTOS, Murilo Q.; LESSA, Andrea; RODRIGUES-CARVALHO, Claudia; TYKOT Robert H. & SANTOS, Roberto V. 2014. Análise de isótopos de carbono e nitrogênio: a dieta antes e após a presença de cerâmica no sítio Forte Marechal Luz. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 24:137–151.

BASTOS, Murilo Q.; SANTOS, Roberto V.; TYKOT Robert H.; MENDONÇA DE SOUZA, Sheila M.F; RODRIGUES-CARVALHO, Claudia & LESSA, Andrea. 2015. Isotopic evidences regarding migration at the archeological site of Praia da Tapera: New data to an old matter, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 4: 588–595.

BECK, Anamaria. 2007. *A variação do conteúdo cultural dos Sambaquis do litoral de Santa Catarina*. Clássico da Arqueologia. Erechim RS: Habilis, 348pp.

BORGES, Caroline. 2015 Analyse archéozoologique de l'exploitation des animaux par les populations de pêcheurs-chasseurs-cueilleurs des sambaquis de la Baixada Santista, Brésil, entre 5000 et 2000 BP. *Tese de doutorado*, Musée National d'Histoire Naturelle, Paris, 564pp.

BRADLEY, Raymond S. 1999. *Paleoclimatology: reconstructing climates of the quaternary*. Academic Press, San Diego, CA, 613pp.

BRONK RAMSEY, Christopher; BUCK, Caitlin E.; MANNING, Sturt W.; REIMER, Paula & VAN DER PLICHT, Hans. 2006 Developments in radiocarbon calibration for archaeology. *Antiquity*, v. 80, n. 310, p. 783–798.

BRONK RAMSEY, Christopher. 2017. OxCal, version 4.3. https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal.html.

BRYAN, Alan L. 1977 Resumo da Arqueologia do Sambaqui de Forte Marechal Luz. *Arquivos do museu de história natural*, Universidade Federal de Minas Gerais. 2:9–30.

BRYAN, Alan L. 1993. The sambaqui at Forte Marechal Luz, State of Santa Catarina, Brazil. In: BRYAN, Alan L. & GRUHN, Ruth (Ed.). *Brazilian studies,* Centres for the Study for the first Americans. Oregon State University: 1-113.

BUCKLEY, James & VALDES-PAGES, Cynthia. 1981. Teledyne Isotopes radiocarbon measurements XII. *Radiocarbon*, v. 23, n. 3, p. 329–344.

BUENO, Lucas de M. R.; MENDES, Beatriz; BEE, Bruno J.; OPPITZ, Gabriela; BATISTA, J.; BOND, Lucas R. & PEREIRA, Thiago U. 2015. *Florianópolis Arqueológica: Relatório Final*. IPHAN/SC, Florianópolis.

CARVALHO FILHO, Alfredo. 1999. *Peixes: costa brasileira*. 3°ed ed. São Paulo: Melro.

CATTANI, André Pereira; JORGE, Fábio Gonçalves Daura; RIBERIO, Gisela Costa; WEDEKIN, Leonardo Liberali; SIMÕES LOPES, Paulo César de Azevedo; RUPIL, Gabriel Martín & SPACH Henry Louis. 2016. Fish assemblages in a coastal bay adjacent to a network of marine protected areas in southern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography* 64(3): 295–308.

COUTINHO, Iracema de Siqueira. 1999. Identificação e biometria dos restos conchíferos presentes no sítio arqueológico do Rio do Meio-Ilha de Santa Catarina/ SC. *Trabalho de Conclusão de Curso*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 183pp.

CRANE, H. R. & GRIFFIN, James B. 1964. University of Michigan radiocarbon dates IX. *Radiocarbon*, 6:1–24.

CRANE, H. R. & GRIFFIN, James B. 1965. University of Michigan radiocarbon dates X. *Radiocarbon*, 7:123–152.

DE MASI, Marco A. N. 2009. Aplicações de isótopos estáveis de 18/16O, 13/12C e 15/14N em estudos de sazonalidade, mobilidade e dieta de populações pré-históricas no sul do Brasil. *Revista de Arqueologia*, 22(2): 55–76.

DUARTE, Gerusa M. 1971. Distribuição e localização de sítios arqueológicos tipo sambaqui, na Ilha de Santa Catarina. *Anais do Museu de Antropologia da UFSC*, 4(2):31-56.

EASTOE, Christopher J.; FISH, Suzanne; FISH, Paulo; GASPAR, MaDu & LONG, Austin. 2002. Reservoir corrections for marine samples from the South Atlantic coast, Santa Catarina State, Brazil. *Radiocarbon*, 44(1): 145–148.

FARIAS, Deisi S.E. & KNEIP, Andreas. 2010. *Panorama arqueológico de Santa Catarina*. Editora: Unisul, Palhoça. 306pp.

FOSSARI, Teresa D. 1987. *O povoamento pré-histórico da Ilha de Santa Catarina: 1º Relatório.* IPHAN/SC, Florianópolis.

FOSSARI, Teresa D. 1988a. *O povoamento pré-histórico da Ilha de Santa Catarina: 2º. Relatório.* IPHAN/SC, Florianópolis.

FOSSARI, Teresa D. 1988b. *O povoamento pré-histórico da Ilha de Santa Catarina: 3º. Relatório.* IPHAN/SC, Florianópolis.

FOSSARI, Teresa D. 1989 *O povoamento pré-histórico da Ilha de Santa Catarina: 4º. Relatório.* IPHAN/SC, Florianópolis.

FOSSARI, Teresa D. 1998. *O salvamento arqueológico do sítio Rio do Meio. Relatório n. I.* IPHAN/SC, Florianópolis

FOSSARI, Teresa D. 2004. A população pré-colonial Jê na paisagem da Ilha de Santa Catarina. *Tese de doutorado*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 339pp.

GILSON, Simon-Pierre & LESSA, Andrea. 2018. Neither to bury, nor to live: Rio do Meio, a specialized Late Holocene site in Santa Catarina state, southern Brazil. IN ALCÁNTARA Manuel; MONTERO, Mercedes García & LÓPEZ Francisco Sánchez López. *Arqueología*. Ediciones Universidad de Salamanca. Memoria del 56° Congreso International de Americanistas 251. Aquilafuente, Salamanca:1142–1150.

GILSON, Simon-Pierre & LESSA Andrea. 2019. Pre-colonial groups from Brazilian coast and sharks: first glimpse on a complex relationship by the case study of the shallow site Rio do Meio, Santa Catarina. *Cadernos do Leeparq*, 16 (32): 156-168.

GRAIG, Harmon. 1961. Standard for Reporting Concentrations of Deuterium and Oxygen-18 in Natural Waters. *Science*, 133: 1833–1834.

GUPTA, Sushil K. & POLACH, H. A. 1985. *Radiocarbon dating practices at ANU*. Garran, A.C.T. ed. Canberra: Handbook Radiocarbon Dating Research, Radiocarbon Laboratory, Research School of Pacific Studies, ANU.

LESSA, Andrea. 2005. Reflexões preliminares sobre paleoepidemiologia da violência em grupos ceramistas litorâneos:(I) Sítio Praia da Tapera–SC. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, n. 15–16: 199–207.

LESSA, Andrea. 2014. *Datações para sítios rasos: Subsídios para uma revisão dos dados arqueológicos e bioarqueológicos e para novas discussões sobre a ocupação do litoral de Santa Catarina.* Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Edital nº22/2014.

LESSA, Andrea & SCHERER, Luciane 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*, n. 18: 89–100.

LONG, Austin & MIELKE, James E. 1967. Smithsonian Institution Radiocarbon Measurement IV. *Radiocarbon*, 9: 368–381.

MACARIO, Kita Damasio & ALVES, Eduardo Queiroz. 2018. Efeito de reservatório marinho na costa do Brasil. *Quaternary and Environmental Geosciences*, 9 (1): 11–17.

OPPITZ, Gabriela. 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*. Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 302pp.

PIAZZA, Walter F. 1974. Dados à arqueologia do litoral norte e do planalto de Canoinhas. Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas. *Publicações Avulsas*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 26: 53-66

REIMER, Paula J.; BARD, Edouard; BAYLISS, Alex; BECK, J.Warren; BLACKWELL, Paul G.; BRONK RAMSEY, Christopher; BUCK, Caitlin E.; CHENG, Hai; EDWARDS, R. Lawrence; FRIEDRICH, Michael; GROOTES Pieter M.; GUILDERSON Thomas; HAFLIDASON Haflidi; HAJDAS Irka; HATTE Christine; HEATON Timothy J.; HOFFMAN Dirk L.; HOGG Alan G.; HUGHEN Konrad A.; KAISER K. Felix; KROMER Bernd; MANNING Sturt W.; NIU Mu; REIMER Ron W.; RICHARDS David A.; SCOTT E. Marian; SOUTHON John R.; STAFF Richard A.; TURNEY Chrisitian S. M. & VAN DER PLICHT Johannes. 2013. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 55(4): 1869–1887.

RIBAS, Liz C. C. (ED.). 2016. *Que peixe é este? O sabor da pesca artesanal na Ilha de Santa Catarina*. Florianópolis: Publicação do IFSC.

RÓZÁNSKI, Kazimierz; FROEHLICH, Klaus & MOOK, Willem G. 2008a. *Isotopes de l'environnement dans le cycle hydrologique III*. IAEA (Agence International de l'énergie atomique). Vienne.

RÓZÁNSKI, Kazimierz; FROEHLICH, Klaus & MOOK, Willem G. 2008b. *Isotopes de l'environnement dans le cycle hydrologique I*. IAEA (Agence International de l'énergie atomique), Vienne.

ROHR, João A. 1959. Pesquisas Páleo-Etnográficas na Ilha de Santa Catarina. *Pesquisas*, 3:119–266.

ROHR, João A. 1984. O sítio arqueológico da praia das Laranjeiras Balneário Camboriú. *Anais do Museu de Antropologia da UFSC*, 17: 5–76.

SCHEEL-YBERT, Rita. 1999. Considerações sobre o método de datação pelo carbono-14 e alguns comentários sobre a datação de sambaquis. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 9: 297–301.

SCHEEL-YBERT, Rita. 2019. Calibração de datas radiocarbônicas em sítios costeiros. *Revista da SAB*, 32 (2): 119-134.

SCHERER, Luciane Z. 2016. *Revisitando o acervo arqueológico Rio do Meio: estudo das coleções cerâmica, faunística e lítica*. Prêmio Catarinense de Museus Elisabete Anderle, Modalidade de Pesquisa, 2014. Edital nº 294/2014.

SCHMITZ, Pedro I.; VERARDI, Ivone; De MASI, Marco A.; ROGGE, Jairo H. & JACOBUS, André L. 1993. Escavações arqueológicas do Pe João Alfredo Rohr, S.J. O sítio de praia das Laranjeiras II. Uma aldeia da tradição ceramista Itararé. *Pesquisas antropologia*, 49.

SCHMITZ, Pedro I. & VERARDI, Ivone. 1996. Escavações arqueológicas do Pe João Alfredo Rohr, S.J. Cabeçudas: um sítio Itararé no litoral de Santa Catarina. *Pesquisas antropologia*, 53:125–181.

SILVA, Sérgio Baptista; SCHMITZ, Pedro I.; ROGGE, Jairo Henrique; De MASI, Marco A. & JACOBUS, Andre L. 1990. Escavações arqueológicas do Pe João Alfredo Rohr, S.J. o sítio arqueológico da Praiai da Tapera: um assentamento Itararé e Tupiguarani, *Pesquisas antropologia,* 45: 1-104.

SIMONASSI, João Carlos; HENNEMANN, Mariana C. & TALGATTI, Dávia. 2010. Nutrient variations and coastal water quality of Santa Catarina Island, Brazil. *Biotemas*, v. 23 (1): 211–223.

STUIVERS, Minze; REIMER, Paula J. & REIMER, Ron W. 2019. CALIB 7.1 [WWW program] at http://calib.org

WALKER, Mike J. 2005. *Quaternary dating methods*. J. Wiley, Chichester West Sussex England. 286pp.