

2. SÍTIOS DE SANTA CATARINA



2.1. O SAMBAQUI DE IÇARA, SC-IÇ-06

Jairo Henrique Rogge
Fúlvio Vinícius Arnt

O sambaqui SC-IÇ-06 localiza-se na Praia do Rincão, município de Içara, no litoral meridional do Estado de Santa Catarina. Trata-se de um sambaqui pequeno, cuja camada arqueológica não ultrapassa 1,20 m e cuja área conservada atinge cerca de 600 m². Em 1998 a equipe do Instituto Anchieta de Pesquisas escavou 72 m², em quadrículas de 2 m² e níveis artificiais de 10 cm (Ver croqui e perfis).

O sítio está datado em 3.340 ± 70 anos A. P. (Beta-197606).

A indústria lítica é semelhante às indústrias comumente encontradas em sambaquis da mesma planície meridional. Nela predominam instrumentos polidos, na forma de instrumentos definidos, como *artefatos fusiformes*, *pesos-de-rede*, lâminas de machado e almofarizes ou, então, seixos facetados e fragmentos tabulares que apresentam uma ou mais faces polidas ou alisadas. Além destes, ocorrem também *quebra-coquinhos*. A matéria-prima utilizada como suporte para a manufatura dessa indústria é, quase totalmente, o basalto e o diabásio. Em toda a área escavada, somente raras lascas e núcleos foram encontrados. Boa parte das lascas foi produzida pela reativação de gumes de artefatos polidos ou pela quebra, durante o uso, de instrumentos prontos.

O quadro simplificado, abaixo, indica a quantidade de peças encontradas nas diversas categorias.

<i>Categorias</i>	<i>Quantidade</i>
Lâminas-de-machado polidas	4
<i>Pesos-de-rede</i>	5
<i>Artefatos fusiformes</i>	31
<i>Quebra-coquinhos</i>	13
Afiadores-em-canaleta	3
Almofarizes	5
<i>Mãos</i>	2
Seixos com faces polidas	30
Fragmentos tabulares com face polida	189
Fragmentos tabulares com gumes polido	3
Fragmentos com sulcos polidos	4
Percutores/seixos com marcas de esmagamento	26
Lascas	33
Núcleos	12
Seixos	1563
Total	1923

A análise dos restos de fauna recuperados na escavação indica um assentamento voltado à exploração predominantemente de recursos marinhos, presentes no período frio do ano. O aproveitamento de recursos terrestres é menos representativo. A estratigrafia sugere uma sucessão de ocupações hibernais e não uma continuidade anual de assentamento.

O sítio não deve ser entendido como um assentamento autônomo, mas como um estabelecimento ligado a um conjunto maior de assentamentos, que se complementam mutuamente. Poderia mesmo ser considerado um posto avançado do grande núcleo de assentamentos da região de Laguna, quarenta quilômetros mais para o norte. O fato de que, na ampla escavação realizada, não se tenha encontrado nenhum sepultamento, mas apenas fragmentos desconjuntados de um corpo, também aponta nesta direção.

Os dois trabalhos a seguir se ocupam com este sítio: o primeiro, de Daniel Reis Teixeira, estuda os restos de fauna; o segundo, de André Osorio Rosa, compara uma amostra de restos de fauna do sítio com uma amostra de restos de fauna do sítio SC-IÇ-01, localizado cinco quilômetros mais para o sul, na mesma praia.

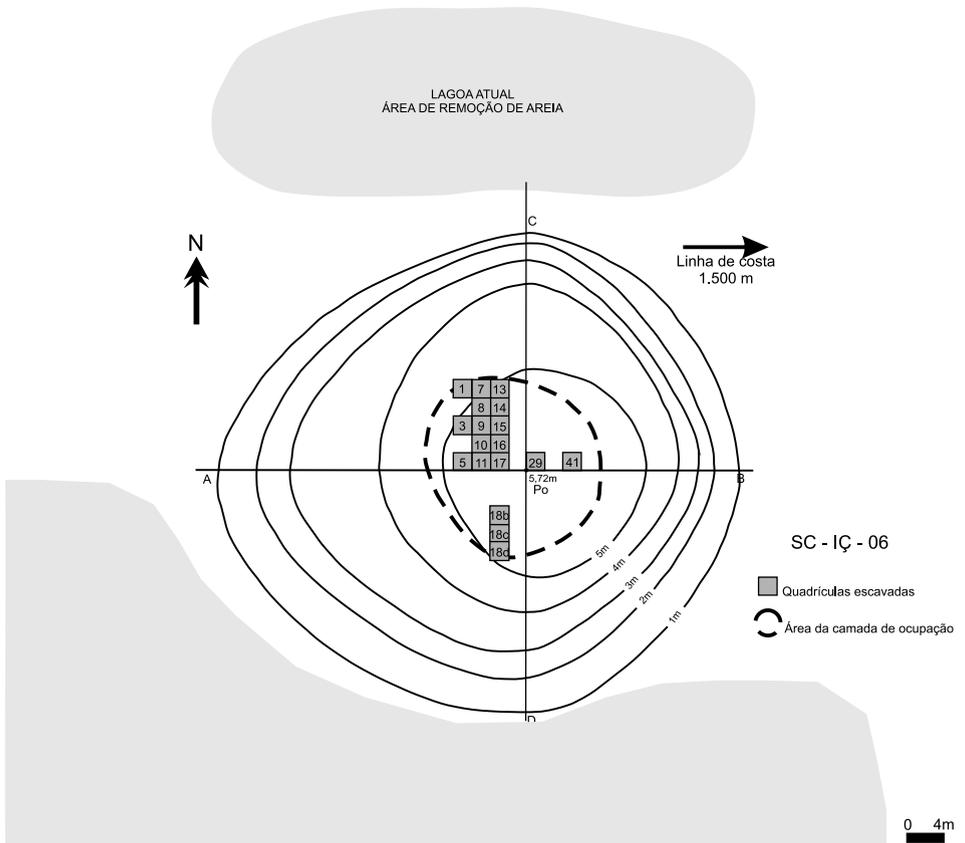


Figura 1: Topografia do sambaqui SC-IÇ-06, mostrando as quadrículas escavadas.

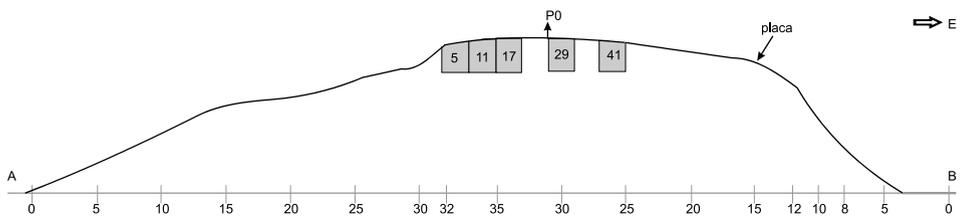


Figura 2: Perfil AB do sambaqui SC-IÇ-06.

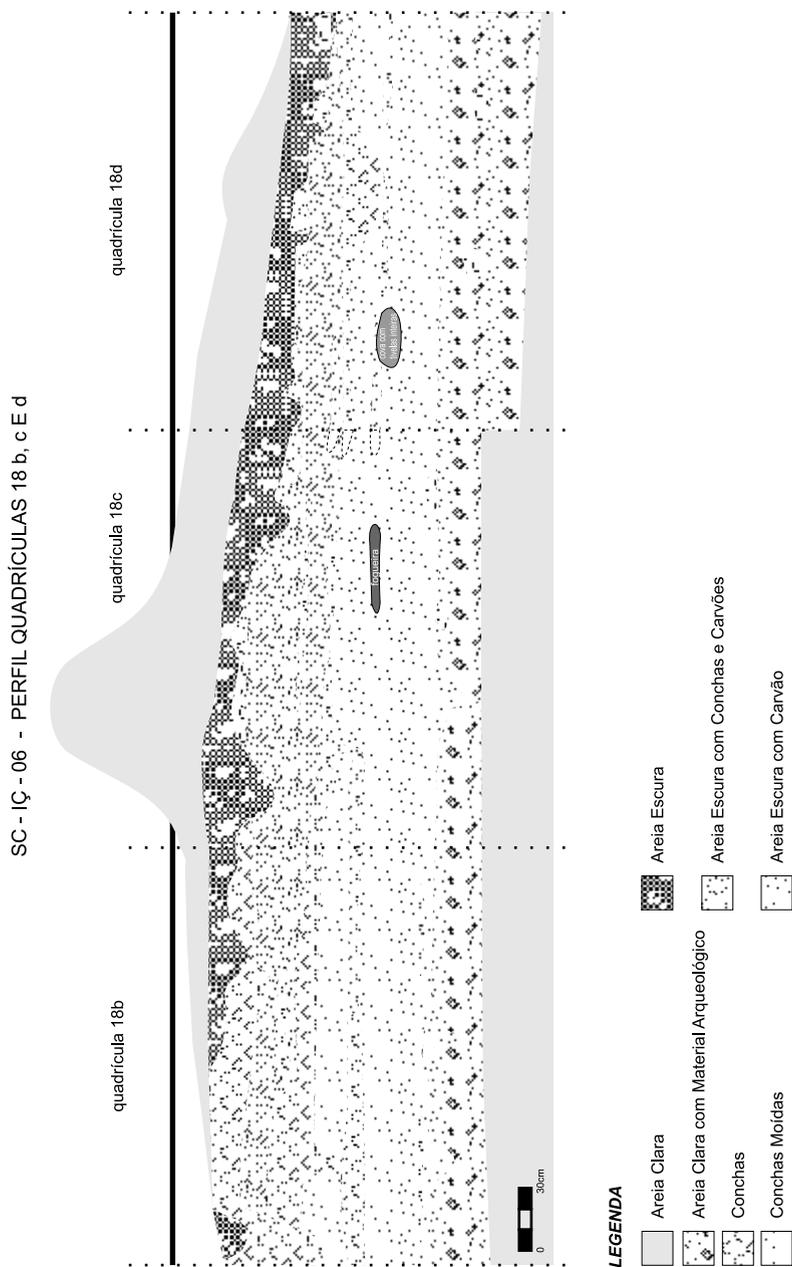


Figura 3: Perfil estratigráfico de um setor escavado do sítio SC-IÇ-06, mostrando níveis de ocupação mais densos, com muitas conchas, intercalado com sedimentos de areia fina com conchas e poucos vestígios arqueológicos, indicando que o assentamento não foi utilizado por um tempo longo.

2.2. ARQUEOFAUNA DO SÍTIO SC-IÇ-06

Daniel Reis Teixeira

O sítio e seu ambiente

O sítio SC-IÇ-06 apresentava-se originalmente como uma duna vegetada, no meio de um grande campo de dunas móveis, entre a zona costeira e o cordão de lagoas, no setor sul do Balneário do Rincão. Pela sua posição geográfica o sítio está na zona subtropical. A região possui clima temperado, que confere à localidade uma importante oscilação térmica ao longo do ano, com as estações bem definidas, nas quais geralmente o inverno é frio e o verão é quente (Nimer, 1977).

A deposição das dunas e a formação desta diversidade de lagoas são resultado dos movimentos trans-regressivos oceânicos durante o período quaternário e da dinâmica dos ventos (Villwock & Tomazelli, 1995). Estas feições topográficas formam distintas unidades biotopográficas, as quais associadas com fatores abióticos criam condições ambientais diversificadas (Cordazzo & Seeliger, 1985). Esta variedade de habitats, tanto de influência marinha quanto continental, determina a presença de uma vegetação diversificada e a presença de um cordão de lagoas paralelas à linha da costa oceânica atual.

O ambiente da área está em contato com duas regiões fitogeográficas importantes que é a de vegetação litorânea e floresta tropical atlântica, mais especificamente a floresta tropical das planícies quaternárias do sul, que ao longo da encosta, formam uma vegetação mais exuberante (Klein, 1978).

A vegetação do entorno do sítio é predominantemente herbácea e arbustiva. Os solos são bastante arenosos, nas praias, nas dunas móveis e nas dunas fixas, bem como nos terrenos mais baixos, já fixados e mais compactos (Klein, 1978). Estas dunas fixas e mais compactas são depósitos do período quaternário. O terreno em que o sítio SC-IÇ-06 está situado, corresponde à Barreira IV do modelo proposto por Villwock & Tomazelli (1995). Segundo Klein (1978), estes terrenos arenosos mais firmes são predominantemente ocupados pelos guaramirins (*Eugenia catharinae*, *E. umbelliflora* e *Gomidesia palustris*), formando grupamentos arbustivos muito densos. E nos solos rochosos são freqüentes o mangue-de-formiga (*Clusia criuva*), a figueira-mata-pau (*Coussapoa schottii*), as cactáceas arumbeva (*Opuntia arachavaletai*) e o mandacuru (*Cereus peruvianus*), além das Bromeliáceas rupículas dos gêneros *Dickia* e *Aechmea*.

Em direção ao interior predomina a floresta tropical das planícies quaternárias do sul, onde podem distinguir-se dois tipos principais de florestas

(Klein, 1978): As florestas situadas nas planícies de solos muito úmidos, que apresentam um aspecto fisionômico muito uniforme, com poucas espécies de árvores bastante características. Entre elas sobressaem o ipês-amarelo (*Tabebuia umbellata*), a figueira-de-folha-miúda (*Ficus organensis*) e o gerivá (*Arecastum romanzoffianum*). E a floresta baixa de topo de morro, na Zona da Mata Pluvial Atlântica. Nestas áreas em que o solo se apresenta raso e a inclinação do terreno é acentuada, temos uma vegetação típica em que é mais freqüente o mangue-de-formiga (*Clusia criuva*), o guaraperê (*Lamanonia speciosa*), a quaresmeira (*Tibouchina sellowiana*), as caúnas (*Ilex* spp.). Geralmente o sub-bosque destas matas é formado por densas e emaranhadas touceiras de carás (*Chusquea* spp.).

Na praia arenosa encontra-se uma fauna malacológica representada principalmente por populações de *Donax hanleyanus* (moçambique) e *Mesodesma mactroides* (marisco), ambos enterrados na zona de marés. Outros moluscos relativamente comuns, como os gastrópodes *Olivancillaria vesica auricularia* e *Buccinanops duartei* e o bivalve *Amiantis purpuratus* também habitam a zona de marés (Rios, 1985). Dos peixes litorâneos destacam-se *Mugil* sp. (tainha), *Netuna barba* (bagre-branco), *Micropogonias furnieri* (corvina), *Centropomus* sp. (robalo) e *Pogonias cromis* (miraguaia) (Figueiredo & Menezes, 1978). No litoral são avistados certos cetáceos como *Eubalaena australis* (baleia-franca), espécie sazonalmente avistada, e *Tursiops truncatus* (boto), presente junto à desembocadura do rio Araranguá. Junto à costa são ainda avistadas aves de hábitos litorâneos, como *Charadrius collaris*, *Larus dominicanus*, *Himantopus himantopus*, *Haematopus palliatus* e *Fregata magnificens* (Rosa, 1999).

Atualmente, na área, os mamíferos são representados por espécies de pequeno e médio porte, dentre os quais, *Didelphis albiventris* (gambá), *Dasyus novemcinctus* (tatu-galinha), *Cerdocyon thous* (graxaim-do-mato), *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) e *Galictis cuja* (furão). Segundo Reitz *et al.* (1982), o impacto sobre os ecossistemas da região, gerado pelo homem, afetou consideravelmente a fauna. Outrora era possível encontrar, nas formações de restinga, até mesmo os grandes felinos, como *Panthera onca* (jaguar) e *Puma concolor* (suçuarana), assim como suas presas mais importantes (Rizzini *et al.*, 1988).

Escavação, coleta e análise do material

O sítio SC-IÇ-06 foi escavado em janeiro de 1998 pela equipe de arqueólogos do Instituto Anchieta de Pesquisas/Unisinos. Do trabalho de escavação resultou uma grande quantidade de material arqueológico, na maioria restos faunísticos. Os restos de animais foram recuperados relativamente limpos e em bom estado de conservação. Deste modo, não houve maior necessidade de limpeza das peças para o trabalho de identificação. A escavação foi feita em quadrículas de 2 x 2 m e o material foi

removido em níveis artificiais de 10 cm. O material examinado corresponde aos restos faunísticos recuperados nas quadrículas 3, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 18b, 18c, e 18d (ver Figura 1, em 2.1). Nestes setores foram coletados integralmente os restos de vertebrados terrestres (mamíferos, aves e répteis) e de forma parcial os vestígios de peixes e moluscos. Dos vestígios de moluscos, foram excluídos os restos de marisco e moçambique (*Mesodesma mactroides* e *Donax hanleyanus*) em razão do grande volume deste material.

Os restos faunísticos foram coletados integralmente na quadrícula 5 (Tabela neste texto) e numa amostra de 0,30 x 0,30 m na quadrícula 18b (ver Rosa, a seguir). Nestes setores todo o material foi recolhido, usando peneira com malha de 3 mm.

O material foi identificado com o auxílio da coleção osteológica e conquiliológica de referência do Instituto Anchieta de Pesquisas e guias de identificação (Olsen, 1964, 1982; Kasper, 1980 e Rios, 1985).

Como se trata de uma coleta de material arqueológico e estamos lidando com uma amostra do total do sítio, pelo qual estamos tentando reconstruir o passado, então, método de coleta, análise e quantificação dos resultados são ferramentas importantes para a determinação de como os povos viviam e se diferenciavam. A análise das diferenças entre eles é importante quando vamos escrever a história (Horton, 1984). Por isso, para a quantificação dos restos faunísticos foram utilizados os seguintes índices de abundância: NPI (Número de Peças Identificadas), que representa o número total de fragmentos para cada táxon representado na amostra e NMI (Número Mínimo de Indivíduos), estimado a partir do elemento mais comum para cada táxon (Hesse & Wapnish, 1985; Turner & Fieller, 1985; Grayson, 1978, 1979, 1981).

Resultados e Discussão

Do total de 18 quadrículas escavadas no sítio SC-IÇ-06, 10 foram analisadas no presente trabalho. As amostras examinadas mostraram-se suficientes na análise, como mostra a relação cumulativa das espécies e o número de unidades amostrais, para vertebrados tetrápodes (Figura 1) e moluscos (Figura 2). Nota-se uma estabilização do número de espécies identificadas a partir da nona quadrícula.

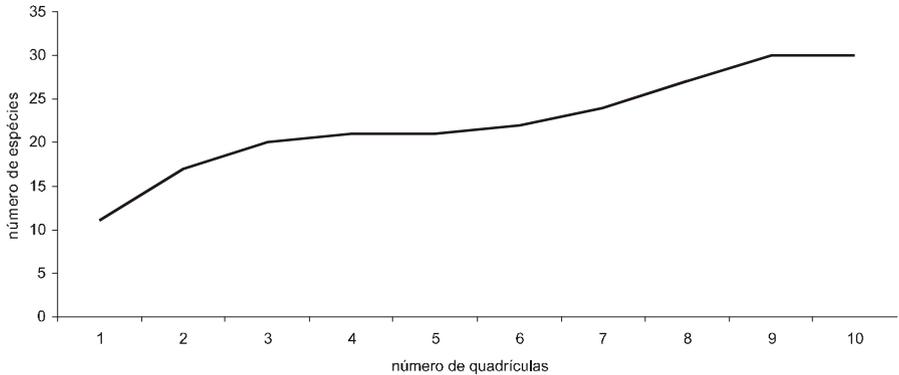


Figura 1: Relação cumulativa entre o número de espécies de vertebrados tetrápodes e o número de unidades amostrais (quadrículas de 2 x 2m)

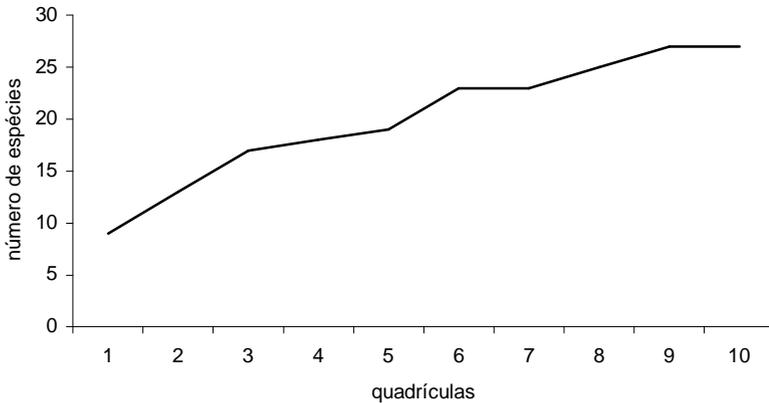


Figura 2: Relação cumulativa de espécies de Mollusca e o número de unidades amostrais (quadrículas de 2 x 2 m)

Uma das principais questões a ser discutida neste trabalho refere-se à existência de variações na composição e abundância dos restos faunísticos ao longo do período de ocupação do sítio. Partindo do princípio de que, caso

existisse uma ocupação estável do sítio, com intensa caça e coleta, em algum momento os recursos mais explorados pela população se tornariam escassos, devido à superexploração dos mesmos, obrigando os moradores a partir para a busca de outros recursos, ou migrar para outros locais. E caso as ocupações fossem estacionais, ocorridas nas estações mais frias do ano, ou em épocas mais quentes, com base nos animais presentes em maior abundância nestas estações, haveria na amostra o testemunho marcante de tais indicadores. A presença destes leva a interpretar o sítio SC-IÇ-06 como um assentamento estacional, em que a ocupação teria ocorrido principalmente, se não exclusivamente, no período de inverno.

Os abundantes restos de peixes e moluscos marinhos evidenciam claramente a relação dos ocupantes do sítio com o mar. Verifica-se que os restos de peixes, moluscos, aves e mamíferos correspondem em maior abundância a espécies relacionadas ao oceano. Dentre as aves destacam-se *Diomedea* sp. (albatroz), *Spheniscus* sp. (pingüim) e *Puffinus* sp. (bobo). Das espécies de mamíferos, aparecem com maior abundância os restos de *Arctocephalus* sp. (lobo-marinho) e restos de Cetáceos (baleias, golfinhos e botos). A exploração destes animais ocorria de forma muito mais intensa que a dos animais terrestres, presentes nos ambientes interiores (Figura 3). Dentre os vertebrados não relacionados ao ambiente marinho citam-se aves de pequeno, médio e grande porte, mamíferos indeterminados de pequeno e médio porte, didelphinídeos, roedores, tatus, veados, porcos-do-mato e carnívoros.

A tabela 1 apresenta os valores de NMI e a correspondente biomassa total para as aves e os mamíferos identificados na amostra, tomados a partir da soma aritmética de todos os níveis, evidenciando a dominância dos táxons de hábitos marinhos. Mesmo que os valores de NMI e de biomassa total devam ser considerados exagerados por causa da soma do NMI por nível a partir da tabela 3, a tabela 1 possibilita visualizar a proporcionalidade na contribuição das diferentes espécies animais.

Tabela 1: Valores de NMI para os restos de aves e mamíferos recuperados no sítio SC-IÇ-06

Espécies identificadas	NMI	%	Peso médio (kg)	Biomassa total	%
<i>Spheniscus</i> sp	38	18,81	4,5 ¹	171	3.93
<i>Puffinus</i> sp	17	8,42	0,84 ²	14,28	0.33
<i>Diomedea</i> sp	39	19,31	12 ³	468	10.76
Procelariidae	4	1,98	-	-	-
Passeriforme	1	0,50	-	-	-
Ave grande indet.	1	0,50	-	-	-
Ave indet.	2	0,99	-	-	-
Ave média	3	1,49	-	-	-
Ave peq. indet.	7	3,47	-	-	-
Didelphinidae	1	0,50	-	-	-

Espécies identificadas	NMI	%	Peso médio (kg)	Biomassa total	%
<i>Didephis</i> sp	2	0,99	1,5 ⁴	3	0.07
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	1	0,50	0,51 ⁵	0,51	0.01
<i>Dasyus novemcinctus</i>	3	1,49	4,5 ⁴	13,5	0.31
<i>Euphractus</i> sp	1	0,50	4,85 ⁴	4,85	0.11
<i>Procyon cancrivorus</i>	2	0,99	5,4 ⁴	10,8	0.25
<i>Lutra longicaudis</i>	1	0,50	10 ⁴	10	0.23
<i>Arctocephalus</i> sp	29	14,36	80 ⁵	2320	53.37
Otariidae	8	3,96	-	-	-
Cetaceae	1	0,50	-	-	-
<i>Tapirus terrestris</i>	2	0,99	300 ⁵	600	13.80
<i>Tayassu pecari</i>	4	1,98	23,5 ⁵	94	2.16
Cervidae	4	1,98	28 ⁵	112	2.57
<i>Mazama</i> sp	3	1,49	19,5 ⁵	58,5	1.34
<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	8	3,96	35 ⁵	280	6.44
Rodentia	2	0,99	-	-	-
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	3	1,49	50 ⁴	150	3.45
<i>Agouti paca</i>	2	0,99	9 ⁴	18	0.41
<i>Myocastor coypus</i>	2	0,99	8 ⁵	16	0.36
<i>Ctenomys</i> sp	6	2,97	0,3 ⁵	1,8	0.04
Mamífero indet.	3	1,49	-	-	-
Mamífero médio indet.	2	0,99	-	-	-
Soma	202	100,0	-	4.346,24	100,0

¹ Lynch (1997); ² del Hoyo *et al* (1992); ³ British Antarctic Survey (2003); ⁴ Emmons (1990); ⁵ Silva (1994)

A tabela 2, correspondente à amostra integral dos restos faunísticos do nível 8, do corte 5, mostra a importância dos peixes e moluscos frente aos mamíferos e aves e torna ainda mais clara a predominância dos elementos marinhos.

Tabela 2: Quantificação dos táxons encontrados na amostra total, quadrícula 5 (2 x 2 m), nível 8.

Espécies identificadas	NPI	%	NMI	%
Mamíferos				
<i>Ctenomys</i> sp. (tuco-tuco)	2	0,005	1	0,010
<i>Arctocephalus</i> sp. (lobo-marinho)	7	0,016	1	0,010
Aves				
<i>Diomedea</i> sp. (albatroz)	14	0,032	2	0,020
<i>Spheniscus</i> sp. (pingüim)	57	0.131	31	0,317
Peixes				
Ariidae (bagre)	206	0,472	107	1,094
<i>Pogonias cromis</i> (miraguaia)	31	0,071	17	0,174
<i>Micropogonias furnieri</i> (corvina)	75	0,172	47	0,481
<i>Centropomus</i> sp. (robalo)	23	0,053	15	0,153
Moluscos				
<i>Anomalocardia brasiliiana</i>	21	0,048	16	0,164
<i>Amiantis purpuratus</i>	2	0,005	2	0,020
<i>Tivela</i> sp.	33	0,076	5	0,051
<i>Donax hanleyanus</i>	25855	59,223	2896	29,608

Espécies identificadas	NPI	%	NMI	%
<i>Mesodesma mactroides</i>	16385	37,531	5752	58,808
<i>Cyrtopleura costata</i>	44	0,101	9	0,092
<i>Erodona mactroides</i>	3	0,007	1	0,010
<i>Olivancillaria vesica auricularia</i>	716	1,640	705	7,208
<i>Olivancillaria contortuplicata</i>	143	0,328	137	1,401
<i>Buccinanops duartei</i>	35	0,080	35	0,358
<i>Megalobulimus</i> sp	3	0,007	1	0,010
<i>Phalium granulatum</i>	2	0,005	1	0,010
Total	43657	100	9781	100

Das cinco espécies do gênero *Diomedea* registradas para a costa brasileira (Vooren & Fernandes, 1989), acreditamos que os restos recuperados no sítio correspondam a *D. melanophris*. Esta espécie migra para menores latitudes do hemisfério sul no inverno e pode ser freqüentemente encontrada morta na praia (Vooren & Fernandes, 1989).

Spheniscus magellanicus é a espécie mais comum de pingüim encontrada ao longo da costa meridional brasileira e sua ocorrência na área é relacionada aos períodos mais frios do ano (julho e agosto), época em que uma grande quantidade de indivíduos é encontrada morta nas praias do litoral sul do Brasil (Sick, 1997). *Spheniscus* sp. e *Diomedea* sp. foram as espécies de aves mais representadas na amostra da tabela 1, a primeira com 18,9% do NMI e a segunda com 19,40%.

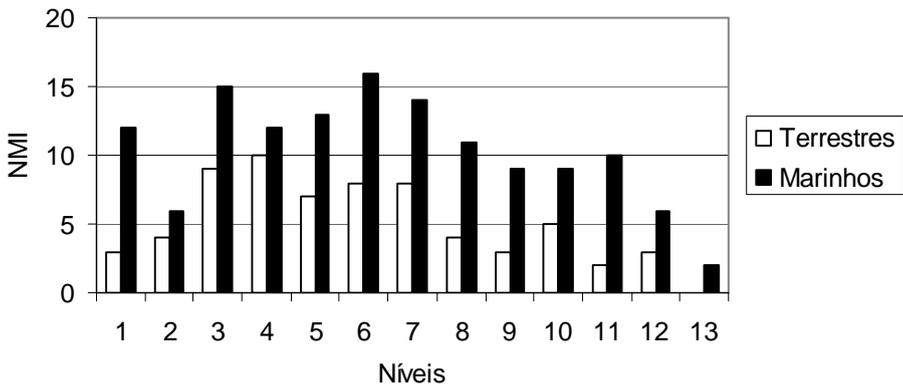


Figura 3: Comparação dos valores de NMI dos vertebrados de hábito terrestre e marinho, por níveis, no sítio SC-IÇ-06, segundo tabela 3.

Os restos de mamíferos marinhos recuperados correspondem especialmente ao gênero *Arctocephalus*, para o qual existem três espécies

registradas para a costa brasileira: *A. tropicalis*, *A. gazella*, *A. australis* (Pinedo *et al*, 1988) Esta última constitui a espécie mais importante em relação aos restos alimentares do grupo humano que ocupou o sítio. O NMI deste táxon representou quase 14,42% dos restos de aves e mamíferos em análise, e cerca de 15% da biomassa total. É o mamífero mais representativo na amostra geral e que possivelmente constituiu a principal fonte de proteínas em relação a esta classe, na dieta dos ocupantes deste sambaqui. A figura 4 mostra a comparação do número de indivíduos deste táxon com os outros mamíferos identificados no sítio. Observando-se a dominância deste mamífero em relação aos demais, constata-se que a maior exploração ocorreu nos níveis 7 e 9 (NMI=5) e neste último foi maior do que os restos de outros mamíferos.

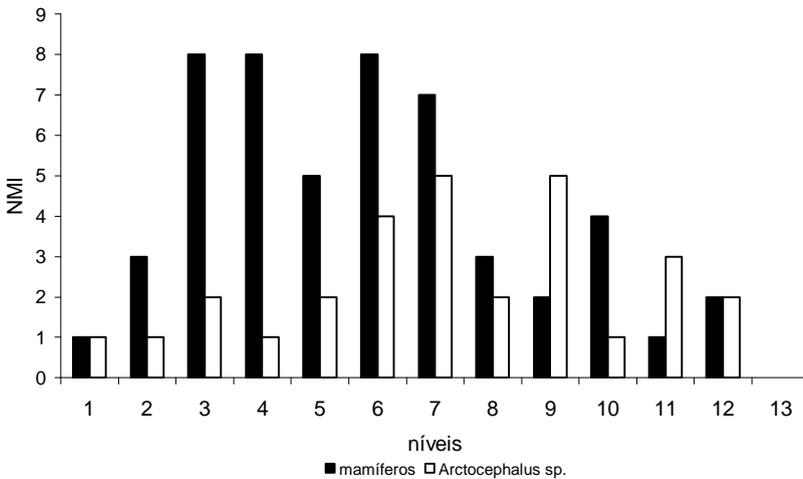


Figura 4: Comparação do NMI de *Arctocephalus* sp. com o dos mamíferos identificados no sítio SC-IÇ-06, de acordo com a tabela 3

A maioria das espécies de pinípedes, que freqüentam a costa brasileira, ocorre durante os meses de inverno e primavera, favorecidos em seu deslocamento pela corrente fria das Malvinas (Pinedo *et al*, 1988)

Colten & Jeane (1998) revisaram diversos trabalhos de adaptações de povos litorâneos no Pacífico. Verificaram a partir da variação dos restos faunísticos que as mudanças ambientais influem na organização econômica, incluindo as estratégias de obtenção de alimentos, e épocas de ocupação. As características reprodutivas, distribuição espacial e temporal, e outras características de comportamento dos animais influenciam o potencial de

recursos para a exploração humana (Colten & Jeane, 1998). Sobre a arqueologia costeira, observando os dados dos restos faunísticos, verifica-se que os povos coletores-caçadores, mostram variações temporais e espaciais na subsistência (Glassow & Wilcoxon, 1988).

Na tabela 3 observa-se a continuidade da exploração dos mesmos recursos nos sucessivos níveis do sítio. Para a soma por nível e para a soma da espécie pelos diversos níveis vale a observação feita anteriormente sobre o exagero que isto pode representar.

Tabela 3: Valores de NMI dos táxons de mamíferos e aves identificados por níveis no sítio SC-IÇ-06.

Táxon	Níveis													NMI	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
<i>Spheniscus</i> sp.	6	-	7	4	4	5	3	3	1	2	1	1	1	38	17,84
<i>Puffinus</i> sp.	1	2	4	3	2	1	1	1	-	4	5	2	1	27	12,68
<i>Diomedea</i> sp.	3	2	2	2	5	4	3	4	2	4	5	2	1	39	18,31
Procellariidae	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4	1,88
Passeriforme	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,47
Ave grande indet.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,47
Ave média indet.	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1,41
Ave pequena indet.	1	1	-	1	1	-	-	-	1	1	-	1	-	7	3,29
Ave indet.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	0,94
Didelphidae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,47
<i>Didelphis</i> sp.	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	0,94
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,47
<i>Dasyus novemcinctus</i>	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	3	1,41
cf. <i>Euphractus</i> sp.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,47
<i>Procyon cancrivorus</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	0,94
<i>Procyon cancrivorus</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	0,94
<i>Lontra longicaudis</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,47
<i>Arctocephalus</i> sp.	1	1	2	1	2	4	5	2	5	1	3	2	-	29	13,62
Otariidae	-	-	-	1	-	2	1	1	1	1	1	-	-	8	3,76
<i>Tapirus terrestris</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	0,94
<i>Tayassu pecari</i>	-	-	2	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	4	1,88
Cervidae	-	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	4	1,88
<i>Mazama</i> sp.	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	3	1,41
<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	-	1	-	2	1	-	1	1	1	1	-	-	-	8	3,76
Rodentia	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	0,94
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	3	1,41
<i>Agouti paca</i>	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	0,94
<i>Myocastor coypus</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,94
<i>Ctenomys</i> sp.	-	-	-	-	-	2	2	1	1	-	-	-	-	6	2,82
Mamífero indet. 1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	1,41
Mamífero indet. 2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,94
TOTAL	15	10	24	22	21	25	22	15	12	17	17	10	3	213	100,0

A tabela 3 mostra que os animais marinhos *Arctocephalus* sp., *Spheniscus* sp., *Puffinus* sp. e *Diomedea* sp. estão presentes em todos os níveis escavados. Por outro lado, os outros táxons estão distribuídos mais

espaçadamente entre os níveis e com um menor número de NMI. Isto sugere a maior exploração destes. Os animais marinhos aparecem na costa meridional do Brasil no período de inverno e reforçam a hipótese de ocupações estacionais dos antigos grupos indígenas. Podemos verificar também, na tabela 3, que a exploração dos recursos foi maior nos períodos intermediários e mais recentes das ocupações (do nível 7, mais antigo, ao nível 3, mais recente).

Atualmente, animais como *Tapirus terrestris* (anta), *Ozotocerus bezoarticus* (veado-campeiro), *Mazama* sp. (veado-mateiro) e *Tayassu* sp. (porco-do-mato), não se encontram na região; a extinção deve ter ocorrido a partir do período colonial, concretizando-se em tempos recentes (Teixeira & Rosa, 2001). A presença destes animais sugere que os grupos humanos exploravam a caça existente nos ambientes interiores (florestas e campos litorâneos), mas de modo menos intensivo. No entanto, a reduzida quantidade de restos destes animais, comparada aos vestígios de mamíferos, e aves marinhas (figura 3), mostra que estas espécies eram capturadas de forma mais esporádica. Por outro lado, a grande presença de restos de mamíferos terrestres de grande porte nos restos faunísticos (anta, porcos-do-mato e veados) de um sítio próximo a este sambaqui (o SC-1Ç-01), localizado cerca de cinco quilômetros para o sul e incluído na mesma paisagem litorânea, mostra destacada importância na dieta dos ocupantes deste assentamento (Rosa 1995, 1997; Schmitz *et al*, 1999, ver também Rosa, a seguir).

A grande maioria das espécies registradas corresponde a formas selecionadas pelo grupo humano que as incluiu na dieta. Parte do material faunístico foi possivelmente incorporado ao sedimento de forma natural, como é o caso do roedor fossorial *Ctenomys* sp. (tuco-tuco).

A análise dos restos de peixes (Tabela 4) teve como objetivo apenas identificar as espécies presentes e a distribuição vertical dos *táxons*, sendo omitidos os valores de abundância, pois nas quadrículas em questão os restos de peixes foram só parcialmente coletados.

Remanescentes de bagre (Ariidae) foram recuperados em todos os níveis, no conjunto de quadrículas analisadas. Os peixes desta família freqüentam águas pouco profundas, procurando a desembocadura dos rios e regiões lagunares na época da desova (Figueiredo & Menezes, 1978). Também bastante distribuídos entre os níveis e quadrículas do sítio são os restos esqueléticos de arraia (Rajiformes), de corvina (*Micropogonias* sp), de miraguaia (*Pogonias cromis*), de sargo (*Archosargus* sp), e de robalo (*Centropomus* sp). A fauna de peixes utilizados pelos ocupantes do sítio constituía-se em sua maior parte de espécies marinhas, estando representadas poucas espécies de água doce, como o cará (Cichlidae) e a traíra (*Hoplias malabaricus*).

Tabela 4: Peixes identificados por níveis no sítio SC-IÇ-06

Táxon	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13
Ariidae (bagre)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rajiformes (arraia)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Micropogonias</i> sp. (corvina)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pogonias cromis</i> (miraguaia)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
<i>Mugil</i> sp. (tainha)	X		X				X				X		
<i>Archosargus</i> sp. (sargo)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Menticirrhus</i> sp. (papa-terra)	X	X	X			X			X				
<i>Pomatomus</i> sp. (enchova)		X		X			X	X					
<i>Centropomus</i> sp. (robalo)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cichlidae (cará)			X										
<i>Lagocephalus</i> sp. (baiacú)			X				X						
<i>Cynoscion</i> sp. (pescada)			X		X	X		X	X				
Serranidae indet.				X									
<i>Hoplias malabaricus</i> (traira)		X	X		X								

A fauna de moluscos está representada quase unicamente por espécies marinhas; a exceção é o *Megalobulimus* sp. Além dos moçambiques e mariscos, que praticamente constituem as camadas de ocupação, os moluscos mais representativos são espécies dos gêneros *Amiantis*, *Olivancillaria* e *Buccinanops*. Estes animais habitam o substrato arenoso da zona banhada pelas ondas ou águas marinhas pouco profundas (Rios, 1985). *Amiantis* sp. apresenta, no sítio, um alto índice de fragmentos, o que deve estar relacionado à manipulação da concha deste molusco como utensílio.

Tabela 5: NPI das espécies de moluscos identificadas na coleta geral do sítio SC-IÇ-06, em ordem alfabética.

Táxon	NPI	Táxon	NPI
<i>Amiantis purpuratus</i>	2.458	<i>Megalobulimus</i> sp.	64
<i>Anadara chemmitri</i>	2	<i>Olivacea</i> sp.	3
<i>Anomalocardia brasiliana</i>	74	<i>Olivancillaria contortuplicata</i>	1.086
Bivalve	303	<i>Olivancillaria</i> sp.	168
<i>Buccinanops duartei</i>	555	<i>O. urceus</i>	136
<i>Buccinanops gradatum</i>	4	<i>O. vesica auricularia</i>	943
<i>Buccinanops uruguayensis</i>	2	Ostreidae	8
<i>Crassosta rizophorae</i>	32	<i>Tegula plebeus</i>	2
<i>Cymatium</i> sp.	5	<i>Tegula viridula</i>	24
<i>Cyrtopleura</i> sp.	131	<i>Terebra gemmulata</i>	4
<i>Dorsanum moliniferum</i>	4	<i>Terebra granulata</i>	2
<i>Dosinia concêntrica</i>	5	<i>Thais haemastoma</i>	13
Gastropoda	6	<i>Tivela</i> sp.	480
<i>Lucina pectinata</i>	2	<i>Tonna gálea</i>	9
<i>Macoma brevifrans</i>	2	<i>Trachycardium muricatum</i>	4

Artefatos feitos com restos de fauna

No sítio SC-IÇ-06 observou-se a presença de artefatos feitos em osso e concha, além de peças com outras marcas de atividade humana. Dentre os artefatos produzidos em osso foram encontradas pontas de projétil, outras pontas, uma espátula e, especialmente, estruturas que podem fazer parte de anzol composto (Figura 5). As pontas foram feitas em ossos de aves e em esporão de arraia e de bagre (figura 6), estes últimos, materiais muito resistentes e cortantes, que o pescador costuma quebrar ao retirar os animais da água. O material fabricado em concha está representado por pingentes, elaborados com o ápice de *Olivancillaria urceus*; mas também aparecem conchas desta espécie com perfuração na espira corporal; uma *Olivancillaria vesica auricularia* provavelmente foi utilizada como alisador de materiais pouco resistentes, como poderia ser o couro.

Considerações finais

Através da análise dos vestígios faunísticos, foi constatado que a pesca e a captura de aves e mamíferos marinhos sempre foi significativa para a subsistência dos ocupantes do sítio. Haveria forte complementação destes através da coleta de moluscos, também encontrados no ambiente marinho. Pouco abundantes são os restos de animais de outros ambientes.

Quando se observam os resultados de uma amostra total, representada pelo nível 8 da quadrícula 5, percebe-se a relatividade dos números provenientes de uma coleta selecionada, como a que serviu de base principal para nossa análise. Na amostra total os mamíferos representam apenas 0,02%, as aves 0,34%, ao passo que os moluscos aparecem com aproximadamente 98%.

Na amostra selecionada, dentre os elementos marinhos encontrados, os restos de *Arctocephalus* sp. (lobo-marinho), de cetáceos, de *Spheniscus* sp. e de *Diomedea* sp. (albatroz) mostraram maior abundância. Estes elementos são indicadores de estacionalidade, ligados como estão ao período de inverno e primavera. A presença destes elementos, em grande abundância, sugere que os assentamentos ocorreram principalmente no período de inverno.

A fauna de peixes foi representada principalmente por táxons marinhos. Foram identificadas apenas duas espécies de peixes de água doce: o cará (Ciclidae) e a traíra (*Hoplias malabaricus*).

Entre os moluscos, os mariscos (*Mesodesma* sp) e os moçambiques (*Donax* sp) foram as espécies de moluscos mais exploradas pelos ocupantes do sambaqui. Outros moluscos representativos foram os dos gêneros *Amiantis*, *Olivancillaria*, *Buccinanops*. Todos são marinhos. Só o *Megalobulimus* sp. é terrestre.

A amostra analisada possibilitou fazer a reconstrução de parte da vida dos antigos habitantes do sítio SC-IÇ-06, caracterizando seu padrão alimentar e indicando épocas em que o grupo teria ocupado a região.

Referências bibliográficas

- BRITISH ANTARCTIC SURVEY. *Albatrosses*. Disponível em http://www.antarctica.ac.uk/About_Antarctica/Wildlife/Bords/Albatrosses.html. Acesso em 2003.
- COLTEN, R.H. & JEANNE. 1998. Prehistoric marine hunting on California's Northern Channel Islands. *American Antiquity* 63:679-701, n. 4.
- CORDAZZO, C.V. & SEELIGER, U. 1988. *Guia ilustrado da vegetação costeira do sul do Brasil*. Rio Grande, Editora da FURG.
- Del HOYO, J.; ELLIOT, A. & SARGATAL, J. 1972. *Handbook of the birds of the World*. Vol. 1. Barcelona, Lynx Ediciones.
- EMMONS, L.H. 1990. *Neotropical rainforest mammals*. The University of Chicago Press.
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 1978. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil, II*. Teleostei (1). São Paulo, USP, Museu de Zoologia.
- GLASSOW, M.A. & WILCOXON, L.R. 1988. Coastal adaptations near Point Conception, California, with particular regard to shellfish exploration. *American Antiquity* 53(1):36-51.
- GRAYSON, D.K. 1978. Minimum numbers and sample size in vertebrate faunal analysis. *American Antiquity* 43:53-65.
- GRAYSON, D.K. 1979. On the quantification of vertebrate archaeofaunas. In: *Advances in Archaeological Method and Theory*. Vol. 2. Ed. Michael B. Schiffer.. Academic Press Inc.
- GRAYSON, D.K. 1981. The effects of sample size on some derived measures in vertebrate faunal analysis. *Journal of Archaeological Science* 8:77-88.
- HESSE, B. & WAPNISH, P. 1985. *Animal bone archaeology*. Washington, Taraxacum,
- HORTON, D.R. 1984. Minimum numbers: a consideration. *Journal of Archaeological Science* 11:255-271.
- KASPER, J.C. 1980. Skeletal identification of California sea lions and harbor seals for archaeologists. *Ethnic Technology* 17:1-34. San Diego
- KLEIN, R.M. 1978. Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. In: REITZ, P.R. (ed.) *Flora Ilustrada Catarinense*. V parte. Itajaí: Sudesul/FATMA/HBR.
- LYNCH, W. 1997. *Penguins of the World*. Willowdale, Firefly Books.
- NIMER, E. 1977. Clima. In: *Geografia do Brasil: Região Sul*. Rio de Janeiro, IBGE/SERGRAF

- OLSEN, S.J. 1964. Mammal remains from archaeological sites. Part I: Southeastern and Southwestern United States. *Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*, vol. 6, n. 1. Cambridge, Harvard University
- OLSEN, S.J. 1982. An osteology of some Maya mammals. *Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*, vol. 7, n. 3. Cambridge, Harvard University.
- PINEDO, M.C., VEINTENHEIMER, J.F. & MANSUR, M.C. 1988. Ocorrência de pinípedes na costa brasileira. *Revista do Instituto de Investigação Científica Tropical Garcia Orta, Série Zoologia* 15(2):37-48. Lisboa.
- REITZ, R., ROSÁRIO, L.A. do & SCHMITZ, R.J. 1982. Restauração da fauna desaparecida na baixada de Maciambu. *Sellowia*, série Zoologia n. 2. Florianópolis
- RIOS, e.c. 1985. *Seashells of Brazil*. Rio Grande, Editora da FURG
- RIZZINI, C.T.; COIMBRA F°, A.F. & HOUAISS, A. 1988. *Ecossistemas brasileiros*. Rio de Janeiro, Index.
- ROGGE, J.H. & ARNT, F.V. 2001. SC-IÇ-06: um assentamento sambaqueiro de exploração sazonal. *Anais da XI Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira* em CD-Rom. Rio de Janeiro.
- ROSA, A.O. 1995. Análise dos restos faunísticos do sítio arqueológico de Itapeva (RS-LN-201), município de Torres, RS: Segunda etapa de escavação. *Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil. Documentos* 6:157-164
- ROSA, A.O. 1997. Análise dos restos faunísticos do sítio arqueológico SC-IÇ-01, município de Içara, SC. *Anais da VII Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira* 1:333-344
- ROSA, A.O. 1999. Remanescentes da fauna e flora. In: SCHMITZ, P.I.; ROSA, A.O.; IZIDRO, J.M.; HAUBERT, F.; KREVER, M.L.B.; BITENCOURT, A.L. & ROGGE, J.A. 1999. *Içara: um jazigo mortuário no litoral de Santa Catarina*. Pesquisas, Antropologia 55. São Leopoldo.
- SCHMITZ, P.I.; ROSA, A.O.; IZIDRO, J.M.; HAUBERT, F.; KREVER, M.L.B.; BITENCOURT, A.L. & ROGGE, J.H. 1999. *Içara: um jazigo mortuário no litoral de Santa Catarina*. Pesquisas, Antropologia 55
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira
- SILVA, F. 1984. *Mamíferos silvestres do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
- TURNER, A. & FIELLER, N.R.J. 1985. Considerations of minimum numbers: a response to Horton. *Journal of Archaeological Science* 8:77-88.
- VILLWOCK, J.A. & TOMAZELLI, L.J. 1995. Geologia costeira do Rio Grande do Sul. *Notas Técnicas* 8:1-45. Porto Alegre, CECO/UFRGS
- VOOREN, C.M. & FERNANDES, A.C. 1989. *Guia dos albatrozes e petréis do sul do Brasil*. Porto Alegre, Sagra.

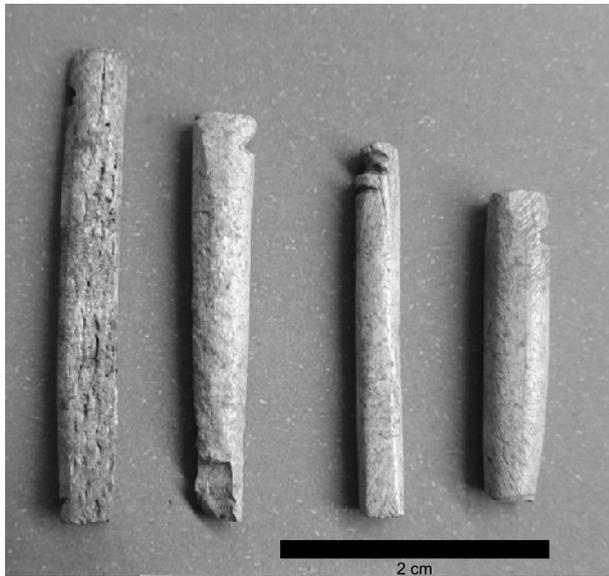


Figura 5: Estrutura de anzol composto.

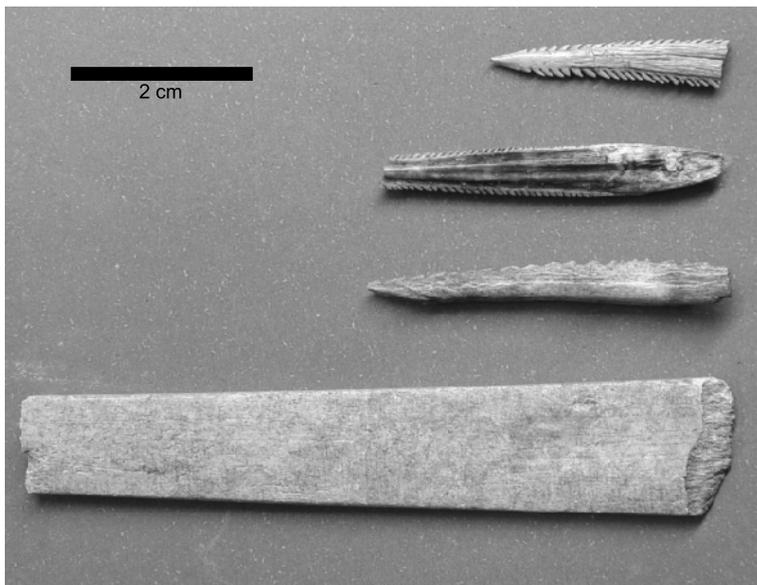


Figura 6: A figura mostra três pontas de esporão de arraia e uma espátula em osso de ave.

2.3. COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DA ARQUEOFAUNA DOS SÍTIOS DE IÇARA: SC-IÇ-01 E SC-IÇ-06

André Osorio Rosa

Introdução

No litoral brasileiro existe uma grande variabilidade de sítios arqueológicos e a adaptação costeira representa um destacado foco de pesquisa entre os arqueólogos do país. A interpretação da influência dos fatores naturais que homogenizam a cultura material e suas variações em grupos de mesmo nível tecnológico são um dos aspectos mais interessantes do estudo dos sítios litorâneos (Prous, 1992).

A análise dos vestígios faunísticos é de suma importância para testar os modelos de economia de subsistência, e neste contexto, a importância relativa dos recursos marinhos assume um papel de destaque nesta linha de debate. Evidências arqueológicas da exploração da fauna mostram que os recursos marinhos foram muito importantes na economia das comunidades particularmente costeiras, bem como para populações humanas que residiam sazonalmente no litoral, a exemplo de acampamentos de grupos ceramistas do interior (ver Rosa, neste volume, 3.10). Contudo, o grau em que as economias do passado se orientaram ao redor dos recursos da região litorânea parece, em cada caso, assumir diferenças capazes de indicar especializações bastante particulares nestas comunidades. Dentro desta percepção, é possível dizer que a localização dos sítios e o acesso aos recursos naturais influenciaram fortemente a organização social destas ocupações.

Apesar de décadas de estudos arqueológicos no litoral de Santa Catarina, as fontes publicadas de dados zooarqueológicos quantificados são bastante escassas e a informação está limitada a poucos sítios (Schmitz *et al.*, 1992 e 1993; Bandeira, 1992; Figuti & Klökler, 1996; Rosa, 1995 e 1998). De um modo geral, estes dados são interpretados como evidência de uma exploração dos recursos costeiros por grupos humanos residentes da planície costeira ou por grupos vindos do interior. De qualquer modo, os resultados coincidem em afirmar que os recursos marinhos representam grande parte dos restos de animais acumulados nos sítios litorâneos, evidenciando uma procura regular pela fauna associada a este ambiente.

O presente trabalho é baseado na análise da arqueofauna de dois sítios arqueológicos do litoral sul de Santa Catarina, localizados próximos à linha da costa: um sambaqui propriamente dito e um acampamento considerado de caçadores-coletores do interior (Schmitz, 1995-1996; Schmitz *et al.*, 1996). Os sítios foram ocupados, respectivamente, em 3.340 ± 70 AP e 1.160 ± 50 AP. A dominância de restos de conchas marinhas é particularmente uma característica mais expressiva destes depósitos. Em adição, restos de peixes e

outros vertebrados assumem outra grande parte dos remanescentes acumulados.

O objetivo do estudo visa comparar as formas de exploração de recursos faunísticos considerando dois grupos humanos culturalmente distintos dentro de uma mesma área geográfica, no litoral sul-catarinense, visto que estas populações habitaram locais específicos dentro da mesma paisagem local, ainda que em datas diferentes. A interpretação possui um enfoque comparativo em relação à variabilidade das amostras, especialmente no que se refere ao aspecto da diversidade dos conjuntos de restos faunísticos. Nos últimos anos, índices de diversidade têm sido freqüentemente utilizados como uma medida de auxílio na interpretação dos registros zooarqueológicos. Estas medidas de diversidade são procedimentos matemáticos que podem ser aplicados a qualquer conjunto de dados compostos de indivíduos, os quais podem ser separados em classes (Rindos, 1989). A aplicação deste índice em amostras de arqueofauna proporciona uma melhor discussão a respeito da variedade de animais usada em um sítio, possibilitando a discussão da subsistência humana em termos de estratégias generalistas (uso de ampla variedade de animais em número equivalente de indivíduos) ou especialistas (uso de muitos indivíduos de somente poucas espécies) (Reitz & Wing, 1999).

Caracterização dos sítios e da paisagem do entorno

Os sítios SC-IÇ-01 e SC-IÇ-06 estão localizados no litoral sul do Estado de Santa Catarina, no município de Içara. Nesta região, a costa apresenta a configuração de uma extensa praia arenosa, somente interrompida pela desembocadura do rio Araranguá. Esta formação é composta por uma variedade de ambientes de influência marinha e continental, sob o domínio do ecossistema de restinga. A planície costeira compreende um conjunto de terras que dispõe um rico complexo lagunar e o acesso a recursos de uma variedade de zonas naturais, incluindo a costa e o mar. Os recursos variam ao longo da costa, e da costa ao interior. Além dos recursos marinhos, os animais terrestres desta região são também abundantes, promovendo sua distribuição de acordo com a presença de um hábitat apropriado em termos de variáveis como o tipo de cobertura vegetal e os recursos alimentares.

As características ambientais da Planície Costeira do sul do Brasil observadas hoje em dia não são idênticas àquelas do passado recente ou do passado arqueológico. As mudanças dos padrões climáticos e do nível do mar alteraram a paisagem que foi palco da vida humana na região. No entanto, durante a ocupação dos sítios em estudo, a região já experimentava condições ambientais similares das que existem hoje em dia. Os recursos naturais disponíveis também provavelmente eram similares àqueles existentes na atualidade, exceto aqueles animais que recentemente sofreram extinção local pelo homem moderno.

Os sítios encontram-se relativamente próximos um do outro e o contexto ambiental local é semelhante em muitos aspectos. No entorno de cada sítio ressaltam-se algumas diferenças locais características, inseridas nesse espaço maior. O SC-IÇ-01 fica situado no Balneário de Barra Velha, instalado na margem esquerda do córrego rio da Lagoinha, que corresponde ao antigo canal do rio Araranguá, e nas proximidades da Lagoa dos Esteves e Mãe Luzia. Sua data mais antiga corresponde a 1.160 ± 50 AP (Beta-72196) (Schmitz *et al.*, 1999). O estuário do rio Araranguá esteve margeado por uma densa floresta, de acordo com a memória viva dos habitantes atuais, mas esta floresta não se encontra presente nos dias de hoje. Atualmente, apenas em alguns pontos das margens do antigo leito do rio são encontrados remanescentes desta vegetação. Esse rio seria um dos elementos de grande importância para o sítio durante a época de sua ocupação. Atualmente o canal está transformado em uma região pantanosa e alagadiça devido ao seu fechamento próximo à desembocadura com o oceano.

O sítio SC-IÇ-06 encontra-se aproximadamente a 5 Km ao norte do sítio de Barra Velha, à beira da Lagoa do Rincão, no Balneário do Rincão. Fica distante cerca de 1.500 metros da linha da costa, estando implantado sobre uma duna fixa com aproximadamente cinco metros de altura. É um sambaqui cuja camada arqueológica não ultrapassa 1,20 metros de espessura. O material lítico recuperado é similar ao de outros sambaquis, sendo representado principalmente por artefatos polidos e alisados (Rogge & Arnt, 2001). Este sítio está datado em 3.340 ± 70 AP (Beta-197606).

Escavação e coleta do material

O presente estudo se realizou como parte de um projeto arqueológico regional. As escavações ocorreram na década de 90, conduzidas pela equipe de arqueólogos do Instituto Anchieta de Pesquisas, onde o material encontra-se depositado. A técnica empregada nas escavações foi bastante similar nos dois sítios. Os materiais foram coletados principalmente em unidades de amostragem de 2 x 2 m. Em ambos os sítios houve a recuperação de amostras totais em alguns setores, nos quais teve procedimento a coleta de todo o material existente na utilização de peneiras com 3 mm de malha. Estas amostras tiveram a finalidade de se obter informações mais apuradas sobre os conjuntos faunísticos, incluindo tanto os restos de vertebrados como invertebrados.

Nos dois sítios os depósitos de subsolo mostraram pouca perturbação, apresentando os materiais bem preservados em termos estratigráficos. O sítio SC-IÇ-01 aparece na forma de um conjunto de manchas compostas por restos de conchas que afloram na superfície, que no seu conjunto cobrem aproximadamente 900 m² do terreno. No SC-IÇ-06 os restos de conchas e outros materiais também são visíveis na superfície, compreendendo a área coberta por estes elementos cerca de 600 m². O material em estudo refere-se,

em parte, aos restos extraídos de 69 quadrículas (2 x 2 m) no sítio SC-IÇ-01 e de 10 quadrículas (2 x 2 m) no SC-IÇ-06. A escavação em cada sítio totalizou para os sítios SC-IÇ-01 e SC-IÇ-06, respectivamente, 91 e 20 quadrículas de 2 x 2 m. As técnicas utilizadas nas escavações foram semelhantes, sendo promovida a coleta de materiais em níveis artificiais de 10 cm, com recuperação parcial na maioria das unidades escavadas em superfícies de 2 x 2 m. Nestas quadrículas foram coletados especialmente os restos de vertebrados terrestres (mamíferos, aves e répteis). A coleta de ossos de peixes foi bastante parcial, pois apenas os espécimes maiores foram recuperados. Esta parcialidade também ocorreu com relação aos restos de moluscos, pois não foram coletados os remanescentes de mariscos (*Mesodesma mactroides* e *Donax hanleyanus*), tampouco de ostras (*Crassostrea*), devido à grande quantidade deste material existente nas camadas arqueológicas.

Para cada sítio foram realizadas coletas totais de restos faunísticos objetivando-se uma análise quantitativa mais refinada do registro zoológico. Para esta categoria de análise o material em estudo foi obtido dos setores B14 (20 x 50 cm) no sítio SC-IÇ-01 e 18 C (30 x 30 cm) do sítio SC-IÇ-06.

Análise do registro zoológico

A determinação taxonômica foi realizada através da comparação dos restos faunísticos com os padrões de elementos pertencentes a espécimes de coleções atuais. Para a estimativa de abundância taxonômica foi empregado o número de espécimes ósseos identificados por táxon (NISP) e o número mínimo de indivíduos (MNI) (Grayson, 1984). Através do MNI foram calculados os índices de diversidade e equivalência para cada ordem de vertebrado. A diversidade foi calculada através do Índice de Shannon-Weaver:

$$H' = - S (ni/N) \log (ni/N)$$

onde ni é o valor de importância de cada espécie e N a soma dos valores de importância. O índice de equivalência foi calculado com a utilização da seguinte fórmula:

$$V' = H'/\log_e S$$

onde H' é a função de Shannon-Weaver e S o logaritmo natural do número de espécies para as quais o MNI foi estimado. O índice de equivalência estima o grau de dependência dos recursos utilizados e a variedade de espécies usadas no sítio baseada no uso igual ou desigual de espécies individuais (Reitz & Masucci, 2004).

Resultados

Os sítios estudados revelam uma grande quantidade de remanescentes faunísticos distribuídos em componentes malacológicos e osteológicos, em geral bem conservados. A composição dos restos faunísticos

se restringe à presença de conchas e ossos, não sendo detectado qualquer outro tipo de evidência desta categoria. As estimativas de abundância registradas por valores absolutos e percentuais mostram uma intensa utilização de certos elementos da fauna pelos ocupantes dos sítios.

Os moluscos particularmente apresentam considerável quantidade de restos, especialmente de espécies marinhas, indicando um papel importante na economia das duas populações humanas. Os remanescentes malacológicos são representados por diferentes espécies de bivalves e gastrópodes, havendo grande predominância dos primeiros. Os restos de moluscos apresentaram superfícies diagnósticas favoráveis à identificação na maioria dos casos, sendo a fragmentação o principal fator de alteração do material em análise. Os elementos anatômicos utilizados para o cálculo do MNI, respectivamente para os bivalves e gastrópodes, foram as charneiras e os ápices. As estimativas de abundância mostram que os moluscos bivalves foram especialmente importantes na dieta das populações humanas em estudo, a exemplo de *Mesodesma mactroides* e *Donax hanleyanus*, que representaram as espécies mais abundantes. Estas duas espécies de mariscos são animais bentônicos, filtradores e de vida sedentária, que povoam a zona entre-marés das praias arenosas do sul do Brasil. Entre os bivalves destaca-se também a presença de *Crassostrea rhizophorae*, registrada principalmente no sítio SC-IÇ-01. Este molusco encontra-se praticamente ausente no sítio SC-IÇ-06.

Entre os gastrópodes, se observa que o componente majoritário corresponde aos restos de espécies do gênero *Olivancillaria*, com predominância de *O. contortuplicata* no sítio SC-IÇ-01 e *O. auricularia* no SC-IÇ-06. Moluscos terrestres também formaram parte do conteúdo de restos faunísticos, ainda que em proporções menos consideráveis em relação aos moluscos marinhos. Nos dois sítios, a identificação de restos de moluscos terrestres esteve restrita ao gastrópode *Megalobulimus* sp. É preciso cautela em considerar este molusco como fonte de alimento para os grupos indígenas pré-históricos, pois existem fatores naturais potencialmente associados à ocorrência destes animais nos sítios. No entanto, cabe mencionar que nas duas amostras analisadas foram detectados alguns espécimes apresentando fraturas intencionais na região da espira corporal, o que leva a probabilidade de utilização cultural desses animais.

As amostras de moluscos revelam uma razoável similaridade entre as espécies utilizadas (72,9%) à exceção da maior frequência de *C. rhizophorae* no sítio SC-IÇ-01. A diversidade de espécies pode ser considerada bastante baixa nas duas amostras, como efeito da grande dominância de *M. mactroides* e *D. hanleyanus* sobre as demais espécies representadas.

A Tabela 1 resume a informação total obtida para os restos de moluscos nas amostras analisadas, com as frequências absolutas e percentuais MNI por táxon. Os dados são referentes a amostras totais obtidas

nos setores B14 (20 x 50 cm) no sítio SC-IÇ-01 e 18C (30 x 30 cm) no sítio SC-IÇ-06.

Tabela 1 - Frequências absolutas e percentuais de MNI por táxon da fauna de moluscos recuperada em amostras totais nos sítios de Barra Velha (SC-IÇ-01) e Rincão (SC-IÇ-06).

Taxa	SC-IÇ-01		SC-IÇ-06	
	Corte B14 (20 x 50 cm)		Corte 18C (30 x 30 cm)	
	MNI	%	MNI	%
<i>Buccinanops duartei</i>	-	-	14	0,06
<i>Olivancillaria contortuplicata</i>	1	0,06	29	0,13
<i>Olivancillaria vesica auricularia</i>	-	-	88	0,38
<i>Megalobulimus</i> sp.	1	0,06	-	-
<i>Tivela</i> sp.	-	-	1	0,00
<i>Amiantis purpuratus</i>	-	-	1	0,00
<i>Crassostrea rhyzophorae</i>	15	0,86	1	0,00
<i>Mesodesma mactroides</i>	1109	63,44	20764	89,97
<i>Donax hanleyanus</i>	622	35,58	2181	9,45
<i>Cyrtopleura</i> sp.	-	-	1	0,00
TOTAL	1748	100,00	23080	100,00

Tabela 2 – Comparação das frequências absolutas e percentuais do NISP e MNI da fauna de moluscos recuperada em 69 quadrículas de 2 x 2 m no sítio SC-IÇ-01 e em 10 quadrículas de 2 x 2 m no sítio SC-IÇ-06.

Taxa	SC-IÇ-01				SC-IÇ-06			
	NISP	%	MNI	%	NISP	%	MNI	%
<i>Tegula viridula</i>	-	-	-	-	1	0,06	1	0,11
<i>Cyrtium</i> sp.	-	-	-	-	1	0,06	1	0,11
<i>Crepidula</i> sp.	-	-	-	-	1	0,06	1	0,11
<i>Tonna galea</i>	-	-	-	-	5	0,28	1	0,11
<i>Thais haemastoma</i>	3	0,54	3	0,72	3	0,17	2	0,21
<i>Buccinanops duartei</i>	1	0,18	1	0,24	163	8,97	162	17,07
<i>Buccinanops gradatum</i>	5	0,90	5	1,21	1	0,06	1	0,11
<i>Buccinanops</i> sp.	9	1,63	9	2,17	-	-	-	-
<i>Olivancillaria contortuplicata</i>	62	11,21	62	14,98	411	22,62	201	21,18
<i>Olivancillaria deshayesiana</i>	35	6,33	35	8,45	-	-	-	-
<i>Olivancillaria urceus</i>	6	1,08	6	1,45	45	2,48	35	3,69
<i>Olivancillaria vesica auricularia</i>	59	10,67	59	14,25	350	19,26	287	30,24
<i>Zidona dufresnei</i>	6	1,08	6	1,45	-	-	-	-
<i>Adelomelon brasiliana</i>	29	5,24	17	4,11	-	-	-	-
<i>Megalobulimus</i> sp.	298	53,89	195	47,10	20	1,10	15	1,58
<i>Anadara</i> sp.	3	0,54	2	0,48	1	0,06	1	0,11
<i>Lucina pectinata</i>	2	0,36	2	0,48	-	-	-	-
<i>Tivela ventricosa</i>	28	5,06	8	1,93	16	0,88	40	4,21
<i>Amiantis purpuratus</i>	7	1,27	4	0,97	740	40,73	155	16,33
<i>Dosinia concentrica</i>	-	-	-	-	3	0,17	2	0,21
<i>Laevicardium laevicatum</i>	-	-	-	-	1	0,06	1	0,11
<i>Anomalocardia brasiliana</i>	-	-	-	-	28	1,54	21	2,21
<i>Cyrtopleura</i> sp.	-	-	-	-	27	1,49	22	2,32
TOTAL	553	100,00	414	100,00	1817	100,00	949	100,00

A Tabela 2 refere-se ao quadro comparativo dos restos da fauna de moluscos recuperados de modo não integral (à exceção de mariscos e ostras) em quadrículas de 2 x 2 m.

Os remanescentes de vertebrados encontrados nas amostras correspondem a ossos, dentes e otólitos. O estado de conservação dos restos ósseos, em geral é bom. No processo de análise foram identificados vestígios de vertebrados correspondentes a quatro classes. Estes grupos de animais foram comuns a ambos os sítios, com exceção da classe Reptilia que foi registrada somente no SC-IÇ-01. Os restos de vertebrados identificados nos sítios mostram a presença de espécies associadas a diferentes tipos de ambientes, com grande número de espécies aquáticas e terrestres.

A comparação quantitativa da fauna de peixes foi realizada através da análise dos remanescentes recuperados nas unidades amostrais B14 (20 x 50 cm) no sítio SC-IÇ-01 e 18C (30 x 30 cm) no sítio SC-IÇ-06 (Tabela 3). Os elementos anatômicos utilizados para o cálculo do MNI foram os otólitos, ossos do neurocrânio e mandíbula, todos passíveis de quantificação. Na Tabela 4 são apresentados os resultados da comparação qualitativa baseada no material recuperado de forma parcial no conjunto de quadrículas de 2 x 2 m escavado em cada sítio.

No SC-IÇ-01 os restos de bagre (cf. *Netuma* sp.) representam o componente mais abundante entre os ossos de peixes e de toda a fauna de vertebrados, demonstrando sua particular importância na dieta dos habitantes do sítio. Uma possibilidade é pensar que os numerosos restos de bagre ingressos neste sítio seriam resultantes de uma atividade pesqueira exercida particularmente no antigo canal do rio Araranguá e voltada principalmente para indivíduos envolvidos com o período reprodutivo. Sabe-se que espécies da família Ariidae penetram em água doce durante o período da desova. Neste sentido, a hipótese acima seria corroborada na presença de uma população de bagres com uma maior média de tamanho dos indivíduos, considerando a maior incidência de espécimes adultos aptos à reprodução. Como forma de testar o tamanho médio dos indivíduos pescados em cada sítio, calculou-se o comprimento médio dos otólitos de bagre recuperados nas amostras totais, considerando-se a correlação entre essas variáveis. Os resultados desta análise vão de encontro à hipótese proposta, mostrando que no sítio SC-IÇ-01 o comprimento médio dos otólitos de bagre (10,75 \pm 1,38mm; N=42) foi significativamente maior do que no Sambaqui (5,50 \pm 1,77mm; N=62) (U=86,50; p<0,001). Por outro lado, essa diferença não se mostrou significativa quando comparados os otólitos de outros peixes representados nas amostras, a exemplo de *Micropogonias furnieri* (U=1066,0; p=0,46).

Tabela 3 - Freqüências absolutas e percentuais do NISP e MNI por táxon da fauna de peixes recuperada em amostras totais nos sítios de Barra Velha (SC-IÇ-01) e Rincão (SC-IÇ-06).

Taxa	SC-IÇ-01 Corte B14 (20 x 50 cm)				SC-IÇ-06 Corte 18C (30 x 30 cm)			
	NISP	%	MNI	%	NISP	%	MNI	%
<i>Odontaspis</i> sp. (cação-mangona)	-	-	-	-	1	0,32	1	0,74
Myliobatoidea (arraia)	-	-	-	-	29	9,35	1	0,74
Ariidae (bagre)	150	92,59	26	74,29	93	30,00	34	25,19
<i>Centropomus</i> sp. (robalo)	-	-	-	-	8	2,58	5	3,70
<i>Archosargus</i> sp. (sargo)	-	-	-	-	21	6,77	7	5,19
<i>Menticirrhus littoralis</i> (papa-terra)	-	-	-	-	33	10,65	18	13,33
<i>Micropogonias furnieri</i> (corvina)	3	1,85	2	5,71	57	18,39	28	20,74
<i>Pogonias cromis</i> (miraguaia)	8	4,94	6	17,14	2	0,65	1	0,74
<i>Cynoscion striatus</i> (pescada-olhuda)	-	-	-	-	3	0,97	2	1,48
<i>Mugil</i> sp. (tainha)	1	0,62	1	2,86	1	0,32	1	0,74
<i>Epinephelus</i> sp. (cherne)	-	-	-	-	7	2,26	4	2,96
Cichlidae (cará)	-	-	-	-	10	3,23	5	3,70
<i>Hoplias malabaricus</i> (traíra)	-	-	-	-	3	0,97	1	0,74
Osteichthyes indet. 1	-	-	-	-	25	8,06	13	9,63
Osteichthyes indet. 2	-	-	-	-	1	0,32	1	0,74
Osteichthyes indet. 3	-	-	-	-	16	5,16	13	9,63
TOTAL	162	100,00	35	100,00	310	100,00	135	100,00

Tabela 4 – Comparação qualitativa da fauna de peixes recuperada em 69 quadrículas de 2 x 2 m no sítio de Barra Velha (SC-IÇ-01) e em 10 quadrículas de 2 x 2 m no sítio de Rincão (SC-IÇ-06).

Taxa	SC-IÇ-01	SC-IÇ-06
<i>Odontaspis</i> sp. (cação-mangona)	x	x
<i>Carcharhinus</i> sp. (cação)	x	-
Myliobatoidea (arraia)	x	x
Ariidae (bagre)	x	x
<i>Centropomus</i> sp. (robalo)	x	x
Serranidae indet.	-	x
cf. <i>Lutjanus</i> sp. (caranha)	x	-
<i>Archosargus</i> sp. (sargo)	x	x
<i>Cynoscion striatus</i> (pescada-olhuda)	-	x
<i>Menticirrhus littoralis</i> (papa-terra)	-	x
<i>Micropogonias furnieri</i> (corvina)	x	x
<i>Pogonias cromis</i> (miraguaia)	x	x
<i>Mugil</i> sp. (tainha)	x	x
<i>Trichiurus lepturus</i> (peixe-espada)	x	-
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (baiacu-arara)	-	x
<i>Hoplias malabaricus</i> (traíra)	-	x
Cichlidae (cará)	-	x

Remanescentes de répteis foram menos comuns nos sítios, indicando pouca importância destes animais como um recurso em potencial em ambos

contextos culturais. Restos de animais desse grupo foram registrados somente no sítio SC-IÇ-01, sendo representados pelas ordens Chelonia, Squamata e Crocodilia. Cágados ou tartarugas de água doce representaram os componentes mais abundantes, identificados em particular pelos fragmentos da carapaça, pouco apropriados à quantificação.

Restos de aves foram relativamente abundantes no sítio SC-IÇ-06, sendo compostos predominantemente por ossos de aves marinhas, sobretudo, do pingüim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) e albatrozes (*Diomedea* sp). Ao contrário, se observa uma particular escassez de restos de aves no sítio SC-IÇ-01. Contudo, os poucos restos identificados também são pertencentes a *S. magellanicus* e *Diomedea* sp.

A informação obtida na identificação taxonômica coloca os mamíferos como o grupo de maior riqueza de táxons nas duas amostras. Os remanescentes destes animais são distribuídos em diversas ordens e famílias. O cálculo do MNI mostra que no SC-IÇ-01 os porcos-do-mato (Tayassuidae) resultam nas presas preferenciais, enquanto que no SC-IÇ-06 a captura de mamíferos esteve voltada principalmente para os lobos-marinhos (Otariidae). *Tayassu pecari*, a espécie de porco-do-mato particularmente identificada nestas coleções, representa uma espécie nômade e de atividade diurna, que vive em bandos que podem alcançar mais de uma centena de indivíduos (Emmons & Feer, 1990; Eisenberg & Redford, 1999). Os pinípedes que freqüentam a costa brasileira (lobos e leões-marinhos) mostram certa sazonalidade em sua ocorrência, ocorrendo com maior intensidade entre os meses de Outono e Primavera (Pinedo, 1988).

Vestígios da ordem Carnívora foram identificados nos dois sítios. Entretanto, detectou-se uma freqüência mais expressiva somente em relação aos otarídeos, que aparecem como um dos componentes mais importantes no sítio SC-IÇ-06. Das quatro famílias de carnívoros terrestres que ocorrem na região, todas foram identificadas no sítio SC-IÇ-01. Neste sítio, em particular, os mamíferos identificados apresentam características de diversos tipos de ambientes, havendo espécies associadas ao interior das matas, campos, áreas úmidas e oceano. Este aspecto parece indicar a capacitação de um maior número de estratégias desenvolvidas pelos habitantes do sítio SC-IÇ-01, no que se refere à exploração da caça de diversos grupos de mamíferos terrestres em associação com a exploração da fauna marinha.

Alguns mamíferos aparentemente estão representados nos sítios por razões não relacionadas à ação direta do homem. É o caso de pequenos roedores como o tuco-tuco (*Ctenomys* sp.), que apresenta hábitos fossoriais, e de ratos-do-mato (Muridae), que estão representados com pouca freqüência no SC-IÇ-01.

Em geral, os restos de mamíferos analisados apresentam bom estado de preservação e com superfícies diagnósticas bastante visíveis. A fragmentação teve influência na maioria dos remanescentes, sendo que ossos

encontrados inteiros foram principalmente elementos mais compactos, como falanges, ossos do carpo e do tarso.

Tabela 5 – Comparação das freqüências absolutas e percentuais do NISP e MNI por táxon da fauna de mamíferos recuperada em 69 quadrículas de 2 x 2 m no sítio de Barra Velha (SC-IÇ-01) e em 10 quadrículas de 2 x 2 m no sítio de Rincão (SC-IÇ-06).

Taxa	SC-IÇ-01				SC-IÇ-06			
	NISP	%	MNI	%	NISP	%	MNI	%
<i>Didelphis cf. albiventris</i> (gambá)	8	2,05	2	4,44	2	0,18	1	2,86
<i>Lutreolina crassicaudata</i> (cuíca)	-	-	-	-	1	0,09	1	2,86
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (tamanduá-bandeira)	2	0,51	1	2,22	-	-	-	-
<i>Dasypus novemcinctus</i> (tatu-galinha)	3	0,77	1	2,22	3	0,27	1	2,86
<i>Euphractus sexcinctus</i> (tatu-peludo)	-	-	-	-	1	0,09	1	2,86
<i>Cebus apella</i> (mico-prego)	3	0,77	1	2,22	-	-	-	-
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (lobo-guará)	12	3,07	1	2,22	-	-	-	-
<i>Cerdocyon thous</i> (graxaim-do-mato)	2	0,51	1	2,22	-	-	-	-
<i>Nasua nasua</i> (coati)	2	0,51	1	2,22	-	-	-	-
<i>Procyon cancrivorus</i> (mão-pelada)	2	0,51	2	4,44	2	0,18	2	5,71
<i>Lontra longicaudis</i> (lontra)	3	0,77	1	2,22	1	0,09	1	2,86
<i>Pteronura brasiliensis</i> (ariranha)	2	0,51	1	2,22	-	-	-	-
<i>Leopardus pardalis</i> (jaguatirica)	8	2,05	2	4,44	-	-	-	-
Felidae indet. (pequeno felino)	1	0,26	1	2,22	-	-	-	-
<i>Arctocephalus</i> sp. (lobo-marinho)	17	4,35	1	2,22	411	37,06	16	45,71
<i>Pontoporia blainvillei</i> (toninha)	2	0,51	1	2,22	-	-	-	-
Delphinidae indet. (golfinho)	-	-	-	-	1	0,09	1	2,86
Cetacea indet. (boto/golfinho)	-	-	-	-	617	55,64	1	2,86
<i>Tapirus terrestris</i> (anta)	95	24,30	3	6,67	2	0,18	1	2,86
<i>Tayassu pecari</i> (quexada)	102	26,09	6	13,33	15	1,35	1	2,86
<i>Tayassu tajacu</i> (cateto)	1	0,26	1	2,22	-	-	-	-
<i>Blastocerus dichotomus</i> (cervo-do-pantanal)	4	1,02	1	2,22	-	-	-	-
<i>Mazama</i> sp. (veado)	1	0,26	1	2,22	7	0,63	1	2,86
<i>Ozotocerus bezoarticus</i> (veado-campeiro)	27	6,91	1	2,22	9	0,81	2	5,71
Muridae indet. (rato-do-mato)	5	1,28	2	4,44	-	-	-	-
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> (capivara)	20	5,12	1	2,22	4	0,36	1	2,86
<i>Agouti paca</i> (paca)	32	8,18	2	4,44	3	0,27	1	2,86
<i>Sphiggurus villosus</i> (ouriço-cacheiro)	4	1,02	1	2,22	-	-	-	-
<i>Cavia aperea</i> (preá)	8	2,05	3	6,67	-	-	-	-
<i>Dasyprocta azarae</i> (cotia)	3	0,77	1	2,22	-	-	-	-
<i>Myocastor coypus</i> (ratão-do-banhado)	4	1,02	1	2,22	2	0,18	1	2,86
<i>Ctenomys</i> sp. (tucu-tucu)	16	4,09	2	4,44	28	2,52	2	5,71
Echimyidae (rato-de-espinho)	2	0,51	2	4,44	-	-	-	-
TOTAL	391	100,0	45	100,0	1109	100,0	35	100,0

A diversidade das amostras

Existem determinadas formas de análise que permitem obter dados sobre a amplitude de nichos ecológicos explorados por populações humanas

pré-históricas. Os índices de diversidade e equivalência representam algumas das principais ferramentas de análise em tais abordagens, tendo sido utilizados por diversos autores em trabalhos com arqueofauna, a exemplo de Cruz-Uribe (1988), Rothschild (1989), Schmitt & Lupo (1995) Byrd (1997) e Reitz & Manucci (2004), entre outros. O cálculo da diversidade baseado no MNI representa uma maneira bastante interessante de interpretar as estratégias de exploração de recursos (Reitz & Wing, 1999) e nesse sentido, foi utilizado de forma a interpretar a representatividade do registro zooarqueológico nas amostras estudadas.

A análise da diversidade implica na variedade mais estreita ou mais ampla de animais de uma determinada amostra que pode ser demonstrada quantitativamente. Valores de diversidade mais altos podem conduzir ao efeito de estratégias mais variadas na captura dos animais, enquanto que os valores mais baixos podem refletir a preferência de uma variedade mais limitada de espécies. No mesmo sentido, a diversidade dos conjuntos faunísticos pode indicar estratégias associadas à captura de animais encontrados aleatoriamente nas incursões predatórias ou, em contraste, capturas regulares de espécies mais rentáveis, capazes de serem abatidas em grupo. A exemplo de regiões litorâneas Reitz & Manucci (2004) comentam que os registros zooarqueológicos com altos valores de diversidade poderiam sugerir a ocupação de grupos não especificamente especializados ao ambiente costeiro, utilizando-se de técnicas de exploração mais amplamente indiscriminadas. Com relação à pesca, a utilização de redes, armadilhas e currais de pesca seriam métodos eficientes para a captura de diferentes espécies e poderiam ser usados em diferentes tipos de habitats. Por outro lado, métodos de pesca mais especializados, como a utilização de anzóis e arpões, por exemplo, produziram a captura de um número de espécies mais limitado, tendo em vista a seletividade dos instrumentos a espécies de maior porte e presentes em habitats mais específicos.

Os resultados do cálculo de diversidade e equivalência referente ao número de indivíduos (MNI) representado para cada classe animal são apresentados nas Figuras 1 e 2. No que se refere à fauna de moluscos, a diversidade é bastante baixa nos dois sítios quando comparada à diversidade dos grupos de vertebrados. Essa baixa diversidade sofre influência da notável participação dos mariscos *M. mactroides* e *D. hanleyanus* frente às outras espécies. Mostra-se neste sentido uma seletividade fortemente marcada em relação à coleta destas espécies de moluscos nos dois sítios. Os moluscos marinhos representam um importante recurso para as populações humanas costeiras, pois como são capazes de ocorrer de forma concentrada, podem ser coletados com menor taxa de gasto energético, também servindo de recurso de emergência na falta de outros itens mais rentáveis (Yesner, 1980). A destacada importância dos mariscos nos sítios estudados estaria provavelmente associada à abundância e acessibilidade destes animais em locais já

conhecidos no perímetro da área onde os recursos eram explorados, considerando-se também o provável acesso de coleta a todos os habitantes do sítio através de meios bastante simples.

A maior diversidade de peixes observada no SC-IÇ-06 ($H'=1,83$) em comparação ao SC-IÇ-01 ($H'=0,78$) reflete a maior variedade de recursos pesqueiros explorados pelos habitantes do Sambaqui. Este panorama sugere maior variabilidade na estratégia de pesca, sendo possível pensar particularmente no uso de redes ou outros equipamentos de pesca capazes de generalizar e maximizar a captura do pescado. A menor diversidade de peixes observada no sítio SC-IÇ-01 pode ser atribuída à destacada captura do bagre (cf. *Netuma* sp.) em detrimento das demais espécies de peixes, pois neste sítio, este táxon alcança mais de 70% do pescado obtido pelos habitantes do sítio. O bagre também esteve bem representado no Sambaqui em estudo, contudo, esta representatividade é comparativamente menos acentuada em relação ao outro sítio, visto a importância também alcançada por outros peixes, a exemplo da corvina (*Micropogonias furnieri*), do papa-terra (*Menticirrhus littoralis*) e outras espécies marinhas.

A diversidade de aves no sítio SC-IÇ-06 é mais alta ($H'=1,09$) do que a encontrada no SC-IÇ-01 ($H'=0,69$), apesar do índice de equivalência apresentar um valor mais baixo em razão da maior homogeneidade de ocorrência numérica de espécies no sítio SC-IÇ-01, na medida em que nesta amostra cada táxon identificado é representado por apenas um único indivíduo.

A maior diversidade de mamíferos encontrada no sítio SC-IÇ-01 pode ser entendida como o reflexo da exploração mais generalizada dos ambientes terrestres locais pelos seus habitantes e da diversificação de suas estratégias de caça. Essa diversidade expressiva também pode ser atribuída à ampla disponibilidade de alimento refletida nos recursos terrestres, possivelmente em consequência da alta biodiversidade e complexidade ambiental existente à época da ocupação, o que não se observa no período atual. Os habitantes do Sambaqui centraram sua atividade de caça principalmente nos mamíferos marinhos, compostos por um limitado número de espécies eventualmente presentes ao longo da costa.

O percentual de similaridade (Figura 3) dos conjuntos taxonômicos identificados evidenciou forte proximidade na exploração de certos grupos de animais, ao contrário de outros. O percentual de similaridade relativo aos moluscos foi o mais alto, com 72,9%. A fauna de aves apresentou uma similaridade de 49,4% e a de mamíferos 34,7%. Os peixes tiveram uma similaridade mais baixa, alcançando apenas 32,3%. Não houve similaridade alguma entre os répteis.

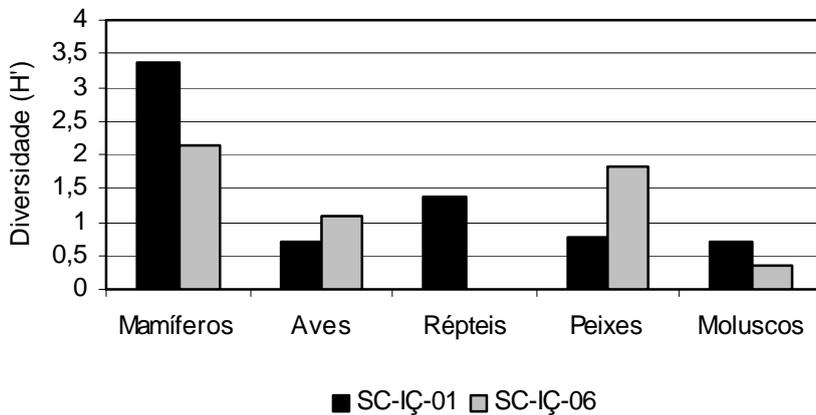


Figura 1 – Diversidade (H') dos grupos taxonômicos identificados nos sítios SC-IÇ-01 e SC-IÇ-06.

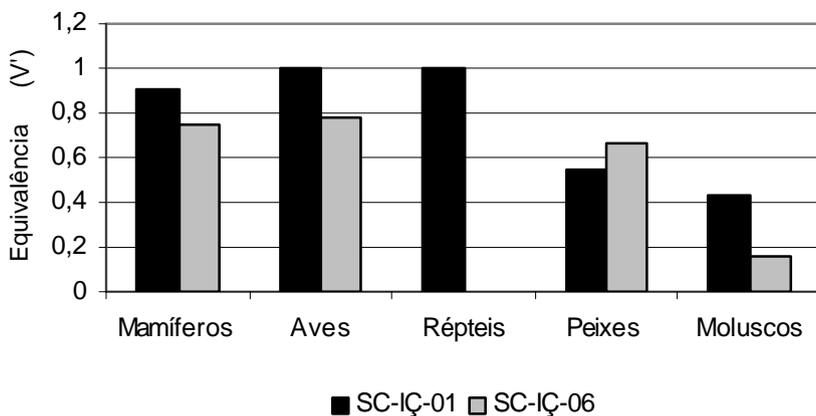


Figura 2 – Equivalência (V') dos grupos taxonômicos identificados nos sítios SC-IÇ-01 e SC-IÇ-06.

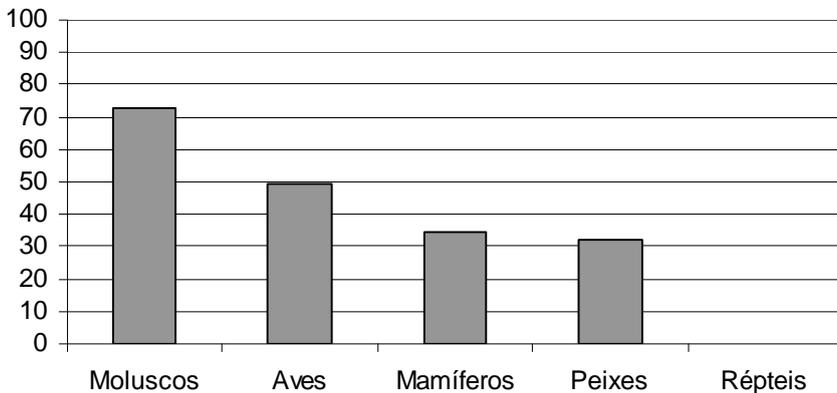


Figura 3 – Percentual de similaridade entre os grupos taxonômicos identificados nos sítios SC-IÇ-01 e SC-IÇ-06.

Discussão e conclusão

Os sambaquis são sítios geralmente caracterizados como assentamentos mais duradouros e potencialmente ocupados ao longo de todas as estações do ano. Por outro lado, os acampamentos litorâneos representam sítios de ocupação transitória, ocupados em determinados períodos anuais, ainda que continuamente. Enquadrando-se mais propriamente nesta última categoria, o sítio SC-IÇ-01, teve a sua ocupação em um período mais recente em comparação ao SC-IÇ-06, datando em 1.160 anos A.P. Este sítio teria sido ocupado de forma sucessiva e sua principal função era a de um jazigo mortuário para uma população que migrava dentro de seu território, que talvez ultrapassasse a região litorânea (Schmitz, 1995/1996; Schmitz *et al.* 1999). Neste sentido, este assentamento proporciona evidências interessantes sobre a participação de um grupo transeunte, cuja ocupação não estaria restrita somente à região do litoral. Em termos de comparação, nota-se que os recursos terrestres contribuíram de forma muito mais expressiva neste sítio, observando-se principalmente a diversidade da caça explorada. O sítio SC-IÇ-06, que apresenta uma data mais antiga (3.340 anos A.P.), possui uma representatividade maior de espécies de ambientes marinhos, a exemplo de mamíferos e aves particularmente associados a este tipo de hábitat.

Em geral os oceanos são menos produtivos por unidade de área em comparação aos ambientes terrestres, mas as zonas costeiras, em especial as zonas estuarinas, costumam ser bastante produtivas. As áreas costeiras geralmente apresentam um grande número de nichos ecológicos dentro de uma determinada área (MacArthur, 1970). Neste panorama, os sítios em

estudo estão inseridos dentro de uma paisagem com grande variedade de habitats, que permanecem tanto sob a influência marinha como continental. Em termos arqueológicos, a perspectiva funcional de uma paisagem deve considerar a reação das populações humanas diante da heterogeneidade da distribuição espacial e temporal de recursos (Lanata, 1997). Segundo este autor, a grande variabilidade das formas de exploração do espaço pelas populações humanas mostra que não existe uma estrutura pré-determinada da paisagem que possa ser considerada um indicador específico de seu uso por um determinado grupo de habitantes. Esse pressuposto parece claro em relação aos recursos faunísticos utilizados pelas populações humanas que ocuparam os sítios SC-IÇ-01 e SC-IÇ-06 no atual litoral sul do Estado de Santa Catarina. No entanto, o conjunto de ambientes locais diretamente circunvizinhos ao ponto de estabelecimento dos sítios, obviamente constituiu um componente estratégico em relação aos padrões economicamente culturais de cada população.

Os moluscos representaram um grupo taxonômico de grande similaridade entre os sítios analisados. Esta semelhança ocorreu em razão da alta seletividade por parte dos dois grupos de habitantes em relação à coleta de espécies marinhas, particularmente centrada nas espécies encontradas nas praias arenosas, que ao longo da costa desta localidade são basicamente semelhantes em sua composição. A diferença mais claramente observada consistiu na ocorrência expressiva da ostra (*Crassostrea ryzophorae*) encontrada somente no sítio SC-IÇ-01. É possível pensar que este fato esteja relacionado à localização do sítio próximo à desembocadura do rio com o mar, onde devia haver antigas concentrações desse molusco na área. Este ambiente em particular, devia proporcionar um acesso fácil a esses moluscos, ao contrário das praias de mar aberto. Nota-se que no sítio SC-IÇ-06 os remanescentes de ostras são extremamente raros, sugerindo que neste local não haveria a mesma disponibilidade encontrada no ambiente adjacente ao sítio SC-IÇ-01.

A maioria dos moluscos identificados encontra-se em águas marinhas pouco profundas, mais propriamente na zona inter-marés, à exceção da ostra (*Crassostrea ryzophorae*), cujo habitat de preferência reside nas águas estuarinas. A presença de *C. ryzophorae* nas proximidades do sítio SC-IÇ-01, portanto, estaria gerando um determinado diferencial na disponibilidade específica de recursos localizados na área. A coleta dos mariscos mais importantes (*Mesodesma mactroides* e *Donax hanleyanus*) exigiria um baixo esforço de obtenção, visto que nos locais onde são encontrados em abundância, podem ser facilmente coletados na superfície ou a pouca profundidade nas areias úmidas da praia sob influência das ondas. Considerando que os sítios estavam localizados a pouca distância do mar, haveria um rápido acesso a esses moluscos. A importância dos mariscos como fonte de alimento para as populações humanas costeiras pode-se compreender

pela alta concentração, pela facilidade de coleta e por se tratar de uma fonte alternativa durante períodos de escassez de recursos (Yesner, 1980). A coleta de *C. ryzophorae* provavelmente requeria um maior conhecimento e habilidade dos coletores para a extração deste molusco de seu hábitat natural. Em síntese, a coleta de moluscos representou em ambos os sítios uma das principais atividades exploratórias da fauna local, concentrando-se, no sítio SC-IÇ-06, principalmente ao longo da praia, enquanto que no SC-IÇ-01 esta exploração também devia ocorrer em águas estuarinas.

A baixa similaridade da fauna de peixes nos sítios pode ser interpretada pela possível diferença da estratégia de pesca realizada em cada um desses assentamentos. No Sambaqui encontrou-se maior riqueza e diversidade de peixes em comparação ao outro sítio, refletindo-se assim, a pesca de um maior número de espécies em quantidades similares. No SC-IÇ-01 a pesca esteve fortemente ligada à captura de uma espécie em particular, neste caso, o bagre. Percebe-se que o tamanho médio desses peixes no sítio SC-IÇ-01 era significativamente maior do que no Sambaqui. Isto corrobora a idéia de que no sítio ocupado por grupos provavelmente ligados ao interior a pesca da população de bagres seria realizada nas águas do antigo canal do rio Araranguá, durante a época reprodutiva desses peixes (Rosa, 1997; Rosa in Schmitz *et al.*, 1999). A observação no registro zooarqueológico de uma população de bagres significativamente maior no sítio SC-IÇ-01 em comparação ao Sambaqui sugere que no SC-IÇ-01 a pesca centrava-se principalmente em indivíduos adultos, quando nesta fase de desenvolvimento os peixes penetram nas águas dos rios para a atividade de reprodução.

A ausência de peixes de água doce no sítio SC-IÇ-01, ao contrário do SC-IÇ-01, mostra que os habitantes deste sítio não despertaram interesse para a pesca nos ambientes lagunares mais próximos, provavelmente em razão da grande disponibilidade sazonal obtida nas águas do rio, às margens do qual estavam acampados.

Em termos gerais, a ictiofauna identificada neste sítio é representada por peixes de águas rasas e costeiras (Figueiredo & Menezes, 1978 e 2000; Menezes & Figueiredo, 1980a e 1980b; Godoy, 1987). Localizado na margem do antigo canal do rio Araranguá, na proximidade de sua desembocadura com o mar, o sítio SC-IÇ-01 contrasta abruptamente com o ambiente adjacente ao Sambaqui do Rincão, onde a configuração do ambiente marinho retrata unicamente uma linha costeira aberta. Estas particularidades explicam muitas das diferenças dos tipos de pesca em cada um dos sítios, além da presença ou ausência de outros recursos. Considerando as características do ambiente marinho mais próximo à localização do Sambaqui do Rincão, a maioria do pescado seria obtida em mar aberto, o que necessariamente remete à habilidade dos seus habitantes neste tipo de pesca. O emprego de redes na orla marinha e a utilização de outros mecanismos semelhantes representariam

uma alternativa provável na realização desta atividade pelos ocupantes do Sambaqui.

Em Barra Velha o bagre (Ariidae) contribui com a maior parcela da fauna de peixes obtida pelos habitantes do sítio. Informações obtidas junto aos pescadores da região mostram que os bagres da região são mais freqüentes nas águas do rio Araranguá durante o verão, quando penetram nas águas do rio na ocasião do período reprodutivo. Conforme os relatos obtidos, durante este período a pesca do bagre é potencialmente mais produtiva. Levando este aspecto ao tempo da ocupação pré-histórica na região, seria possível estabelecer esta mesma relação. Nesse sentido, as populações que ocuparam o sítio de Barra Velha deviam estar presentes na área durante os períodos mais quentes do ano, possivelmente durante o verão.

Uma particularidade observada no sítio SC-IÇ-01 que contrasta claramente com o sítio SC-IÇ-06 é a escassez de restos de mamíferos e aves marinhas, sobretudo lobos-marinhos e pingüins. Estes animais encontram-se na região principalmente nos meses mais frios do ano. No Sambaqui os restos destes animais são os mais numerosos entre a fauna de mamíferos e aves, sobressaindo-se notavelmente em relação aos animais de hábitos terrestres. Considerando que a população humana que habitou o sítio SC-IÇ-01 obtinha grande parte dos componentes de sua dieta ao longo da praia, a exemplo da considerável exploração de mariscos, torna-se curioso o fato dos restos mamíferos e aves marinhas serem extremamente raros na amostra. A partir desta observação, é possível pensar que os habitantes deste sítio estariam ausentes na área nas épocas mais propícias à ocorrência desses animais. Baseando-se nesta consideração e em outros aspectos da cultura material observados no panorama geral das análises, Schmitz *in* Schmitz *et al.* (1999) propôs um modelo de ocupação do sítio SC-IÇ-01 sugerindo um assentamento formado por acampamentos sucessivos, estabelecidos nos períodos mais quentes do ano.

Rogge & Arnt (2001) sugerem que o sambaqui do Rincão seria ocupado quase que exclusivamente durante o inverno, levando em consideração as características das camadas estratigráficas relacionadas ao horizonte de ocupação do sítio. A freqüência significativa de restos de aves e mamíferos indicadores representa uma forte evidência de ocupações realizadas durante os meses mais frios. No entanto, não há como precisar, a partir da arqueofauna, a presença ou ausência da ocupação humana durante as outras estações, uma vez que a simples ausência de determinados indicadores correspondentes não seria necessariamente uma condição específica para essa afirmação.

A maior similaridade da fauna de aves observada nos sítios, em comparação aos outros grupos de vertebrados terrestres, parece ter sentido na disponibilidade de determinadas espécies de aves marinhas ao longo das praias, de mais fácil obtenção em relação às aves de interior. O pingüim-de-

magalhães chega ao litoral brasileiro através de suas migrações ou quando trazido pelas correntes frias do oceano. A mortandade de pingüins é um fenômeno comum no sul do Brasil, ocasião em que o mar lança centenas de cadáveres às costas de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Sick, 1997). Em particular, os registros de albatrozes (*Diomedea* sp.) nesta região litorânea são especialmente de aves encontradas mortas na praia. Isto sugere que essas aves, e possivelmente parte da população de pingüins, compreendiam espécimes que eram coletados recentemente mortos pelos habitantes dos sítios.

No sítio SC-IÇ-01 a caça de mamíferos terrestres obteve maior importância em relação ao SC-IÇ-06, resultando numa maior diversidade de espécies obtidas. A baixa similaridade dos restos de mamíferos reflete um padrão característico da caça desses animais em cada sítio. No Sambaqui, a menor diversidade da fauna de mamíferos é o resultado de uma exploração especialmente centrada nos lobos-marinhos, em detrimento da captura de outras espécies do grupo. Esta interpretação sugere um maior grau de especialização no sistema alimentar referente aos recursos da caça, indicando que a maioria da carne de mamíferos ou de aves consumida pelos habitantes do Sambaqui provinha somente de poucas espécies. Nesse sítio os lobos-marinhos constituíam um importante recurso, mas que, no entanto, não estaria disponível durante todas as estações do ano. A ocorrência destes animais no litoral brasileiro é bastante sazonal e muitas vezes oriunda de movimentos erráticos dos indivíduos a partir das colônias reprodutivas mais próximas, situadas na Argentina e no Uruguai. Estudos mostram que os otarídeos são mais freqüentes na costa brasileira principalmente entre os meses de outono e primavera (Pinedo, 1990; Sanfelice *et al.*, 1999). Os mamíferos marinhos constituem um importante recurso de calorias devido a sua grande concentração de gorduras. Peixes e mariscos são mais pobres em calorias, ainda que constituam um suprimento adequado de proteínas. No Sambaqui, a menor exploração dos mamíferos terrestres em relação ao sítio SC-IÇ-01 parece ter sido compensada com a intensificação da captura de mamíferos marinhos, a exemplo dos lobos-marinhos.

Ao contrário do SC-IÇ-06, não houve uma exploração expressiva dos mamíferos marinhos no sítio SC-IÇ-01. Neste sítio, os mamíferos terrestres são mais diversos. Isto é particularmente interessante, dada a localização bastante próxima entre os dois assentamentos. A diversidade de mamíferos observada no sítio SC-IÇ-01 mostra que havia grande disponibilidade de caça nos ambientes mais interiores à linha da costa. No entanto, quando comparado o conjunto de amostras, percebe-se que a população do Sambaqui não se detinha mais fortemente sobre os recursos dos ambientes mais afastados da orla marinha, centrando-se principalmente nos recursos associados ao mar.

Diante da diversidade de mamíferos capturados pelos habitantes do sítio SC-IÇ-01, é possível dizer que este grupo possuía bom conhecimento das

técnicas de caça apropriadas para a captura das diversas espécies disponíveis existentes na área. A diversidade de mamíferos associada ao sítio de Barra Velha reflete uma exploração mais heterogênea dos ambientes locais, associadas com possíveis incursões de caça nas formações mais afastadas da linha da costa. Maiores diversidades também são indicativas da captura especialmente direcionada a animais encontrados de forma isolada nas incursões de caça, ao contrário da caça de animais agrupados, que seriam abatidos em maior quantidade (Flandrin & Montanari, 1998).

A análise do ambiente através dos fatores de disponibilidade e sazonalidade dos recursos mais importantes é um aspecto relevante no estudo da subsistência. Em conjunto, esses fatores poderiam exercer um papel determinante no padrão de assentamento das populações humanas pretéritas. Entre outros dados importantes, a presença ou ausência de determinados táxons sazonalmente disponíveis como aves e mamíferos migratórios e peixes anádromos constitui excelente informação que pode ser utilizada em estudos de sazonalidade (Lyman, 1982; Davis, 1987; Reitz & Wing, 1999).

A análise da arqueofauna do sítio de Barra Velha revelou a presença de muitas espécies atualmente extintas na região e hoje raras em todo o Estado de Santa Catarina. Os resultados mostram que houve grande alteração da fauna regional, especialmente na comunidade de mamíferos. Extinguiram-se particularmente os animais de grande porte, outrora caçados pelas populações indígenas pré-históricas da região.

A influência do ambiente local sobre a diversidade da fauna presente nos registros zooarqueológicos é um tema bastante complexo, uma vez que diversos fatores podem estar atuando de forma a caracterizar as amostras arqueológicas, a exemplo de processos culturais e tafonômicos. No entanto, a utilização de índices de diversidade, como mostra o presente artigo, mostra-se bastante apropriada em termos de análises comparativas de arqueofauna, trazendo interessantes resultados na avaliação da composição e característica dos conjuntos faunísticos explorados pelos grupos pré-históricos.

Referências Bibliográficas

BANDEIRA, D. R. 1992. *Mudança na estratégia de subsistência: o sítio arqueológico Enseada I*. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina (Dissertação de Mestrado).

BYRD, J. E. 1997. The analysis of diversity in archaeological fauna assemblages: complexity and subsistence strategies in the southeast during the middle woodland period. *Journal of Anthropological Archaeology*, 16:49-72.

CRUZ-URIBE, K. 1988. The use and meaning of species diversity and richness in archaeological faunas. *Journal of Archaeological Science*, 15:179-196.

DAVIS, S. J. M. 1987. *The archaeology of animals*. London, Yale University Press.

- EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. 1999. *Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics*. Chicago, The University of Chicago Press.
- EMMONS, L. H. & FEER, F. 1990. *Neotropical rainforest mammals*. Chicago, The University of Chicago Press.
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)*. São Paulo, USP.
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)*. São Paulo, USP.
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 2000. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)*. São Paulo, USP.
- FLANDRIN, J. L. & MONTANARI, M. 1998. *História da alimentação*. São Paulo, Ed. Estação Liberdade.
- GIL, G. M. & THOMÉ, J. W. 2001. Abundância, frequência e densidade relativa da malacofauna da praia de Arroio Teixeira, Rio Grande do Sul. *Biotemas*, 14(1):127-136.
- GODOY, M. P. 1987. *Peixes do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina.
- GRAYSON, D. K. 1984. *Quantitative zooarchaeology*. Florida, Academic Press.
- KREBS, C. J. 1989. *Ecological methodology*. New York, Harper & Row, Publishers.
- LANATA, J. L. 1997. Los componentes del paisaje arqueológico. *Revista de Arqueologia Americana*, 13:151-165.
- LYMAN, R. L. 1982. Archaeofaunas and subsistence studies. In: *Advances in Archaeological Method and Theory*. p. 331-393.
- MACARTHUR, R. H. 1970. Species packing and competitive equilibrium for many species. *Theoretical Population Biology*, 1:1-11.
- MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)*. São Paulo, USP.
- PINEDO, M. C. 1990. Ocorrência de pinípedes na costa brasileira. *Garcia de Orta, Sér. Zool.*, Lisboa, 15(2):37-48.
- PROUS, A. 1992. *Arqueologia brasileira*. Brasília, Editora Universidade de Brasília.
- REITZ, E. J. & WING, E. S. 1999. *Zooarchaeology*. Cambridge, Cambridge University Press.
- RINDOS, D. 1989. Diversity, variation and selection. In: *Quantifying diversity in archaeology* (Leonard, R. D & Jones, G. T eds.), Cambridge University Press, Cambridge, p.13-23.
- RIOS, E. 1994. *Seashells of Brazil*. Rio Grande, FURG.

ROGGE, J. H. & ARNT, F. V. 2001. SC-IÇ-06: um assentamento sambaqueiro de exploração sazonal. *Anais da XI Reunião da Sociedade de Arqueologia Brasileira* em CD-ROM.

ROGGE, J. H.; SCHMITZ, P. I.; BEBER, M. V. & ROSA, A. O. 1997. Assentamentos pré-coloniais no litoral central do Rio Grande do Sul: Projeto Quintão. *Anais da IX Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira* em CD-ROM.

ROSA, A. 1996. Análise dos restos faunísticos do sítio arqueológico SC-IÇ-01, município de Içara, SC. *Anais da VIII Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira*, 1:333-344.

ROSA, A. 1997. Remanescentes faunísticos da jazida arqueológica SC-IÇ-01. *Anais da IX Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira* em CD-ROM.

ROTHSCHILD, N. A. 1989. The effect of urbanization on faunal diversity: a comparison between New York City and St Augustine, in the sixteenth to eighteenth centuries. In: *Quantifying diversity in archaeology* (Leonard, R. D. & Jones, G. T. eds.), Cambridge University Press, Cambridge, p.92-99.

SANFELICE, D.; VASQUES, V. C. & CRESPO, E. A. 1999. Ocupação sazonal por duas espécies de otariidae (Mammalia, Carnivora) da Reserva Ecológica Ilha dos Lobos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, (87):101-110.

SCHMITZ, P.I. 1995-1996. Acampamentos litorâneos em Içara, SC. Um exercício em padrão de assentamento. *CLIO, Série Arqueológica* 11 : 99-118. Recife, UFPE.

SCHMITZ, P. I.; DE MASI, M. A. N.; VERARDI, I.; LAVINA, R. & JACOBUS, A. L. 1992. O sítio arqueológico da Armação do Sul. *Pesquisas, Antropologia*, 48:1-220.

SCHMITZ, P. I.; VERARDI, I.; DE MASI, M. A. N.; ROGGE, J. A. & JACOBUS, A. L. 1993. O sítio da Praia das Laranjeiras II. Uma aldeia da tradição ceramista Itararé. *Pesquisas, Antropologia*, 49:1-181.

SCHMITZ, P. I.; ROSA, A. O.; IZIDRO, J. M.; HAUBERT, F.; KREVER, M. L. B.; BITENCOURT, A. L. V.; ROGGE, J. H. & BEBER, M. V. 1999. Içara: Um jazigo mortuário no litoral de Santa Catarina. *Pesquisas, Antropologia*, 55:1-164.

SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira.

TEIXEIRA, D. R. & ROSA, A. O. 2001. Arqueofauna do sítio SC-IÇ-06: análise prévia. *Anais da XI Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira* em CD-ROM.

YESNER, D. R. 1980. Maritime hunter-gatherers: ecology and prehistory. *Current Anthropology*, 6(21):727-750.

2.4. MARCADORES DE ESTRESSE MÚSCULO-ESQUELÉTICO EM POPULAÇÕES PESCADORAS, CAÇADORAS E COLETORAS DO LITORAL CENTRAL DE SANTA CATARINA

*Luciane Zanenga Scherer
Claudia Rodrigues-Carvalho
Pedro Ignácio Schmitz*

Introdução

Através da análise do esqueleto humano, podemos inferir dados relevantes sobre como viviam populações passadas em diferentes ambientes e com distintos padrões culturais. A análise óssea é capaz de indicar doenças às quais o indivíduo esteve exposto durante o decorrer de sua vida, informar sobre padrões dietéticos, práticas culturais, idade da morte, dimorfismo sexual, doenças degenerativas associadas ao avanço da idade e padrões de solicitação mecânico-motora, muscular e postural, associados a atividades cotidianas.

O estudo envolvendo marcadores de estresse músculo esquelético (MEMs), tem como objetivo estabelecer padrões de atividades físicas e laborais, ao tentar reconstituir os grupos musculares mais solicitados e, conseqüentemente, os movimentos possíveis realizados por estes. As marcas deixadas nos ossos, pelas fixações musculares, podem sugerir padrões gerais de possíveis atividades físicas. As diferenças encontradas em uma série esquelética, também podem sugerir o desempenho de atividades diversificadas e/ou especializadas, indicar dimorfismo sexual e graus de hierarquização dentro da população

Com esta perspectiva, o presente trabalho teve como finalidade a análise macroscópica de MEMs, na coleção osteológica proveniente do Sítio Arqueológico Praia da Tapera, Litoral Central de Santa Catarina, na tentativa de reconstituir padrões de solicitação mecânico muscular. Tal sítio foi escavado por Rohr, na década de 1960 e seu acervo encontra-se armazenado no Museu do Homem do Sambaqui Padre João Alfredo Rohr / Museu do Colégio Catarinense, Florianópolis, Santa Catarina.

MEMs e Atividade Física: uma panorâmica

Analisar o movimento é algo complexo, visto que os músculos trabalham em conjunto, podendo deixar marcas semelhantes para diferentes tipos de estresse laboral. Além disso, o esqueleto registra um mosaico de atividades durante o curso de vida de cada indivíduo, ao longo da sua existência até sua morte (Kennedy, 1998).

O trabalho de Angel & Kelley (1987), sobre atividades laborais em populações escravas norte-americanas define "estresse" como todas as usuais forças externas que afetam o indivíduo, como dieta inadequada, doença, ocupação, composição demográfica da população, acidentes e violência, além das forças internas que são definidas por determinantes biológicos ou constituição genética e que também podem criar estresse, isoladamente ou em associação com forças externas. Portanto, o osso está sujeito a várias forças e, estas, atuando em conjunto, produzem marcas distintas que devem ser associadas a uma resposta complexa do organismo aos fatores de estresse.

Segundo Hawkey & Merbs (1995), os MEMs, operam sob a premissa de que o grau e tipo de marcas estão relacionados diretamente com a quantidade e duração de estresse habitual em uma área de inserção de um músculo específico. A remodelação óssea é estimulada por aumento do fluxo sanguíneo e desenvolve-se onde há grande atividade muscular. O resultado dessa atividade, quando sistematicamente repetida, é a hipertrofia óssea na área de fixação muscular cuja "robusticidade" é classificada de acordo com sua intensidade. Experimentos têm demonstrado que o aumento de cargas mecânicas é correlatado com aumento na taxa de remodelação óssea (Wilczak, 1998).

Pesquisas, em populações vivas, mostram que pessoas que praticam atividades físicas possuem densidade óssea maior que aquelas que são sedentárias de mesma idade e sexo. Os resultados de alguns estudos indicaram *"que determinadas profissões e esportes que causam estresse em uma certa região do corpo produzem acentuada hipertrofia óssea nessa região. Por exemplo, os jogadores profissionais de tênis não exibem apenas hipertrofia muscular no braço que usam para jogar, mas também hipertrofia do úmero deste braço"* (Hall, 1993). A hipertrofia óssea ocorre quando há aumento da atividade osteoblástica e, parece que exercícios físicos e/ou laborais diários aumentam a mineralização óssea. Portanto, cargas repetidas e intensas levam a uma maior robustez óssea.

Forças exercidas sobre os ossos, por músculos, tendões e ligamentos tendem a modificar a densidade e estrutura óssea. Quanto maior a força, maior será a resposta do osso para suportar o estresse a que está submetido. Porém, quantidades excessivas de estresse podem levar a uma lesão. A utilização intensa de um músculo, além de sua capacidade, pode resultar em lesões, devido à perda da capacidade dos ossos em distribuir as cargas que lhes são impostas. Tal condição, denominada 'lesão de estresse' foi definida por Hawkey & Merbs (1995), como uma depressão ou sulco para dentro do córtex, assemelhando-se a uma lesão lítica, ocorrendo por atividade induzida como o resultado de microtrauma contínuo nos sítios de inserção.

Já, as ossificações são decorrentes de *"traumatismos súbitos, geralmente envolvendo ruptura de tecido que posteriormente se ossifica. Estão relacionados a episódios envolvendo fadiga muscular e estresse intenso, capaz*

de exceder os limites da resistência dos tendões e fibras musculares" (Rodrigues-Carvalho, 2004).

Além das marcas observadas nas áreas de fixação muscular, são fontes relevantes de informações as marcas evidenciadas em certas áreas de fixação ligamentar, como no caso do ligamento costoclavicular. Esta área específica está sujeita ao estresse mecânico decorrente da movimentação do ombro e vem sendo considerado um bom indicador de atividades que envolvam esse segmento do corpo.

Como a maioria dos grupos musculares responde a um complexo mosaico de estresse biomecânico, resultante de diversas tarefas possíveis executadas pela população, problemas metodológicos no estudo dos MEMs são encontrados, especialmente na interpretação de possíveis atividades específicas (Robb, 1998).

Apesar disso, diferentes trabalhos demonstram o potencial informativo destes marcadores, principalmente no que diz respeito a reconstrução de padrões gerais de atividade física no passado, somando dados para o entendimento do cotidiano de populações pretéritas (Rodrigues-Carvalho & Mendonça-de-Souza, no prelo).

O Sítio Arqueológico Praia da Tapera.

O sítio Praia da Tapera foi pesquisado por João Alfredo Rohr, entre os anos de 1962 e 1966. Ao todo, foram escavados mais de 1.000 m² de uma grande aldeia de populações da tradição cerâmica Itararé, e foram recuperados 172 sepultamentos indígenas.

Silva *et al* (1990) descrevem o sítio, localizado em enseada de águas calmas, voltada para o Continente, na Baía Sul, na Ilha de Santa Catarina. Ele está a poucos metros da orla do mar, tendo ao lado noroeste um pequeno arroio, Rio da Êra. Atrás do assentamento localiza-se um manguezal, que se estende por cerca de quatro quilômetros, atingindo a desembocadura de dois rios, o Tavares e o dos Defuntos. Dois quilômetros ao sul da Tapera há extensa região de baixios, que poderiam fornecer abundantes moluscos para a alimentação. Além desses microambientes, os moradores teriam à disposição outros recursos advindos do mar, além da caça que poderia ser realizada na mata atlântica. A coleta de frutos comestíveis também deve ser considerada quando pensamos em sua dieta alimentar. A análise dos restos alimentícios demonstra que eles eram bons pescadores, coletores de moluscos e caçadores de animais terrestres, marinhos e voláteis. Dos resíduos da caça e da coleta eles ainda faziam pontas de projétil, agulhas, ornamentos, recipientes.

Matérias-primas para confecção de artefatos em rocha existiam em abundância nos diques de diabásio diaclasado, nos blocos de granito e nos seixos rolados à beira-mar. Com elas eram produzidos percutores, polidores,

alisadores, lâminas de machado polidas e semipolidas, ornamentos, suportes e pesos de rede.

Além dos recursos disponíveis na proximidade do assentamento, os moradores podiam conseguir outros, deslocando-se por terra, rios, lagoas e o mar, a locais ricos em fauna e flora, no continente e até em ilhas oceânicas mais distantes, como a dos Corais e de Campeche, nas quais também foi encontrada cerâmica da mesma tradição que a da Tapera.

Vale a pena recordar o que escreveu Fossari (2004): “a visão do mar está presente em todos os espaços que eles construíram nesta Ilha. Seria a visão cotidiana da paisagem marinha um fator que extrapolava a esfera econômica da população pré-colonial...”.

O sítio da Praia da Tapera teve duas ocupações, que se distinguem pela forma de sepultamento: na primeira, os mortos eram sepultados estendidos, dentro da choupana, ao longo da parede; na segunda, eles eram sepultados, também estendidos, agrupados em pequenos cemitérios, que parecem corresponder a outros tantos domicílios. Depois dessa classificação, ainda sobram 87 esqueletos que não encaixam bem num ou no outro desses modelos.

Há duas datas para a ocupação da Tapera: 810 ± 180 d.C. (SI-245) e 920 ± 180 d.C. (SI-244). Na proximidade existem outros sítios: Base Aérea ou Caiacanga-Mirim (datado de 1.150 ± 70 [SI-243]), Cruzeiro (Alto Ribeirão da Ilha) e Ponta da Armação.

Segundo Fossari (2004): “Há de se considerar ainda que é na parte voltada para as baías, mais precisamente no setor sul da Ilha que encontra-se a única “concentração” de ocupações, pois além da Tapera e Caiacanga-Mirim, há também a ocupação Cruzeiro. Aliás é na área em que estão localizadas estas três ocupações, duas das quais na própria planície que constitui a única área plana que permite acesso fácil da Baía Sul para o oceano. Este acesso poderia ser feito por via terrestre ou por trechos navegáveis no Rio Tavares ou no Alto Ribeirão”.

A Ilha de Santa Catarina é privilegiada em recursos naturais, o que proporcionou a instalação não só destas, mas de diversas outras aldeias da tradição Itararé, a partir do século nono de nossa era, trazendo elementos biológicos e culturais do planalto meridional. Anteriormente o litoral fora ocupado, durante quatro milênios, por populações pescadoras, coletoras de moluscos e caçadoras, sem cerâmica, conhecidas como “sambaquianas”. As populações ceramistas, vindas do planalto, teriam compartilhado o ambiente com as primeiras populações, incorporado suas tecnologias adaptativas, realizado uniões matrimoniais, sem perder todas as suas características culturais, nem dispersar ou exterminar as populações anteriores.

Segundo Silva *et al* (1990:20) “As populações que ocuparam o sítio não nasceram aí. Estão ligadas a tradições culturais, que, saídas do interior, invadiram o litoral e chegaram até a Ilha. Na Ilha encontraram outras pessoas e

um ambiente muito diferente daquele ao qual estavam acostumadas. Das populações que ocuparam o sítio, alguma pode ser descendente de velhos troncos locais, mas outras vieram de fora”.

Em seu estudo de paleogenética dos grupos pré-coloniais do Litoral Sul do Brasil, Walter A. Neves (1988) apresenta um quadro complexo daquilo que poderia ter sido a população do sítio da Tapera, com a presença de antigas populações “sambaquianas” locais, acrescidas de migrantes litorâneos mais recentes vindos do litoral norte, e populações ceramistas oriundas do planalto meridional.

Há limitações nas análises osteológicas de traços não-métricos. As amostras estudadas por Neves, para o Litoral Norte de Santa Catarina, podem conter erros amostrais, comprometendo os resultados que concluíram similaridade biológica entre os construtores de sambaquis desta região com os ocupantes ceramistas da Tapera, da Base Aérea e de Cabeçadas.

Atualmente Mercedes Okumura desenvolve trabalho de doutorado, semelhante ao realizado por Neves, porém com aprofundamento dos dados. Esta pesquisa ainda está em andamento e, provavelmente, trará valiosas informações a respeito das populações que habitaram o litoral catarinense.

Para este trabalho, os habitantes do assentamento da Praia da Tapera serão designados como pescadores, caçadores e coletores ou, ainda, como pertencentes à Tradição Itararé.

Material e Métodos

Como os trabalhos na linha dos MEMs estão em fase inicial e a complexidade da função locomotora é grande, torna-se difícil determinar com precisão as atividades específicas realizadas em grupos pretéritos. Aliado a este fator, são ainda em pequeno número os estudos focalizando este tipo de análise, principalmente no Brasil, onde apenas nos últimos anos foram produzidos trabalhos sobre estes marcadores (Mata, 2000; Scherer, 2002; Rodrigues-Carvalho, 2004). Além disso, são ainda escassas as análises críticas sobre o método empregado. Na tentativa de contornar estes problemas as informações referentes à cultura material, a relação desta população com o meio ambiente e o padrão de assentamento foram utilizados para confrontar os dados e auxiliar nas interpretações.

A análise macroscópica, da morfologia óssea para os MEMs, utilizada neste trabalho, é aquela proposta por Hawkey & Merbs (1995). Este método de registro foi graduado para três categorias, cada qual possuindo quatro graus de expressão. As três categorias classificadas são: robusticidade (fixações tendinosas e fixações músculo-osso), lesões de estresse e, por último, ossificações. Cada uma destas categorias é assim definida:

Robusticidade: fixações tendinosas / fixações músculo-osso

0: nenhuma marca observada;

R1: leve - pequeno entalhamento na área de fixação / suave arredondamento da área

R2: moderada - rugosidades geralmente circunscritas por uma margem óssea / superfície cortical irregular, com elevação facilmente observável;

R3: intensa - entalhamento profundo na área de fixação, margem óssea definida, área rugosa geralmente com cristas ósseas / formação de cristas ou arestas, acompanhadas geralmente de pequenas depressões entre as mesmas.

Lesões de Estresse:

0: nenhuma marca observada;

S1: leve - sulco raso na superfície cortical, semelhante a uma lesão lítica;

S2: moderada - sulco mais profundo (maior que 1 mm e menor do que 3mm) e mais extenso (até 5 mm)

S3: intensa - sulco bem marcado, maior que 3 mm em profundidade e 5mm em comprimento.

Ossificações:

0: nenhuma marca observada;

OS1: leve - pequena exostose, arredondada com menos de 2 mm de projeção;

OS2: moderada - exostose maior que 2 mm e menor que 5 mm;

OS3: intensa - exostose maior do que 5 mm ou cobrindo uma quantidade extensiva da superfície cortical.

Foi escolhido um total de 11 sítios de fixação muscular; destes, cinco no úmero, um no rádio e cinco na ulna. Tais sítios foram escolhidos por sua importância nos movimentos envolvendo braço, antebraço e ombro. (Tabela 1)

Tabela 1: Áreas de inserção muscular escolhidas para esta análise:

<i>Músculo</i>	<i>Localização</i>
Deltóide	Úmero
Peitoral maior	Úmero
Redondo maior	Úmero
Braquiorradial	Úmero
Ancôneo	Úmero
Bíceps do braço	Rádio
Braquial	Ulna
Supinador	Ulna
Tríceps	Ulna
Ancôneo	Ulna
Pronador quadrado	Ulna

Optou-se pela inclusão da análise do ligamento costoclavicular, que deixa sua impressão registrada na clavícula. O ligamento costoclavicular atua na estabilização da articulação esternoclavicular. Estresse generalizado na cintura escapular pode ocasionar lesão (Capasso *et al*, 1999). Entretanto, a análise do ligamento costoclavicular foi apenas descrita nos casos em que houve solicitação mecânico muscular de moderada a intensa e, nos casos em que foi visualizada uma lesão nesta área de fixação. Estes dados foram somados ao tipo de padrão de esforço físico encontrado em outras áreas de fixação muscular nos úmeros, rádios e ulnas.

Para os graus de robusticidade, foi elaborada sua distribuição percentual e foram calculados seus valores médios, a partir do somatório dos graus obtidos para cada músculo, considerando-se o lado mais afetado (Hawkey & Merbs, 1995; Rodrigues-Carvalho, 2004). Assim como Mata (2000), Scherer (2002) e Rodrigues-Carvalho (2004), lesões de estresse e ossificações, por serem em número reduzido, foram apenas descritas. Foi feito o cálculo das frequências de robusticidade para as áreas de fixação muscular mais utilizadas.

A partir destes métodos, da relação com a cultura material e com o ambiente em que este grupo vivia, foram propostos os principais movimentos que estes indivíduos poderiam ter executado e, conseqüentemente, os tipos de atividades e estresse a que estariam sujeitos no seu dia-a-dia.

Casos de comprometimento articular foram registrados, com o intuito de verificar as possíveis relações destes com os marcadores de estresse músculo-esquelético. Porém, tais dados serão objeto de outra publicação.

Os dados foram registrados em protocolos adequados. Cada peça óssea foi examinada em seu respectivo sítio de fixação muscular e comparações entre as peças foram efetuadas, tanto no mesmo indivíduo, quanto em indivíduos diferentes.

Os resultados foram compilados e foi aplicado tratamento estatístico pertinente, evidenciando os músculos mais solicitados, indícios de preferência lateral e diferenças nos padrões de solicitação mecânico-motora entre os sexos masculino e feminino e dentro do mesmo sexo.

A Série Estudada

A coleção óssea recuperada no sítio Praia da Tapera foi escolhida para o presente estudo, porque preenchia alguns pré-requisitos indispensáveis para uma melhor e mais completa análise, quais sejam:

- 1- O número expressivo da coleção, com 172 sepultamentos.
- 2- Grande afinidade cultural uma vez que todos estes sepultamentos estariam vinculados à Tradição Itararé (Silva *et al*, 1990), o que permite considerar esta uma amostra mais satisfatória do que a média das amostras arqueológicas, no que se refere à representatividade de uma população do passado.

Foram considerados, na presente análise, somente os indivíduos adultos e adultos maduros, de ambos os sexos, classificados por Rohr, Neves e Scherer (Silva *et al*, 1990). Os dados foram retirados das fichas de campo e laboratório de Rohr e das fichas de pesquisa de Neves, disponibilizadas no Instituto Anchieta de Pesquisas. Porém, a análise de Scherer colocou como adultos aqueles entre 20-35 anos e como adultos maduros os indivíduos acima de 35 anos, discordando, algumas vezes, da estimativa de sexo e idade dos autores referidos. A amostra consta de 41 indivíduos do sexo feminino, 40 do sexo masculino e 06 indivíduos em que não foi possível determinar o sexo, totalizando 87 indivíduos possíveis de serem analisados. A distribuição da idade e a quantificação das peças ósseas podem ser observadas nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2: Distribuição por sexo e idade.

<i>Sexo e idade</i>	<i>20-35 anos</i>	<i>+ 35 anos</i>	<i>Total</i>
Feminino	29	12	41
Masculino	26	14	40
Indeterminado	05	01	6
TOTAL	60	27	87

Tabela 3: Quantificação peças ósseas analisadas:

<i>Osso</i>	<i>Úmeros</i>	<i>Rádios</i>	<i>Ulnas</i>
Direito	76	64	78
Esquerdo	78	66	78
TOTAL	154	130	156

Em alguns casos, a área de fixação muscular estava prejudicada para análise, havendo, em um mesmo osso áreas analisáveis e áreas não analisáveis.

Resultados

Robusticidade:

Os resultados da análise sugerem que os indivíduos do sexo masculino executaram considerável esforço muscular com seus membros superiores. Verifica-se certa variabilidade nos graus de robusticidade, porém, com predomínio do grau moderado. Poucos indivíduos apresentaram grau leve ou ausência de robusticidade nas áreas de fixação muscular.

Nos úmeros, os marcadores mais pronunciados foram para as áreas de fixação do peitoral maior e redondo maior, predominando grau intenso. As fixações do deltóide e ancônio também foram bastante solicitadas, predominando entre estas o grau moderado. Nestes músculos também foi constatado que há muitas rugosidades, sinal de que houve considerável

estresse nestas áreas. O músculo braquiorradial parece ter sido menos solicitado que os demais. (Gráfico 1)

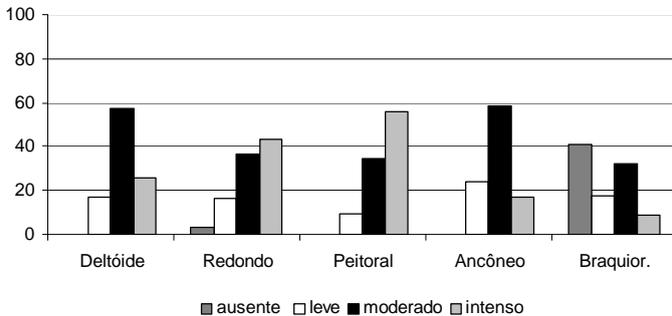


Gráfico 1: Frequências de robusticidade, no sexo masculino, nas áreas de fixação dos úmeros: deltóide, redondo maior, peitoral maior, ancôneo e braquiorradial. Valores percentuais.

Nos rádios, a expressividade dos MSMs ficou dividida no que se refere aos graus de robusticidade para o músculo bíceps do braço. Mesmo assim, o percentual moderado obteve maior expressividade. (Gráfico 2)

Entre as ulnas, há maior expressividade para as fixações do braquial, pronador quadrado e supinador, com predomínio do grau moderado para as três fixações. As demais fixações apresentaram variação nos graus de robusticidade, incluindo raros casos de total ausência de robusticidade. (Gráfico 2)

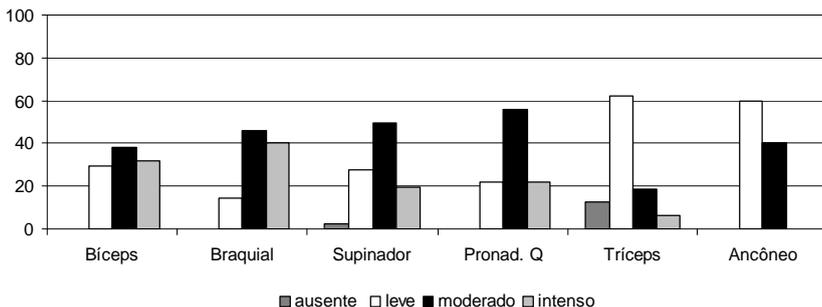


Gráfico 2: Frequências de robusticidade, no sexo masculino, nas áreas de fixação dos rádios e ulnas: bíceps, braquial, supinador, pronador quadrado, tríceps e ancôneo. Valores percentuais.

Já, para o sexo feminino, foi constatado que algumas mulheres executaram esforços acima da média da série, com grau de robusticidade intenso, em algumas áreas de fixação muscular. Graus leve e moderado foram

predominantes, havendo casos de completa ausência de robusticidade. Tal variabilidade, assim como foi observado no sexo masculino, sugere diferenças na distribuição das atividades cotidianas.

Nos úmeros, os marcadores que apresentaram maior pontuação para fixações músculo-osso foram peitoral maior e deltóide, com predomínio do grau moderado. Graus intensos foram observados em todas as fixações estudadas à exceção da fixação do ancôneo. O músculo braquiorradial, novamente, parece ter sido menos solicitado, predominando total ausência de robusticidade. (Gráfico 3)

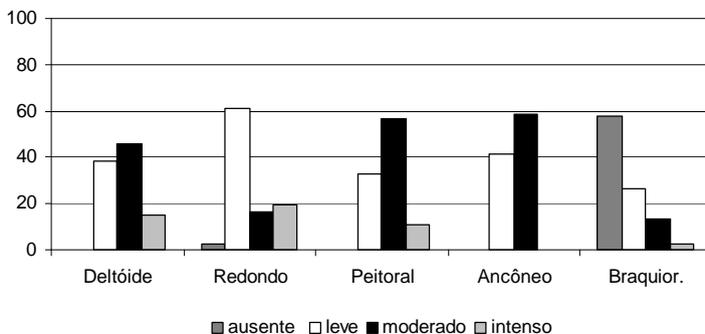


Gráfico 3: Frequências de robusticidade, no sexo feminino, nas áreas de fixação dos úmeros: deltóide, redondo maior, peitoral maior, ancôneo e braquiorradial. Valores percentuais.

Nos rádios analisados, o bíceps do braço demonstrou ter sido bastante solicitado apenas em algumas mulheres, sendo que a maioria apresentou graus de robusticidade leve, incluindo raros casos de total ausência de robusticidade. (Gráfico 4)

Nas ulnas, as fixações que apresentaram maior solicitação foram pronador quadrado e braquial, sendo possível verificar graus de robusticidade de moderado a intenso em parte da amostra, porém, predominou o grau moderado de robusticidade. O supinador também apresentou alguns casos de solicitação mecânico-muscular de moderado a intenso, entretanto, houve predomínio do grau leve de robusticidade. O ancôneo e o tríceps foram os menos solicitados, com predomínio de grau leve e raros casos de robusticidade moderada ou intensa. (Gráfico 4)

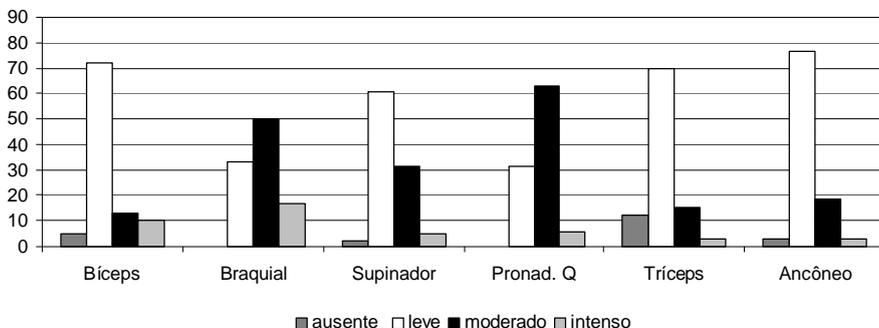


Gráfico 4: Frequências de robusticidade, no sexo feminino, nas áreas de fixação dos rádios e ulnas: bíceps, braquial, supinador, pronador quadrado, tríceps e ancôneo. Valores percentuais.

No geral, foi constatado dimorfismo sexual acentuado, o que pode ser facilmente observado através dos valores médios para cada fixação (Tabela 4). As amostras masculinas apresentaram, na maioria dos casos, ossos mais robustos e/ou densos, com marcadores mais pronunciados. No sexo feminino, apesar de constatados ossos gráceis, foi verificado que algumas mulheres apresentaram uma grande robustez óssea se comparadas ao restante da série, com semelhante padrão para os marcadores musculares.

Tabela 4: Valores médios de robusticidade para as fixações dos úmeros, ulnas e rádios para ambos os sexos. Em negrito, os músculos que apresentam os valores mais altos de robusticidade para cada sexo.

Valores médios	Sexo	
	M	F
Deltóide	2,1	1,8
Braquiorradial	1,1	0,6
Redondo Maior	2,2	1,5
Peitoral Maior	2,5	1,8
Ancôneo (úmero)	1,9	1,6
Bíceps	2	1,2
Braquial	2,2	1,8
Tríceps	1,2	1,1
Pronador	2	1,7
Ancôneo (ulna)	1,4	1,2
Supinador	1,9	1,4

Ainda considerando-se os valores médios, percebe-se uma ligeira diferença entre os sexos, nos músculos mais utilizados. Em ambos os casos as fixações do peitoral maior, deltóide e braquial são muito solicitadas, entretanto no sexo feminino as fixações do pronador quadrado e ancônio (úmero), são mais desenvolvidas do que as fixações do redondo maior e bíceps, o que não ocorre no sexo masculino. (Tabela 4)

Indivíduos com mais de 35 anos geralmente apresentaram ossos densos e marcadores musculares bastante desenvolvidos, o que poderia sugerir que, à medida que a idade avança, os sítios ficam mais marcados, como conseqüência de os músculos estarem sendo solicitados por mais tempo. Em contrapartida, alguns dos esqueletos entre 20 e 35 anos obtiveram graus de robusticidade similares àqueles acima de 35 anos. Um jovem entre 18-20 anos, possuía marcadores tão fortes quanto aqueles encontrados em indivíduos considerados mais velhos, o que pode indicar diferença nos padrões de solicitação mecânico-muscular entre os indivíduos, talvez decorrentes de atividades especializadas e destreza nas tarefas cotidianas.

Sinais de lateralidade foram observados em ambos os sexos. As fixações do redondo maior e pronador quadrado foram as que apresentaram maiores ocorrências de assimetria. Um estudo detalhado sobre este padrão de lateralidade, que foge à discussão do presente trabalho, encontra-se em elaboração.

Ossificações:

Ossificações foram observadas em ambos os sexos.

Para o sexo masculino, três indivíduos (7,5% neste sexo) apresentaram ossificação, sendo afetadas as fixações do bíceps (um caso grau moderado) e do pronador (dois casos grau leve), todos os casos foram unilaterais. Os graus de robusticidade nas áreas afetadas foram intensos à exceção de um indivíduo entre 20-35 anos.

Já, para o sexo feminino, as áreas que registraram casos de ossificação foram: redondo maior, peitoral maior e ancônio (úmero), e tríceps (ulna), representando 7,3% dos indivíduos do sexo feminino estudados. Grau intenso foi observado apenas em fixação do redondo maior, sem correspondência contralateral. Na maioria dos casos, as ossificações foram bilaterais porém assimétricas quanto à intensidade; apenas no caso do ancônio, verificou-se simetria. Em quase todos os casos, os graus de robusticidade apresentaram graus de moderado a intenso, sendo que o único caso em que foi registrado grau leve de robusticidade foi para a área do redondo maior. Isto sugere que as ossificações ocorreram em locais onde os músculos foram muito solicitados. Um dos esqueletos do sexo feminino apresentou ossificação em três áreas: ancônio direito e esquerdo (úmeros) e tríceps direito (ulna), não esquecendo que a ulna esquerda estava prejudicada para análise na região do tríceps.

Tabela 5: Ossificações sexo feminino: Obs.: (-) = ausência de ossificações.

Nº Esqueleto	Região afetada	Grau de ossificação	
		D	E
04 (20-35 anos)	Redondo maior	3	1
43 (20-35 anos)	Peitoral maior	2	2
120 (+ 35 anos)	Ancôneo	2	2
120 (+ 35 anos)	Tríceps	1	-

Lesões de estresse:

Para o sexo masculino, sete indivíduos apresentaram lesão por estresse (17,5%). Na maioria dos casos as lesões ocorreram em áreas bem desenvolvidas. Assim como sugerido por Mata (2000) e Rodrigues-Carvalho (2004), é possível que algumas destas lesões pudessem estar passando por um processo de cicatrização.

Em geral, as lesões foram observadas em indivíduos que apresentaram altos índices de robusticidade, sugerindo que estes executariam tarefas mais extenuantes.

Tabela 6: Lesões por estresse sexo masculino: Obs.: (-) = ausência de lesão.

Nº do esqueleto	Região afetada	Grau de lesão	
		D	E
15 (20-35 anos)	Bíceps	2	-
26 (+ 35 anos)	Peitoral maior	2	2
42 (20-35 anos)	Redondo maior	-	2
42 (20-35 anos)	Peitoral maior	-	3
44 (18-20 anos)	Redondo maior	3	3
44 (18-20 anos)	Peitoral maior	3	3
56A (+ 35 anos)	Bíceps	-	3
84 (+ 35 anos)	Bíceps	3	-
156 (18-20 anos)	Redondo maior	3	3

Na presente amostra, dois indivíduos do sexo feminino apresentaram lesão por estresse (2,8%). Um deles, entre 20-35 anos, apresentou lesão na região do deltóide esquerdo com grau leve. A robusticidade para a fixação deste músculo foi moderada para ambos os lados. Outro indivíduo, acima de 35 anos, apresentou lesão moderada na região do bíceps esquerdo, sendo que a robusticidade para área de fixação foi intensa neste lado.

Ligamento costoclavicular:

A análise do ligamento costoclavicular demonstrou que muitos indivíduos apresentaram graus de robusticidade de moderado a intenso e, muitas vezes, lesão nesta área.

Dos 27 indivíduos, do sexo masculino, em que foi possível analisar esta região, 19 apresentaram robusticidade considerável e/ou lesão do ligamento costoclavicular, geralmente em ambos os lados, com raras assimetrias, o que poderia indicar que movimentos da cintura escapular foram bastante solicitados. As demais áreas de fixação muscular do ombro, braço e antebraço, demonstraram ser simétricas, em sua maioria.

Dos 19 indivíduos, do sexo masculino, em que se observou uma maior solicitação mecânico-muscular na área do ligamento costoclavicular, 08 deles apresentaram lesão por estresse.

Tabela 7: Ocorrências de lesão do ligamento costoclavicular no sexo masculino

Nº do esqueleto	Grau de lesão	
	D	E
35 (20-35 anos)	3	--
44 (18-20 anos)	3	1
54 (+ 35 anos)	1	1
63 (+35 anos)	-	3
97(20-35 anos)	3	3
136 (20-35 anos)	2	2
152 (+ 35 anos)	3	3
158 (20-35 anos)	2	3

Obs.: (--) = ausência de clavícula para análise e (-) = ausência de lesão

Em geral, indivíduos com área do ligamento costoclavicular também apresentaram lesões de estresse em outras fixações musculares, como no caso do indivíduo nº 44 (18-20 anos), que apresentou lesões no peitoral maior e redondo maior direitos e esquerdos.

Os indivíduos do sexo masculino que apresentaram um padrão de solicitação mecânico-muscular de moderado a intenso e/ou lesão na área do ligamento costoclavicular, apresentaram, em geral graus correspondentes em outras áreas de fixação, havendo situações de lesões e ossificações.

Dos 28 indivíduos, do sexo feminino, em que foi possível analisar a área do ligamento costoclavicular, 05 apresentaram grau de robusticidade de moderado a intenso e 05 apresentaram algum tipo de lesão. Dos lesionados, 04 possuíam entre 20-35 anos e 01 acima de 35 anos. Tal proporção foi a mesma para a ocorrência de graus moderados/intensos.

Tabela 8: Ocorrências de lesão do ligamento costoclavicular no sexo feminino

Nº do esqueleto	Grau de lesão	
	D	E
04 (20-35 anos)	2	2
25 (+ 35 anos)	3	--
57 (20-35 anos)	3	-
124 (20-35 anos)	3	-
165(20-35 anos)	2	-

Obs.: (--) = ausência de clavícula para análise e (-) = ausência de lesão

Na maioria dos casos, as mulheres que apresentaram lesão na área do ligamento costoclavicular e/ou graus de robusticidade de moderado a intenso nesta mesma área, também apresentaram solicitação mecânico muscular de moderada a intensa nas demais fixações analisadas, sugerindo que estariam envolvidas em atividades mais extenuantes.

Uma das mulheres, entre 20-35 anos, apresentou periostite em ambos os lados do pronador quadrado, associada, possivelmente, ao esforço muscular. Outra mulher, com idade entre 20-35 anos, apresentou ossificação na área do redondo maior direito e esquerdo, com graus severo e leve respectivamente, além de lesão moderada na área do ligamento costoclavicular em ambos os lados. Em uma mulher acima de 35 anos foi verificado um caso de osteoartrose severa na articulação do cotovelo, dificultando os movimentos de flexão, extensão e pronossupinação.

Discussão

A literatura é repleta de exemplos relacionando grupos musculares e possíveis atividades em que estes tivessem participação efetiva.

Mendonça de Souza (1995), constatou que a amostra do sambaqui de Cabeçuda, localizado no litoral sul de Santa Catarina, possuía bom desenvolvimento físico, com acentuada solicitação mecânico-muscular, principalmente nos membros superiores. A autora também cita outros estudos com esta mesma população, onde foi percebido que as fixações musculares foram muito solicitadas, dando a impressão de intensa atividade mecânico-muscular (Mello e Alvim, Vieira e Cheuche, apud Mendonça de Souza, 1995).

Outros estudos, mostram que populações que habitavam os sambaquis utilizavam mais os membros superiores que os inferiores, sugerindo atividades extenuantes relacionadas ao uso de remos, redes de pesca, natação e a utilização de machado (Neves, 1988; Neves, 1984, apud Mendonça de Souza, 1995; Gaspar, 2000).

Rodrigues-Carvalho (2004), analisando séries de sambaquis do litoral fluminense, constatou que os membros superiores apresentavam maior padrão

de solicitação mecânico-muscular que os membros inferiores, indicando maior atividade dos músculos envolvidos com movimentos do ombro, braço e antebraço. Além disso, em um dos sítios analisados, o Ilhote do Leste, algumas mulheres desempenhavam atividades tão extenuantes quanto os homens, apresentando um padrão de solicitação mecânico-muscular semelhante ao sexo masculino.

Embora os exemplos acima citados pertençam às primeiras populações que habitaram o litoral sul e sudeste do Brasil, com datações que vão de 5000 mil a 1000 anos AP, nada impede que os dados relacionados ao esforço mecânico-muscular sejam comparados com aqueles efetuados entre estas, com aquelas dos pescadores, caçadores e coletores, portadores da cerâmica de Tradição Itararé, que iniciaram sua chegada ao litoral por volta de 1200 anos AP. O ambiente em que elas se instalaram possuía características semelhantes, permitindo, portanto, a comparação do tipo de solicitação mecânica proposta para estes grupos em seu estilo de vida. Além dessa questão, ao menos no litoral de Santa Catarina, alguma relação entre as populações construtoras de sambaquis e os pescadores, caçadores e coletores da Tradição Itararé, vêm sendo sugerida. É possível que ambos, em um certo período, tenham convivido no mesmo espaço, compartilhado o mesmo ambiente e intercambiado indivíduos (Neves, 1988).

Sobre os Marcadores de Estresse Músculo-esquelético.

Com relação ao padrão de solicitação mecânico-muscular, da amostra analisada, podemos perceber que um amplo conjunto de movimentos foi realizado, no cotidiano desta população.

A análise sugere que os homens estavam voltados para atividades mais extenuantes que as mulheres. Foram observadas variações no padrão de solicitação mecânico-muscular em ambos os sexos, porém mais acentuadas no sexo feminino. Neste caso, em especial, foram observadas algumas mulheres com graus de robusticidade moderado e intenso, indicando diferenças entre as atividades femininas, algumas executando trabalhos mais árduos e/ou especializados.

Com relação às fixações do deltóide, peitoral maior, redondo maior e ligamento costoclavicular, que apresentaram graus de robusticidade de moderado a intenso (e/ou lesões), as ações desempenhadas por estes músculos estão associadas à movimentação do ombro e vêm sendo relacionadas, na literatura, à utilização de remos duplos, bem como a atividades relacionadas à retirada da pele de animais (Capasso *et al*, 1999; Lovewll & Dublenko, 1999 apud Rodrigues-Carvalho, 2004; Steen & Lane, 1998; Hawkey & Merbs, 1985).

Rodrigues-Carvalho (2004), analisando populações que habitaram os sambaquis do litoral fluminense, encontrou boa solicitação dos músculos deltóide e peitoral maior, constituindo um possível estresse bilateral na amostra

e sugeriu para este quadro atividades como o emprego de remos, o manuseio de ferramentas pesadas, a natação, entre outros, como possíveis fatores de desenvolvimento destas áreas de fixação muscular. É provável que estas atividades também fossem uma constante entre os habitantes do Sítio Praia da Tapera. Entretanto, além de atividades essencialmente bilaterais, a ocorrência de assimetrias nas áreas de fixação, sugere que atividades unilaterais ou que empregassem diferencialmente os braços (como o uso de lanças, arco, etc.), também foram executadas, ainda que em menor frequência e/ou intensidade (Steen & Lane, 1998).

Por ser a população, do Assentamento Praia da Tapera, pescadora, caçadora e coletora, tendo explorado provavelmente também ilhas adjacentes, é de se pensar que o padrão de solitação na região do ligamento costoclavicular esteja mais intimamente relacionado a movimentos de remar e pescar com rede, que envolvem grande solitação do ombro e da cintura escapular.

O ligamento costoclavicular quando é intensamente solitado, como por exemplo, em movimentos de remar, pode ocasionar lesões na sua região de inserção. Estudos demonstraram que entre Thule (Baía de Hudson, após 1200 AD), lesões nesta área diminuíram à medida em que houve redução da caça às baleias. Sinais de intensa solitação desta área também foram associados à atividade agrícola, consistente de movimentos de arar a terra e de condições extenuantes de trabalho em navios do século XVI, como o Mary Rose, que incluíam a reparação da vela do navio, o posicionamento de pesados canhões de bronze e o uso de arcos longos (Capasso *et al*, 1999). A hipertrofia bilateral das áreas de fixação dos músculos peitoral maior, braquial e com a participação do bíceps, poderia estar relacionada ao transporte de cargas pesadas à frente do corpo, com ambos os braços flexionados (Capasso *et al*, 1999). Este padrão de solitação mecânico-muscular foi encontrado na amostra da Praia da Tapera e pode indicar que a atividade acima descrita tenha sido executada por esta população.

No sexo feminino, em que algumas mulheres apresentaram um padrão de solitação mecânico-muscular semelhante ao masculino, pode-se sugerir que elas estariam voltadas para atividades mais extenuantes ou que as executariam com maior intensidade que a maioria da série feminina. Os casos de lesões e ossificações também sugerem que algumas mulheres executaram tarefas em que a solitação do ombro, braço e antebraço foi mais intensa. A retirada e preparação de pele de animais, atividades de moagem e polimento também podem ter sido feitas com maior frequência. Não se descarta o uso do remo e a natação, especialmente para estas mulheres com maior solitação mecânico-muscular.

As lesões de estresse são decorrentes de "*solicitações musculares constantes e acentuadas que podem levar a contínuos microtraumas na área*

de fixação, que dificultam a recuperação óssea. O resultado neste caso é o desenvolvimento de lesões de estresse" (Rodrigues-Carvalho, 2004).

Dos indivíduos do sexo masculino que apresentaram lesão por estresse, esta foi encontrada sempre na área dos músculos peitoral maior, redondo maior, ligamento costoclavicular e bíceps do braço, ou seja, um padrão de solicitação que envolvia sobremaneira os músculos do ombro e do cotovelo. Na maioria dos casos em que ocorreram lesões, os graus de robusticidade das demais áreas de fixação muscular e/ou tendíneo ligamentar apresentaram graus de robusticidade de moderado a intenso.

As possíveis atividades responsáveis por este padrão de lesão e esforço físico podem incluir remar, pescar com redes, transportar cargas pesadas e confeccionar diferentes artefatos.

O indivíduo nº 44 (18-20 anos), foi o único, que apesar de possuir lesões intensas, em ambos os lados, nas áreas do peitoral maior e redondo maior, apresentou graus de robusticidade leve em quase todas as fixações. Segundo Robb (1998), as fixações musculares juvenis iniciam a acumular-se após o osso ter cessado seu crescimento, indiferentemente do estilo de vida. Biologicamente, isto pode ser devido ao fato de que, durante a imaturidade, os sítios de inserção muscular migram através da superfície óssea à medida que o osso cresce. O indivíduo nº 44, provavelmente executou atividades que com frequência excediam sua resistência muscular, levando ao desenvolvimento de lesões severas, porém, devido a sua idade, não chegou a desenvolver um grau correspondente de robusticidade nas áreas de fixação muscular.

No sexo masculino, as ossificações ocorreram em duas áreas do pronador quadrado e em uma do bíceps do braço, dando a entender que movimentos de pronossupinação devem ter sido realizados com vigor, já que o bíceps atua como supinador quando o antebraço está flexionado. Atividades envolvendo a utilização de ambos os braços, como remar e pescar com rede, podem ter sido responsáveis por este padrão de lesões, incluindo, talvez, o manuseio e confecção de artefatos e transporte de matéria-prima com os braços flexionados.

Na amostra da Praia da Tapera, o sexo feminino parece ter executado também movimentos de pronossupinação, pois a área do pronador quadrado e supinador foi solicitada. Os movimentos de processar alimentos, a confecção de cestas e potes cerâmicos podem ter acarretado este padrão de solicitação mecânico-muscular.

Um dos músculos menos solicitados foi o tríceps. Este músculo é o principal flexor do cotovelo e é utilizado quando o movimento de extensão requer força e velocidade, como arremessar objetos, dar socos e empurrar (Palastanga *et al.*, 2000, apud Rodrigues-Carvalho, 2004). Tal dado sugere que o arremesso de objetos poderia não ser freqüente, ou seria um movimento que não solicitasse a extensão completa do cotovelo. O desenvolvimento do ancôneo junto ao tríceps foi associado à derrubada de árvores e ao corte de

lenha quando os indígenas do Novo México entraram em contato com os espanhóis (Chapman, 1997). O corte de árvores pode ter sido praticado pelos habitantes da Tapera, para a confecção de canoas, cabanas, entre outras utilizações. Mas esta atividade não parece ter sido tão intensa ou freqüente, o que faz sentido se considerarmos que alguns destes artefatos possuem uma grande durabilidade. Embora não possa ser descartada a possibilidade de derrubada de árvores para alimentação de fogueiras, é bem possível que tenha sido bem mais freqüente a coleta de madeira morta e/ou espécimes que exigissem um menor dispêndio de energia. De fato, estudos antracológicos em sítios do sudeste sugerem a preferência de madeiras leves e fáceis de serem transportadas para emprego nas fogueiras (Scheel-Ybert, 1999, 2001).

Segundo Rodrigues-Carvalho (2004), a extensão do tríceps poderia estar associada a ação do músculo contra uma resistência, no caso, *"a extensão do antebraço contra resistência pode ocorrer, por exemplo, em contraposição à flexão do braço oposto na remada e na manutenção do equilíbrio e mudanças de orientação da embarcação, o que estaria em concordância com navegação em águas agitadas e com fortes correntes"*. Na amostra da Praia da Tapera, foi observado que os músculos que poderiam estar envolvidos em atividades como remar foram bastante solicitados, tendo o tríceps sido menos requisitado. Talvez, a maneira acima referida de remar tenha resultado neste padrão de esforço físico, se aventarmos a hipótese de que eles remassem em mar aberto e, que talvez, atingissem ilhas adjacentes como a do Campeche e a dos Corais, em que há correntes marítimas fortes.

Considerações Finais

O sítio Praia da Tapera, localizado bem próximo à Baía Sul e tendo fácil acesso ao oceano aberto, através dos rios Alto Ribeirão e Tavares, nos inclina a pensar que esta população era exímia canoeira, vendo o mar, não apenas como um local para adquirir alimentos, mas também, quem sabe, estaria relacionado a outros aspectos culturais e simbólicos que extrapolam nossa capacidade cognitiva.

Fazendo um paralelo com os artefatos, os restos de alimentação encontrados no sítio arqueológico e o ambiente em que esta população estava inserida, é provável que este grupo navegasse tanto no mar próximo quanto em mar aberto, visto que algumas espécies de peixes, por ela consumidas, só eram encontradas justamente em águas mais profundas, afastadas da costa. A fabricação destas canoas, desde o corte da madeira até a confecção final deste meio de transporte, e o deslocamento pelas águas a remo, incluindo possivelmente a natação, podem ter feito parte do cotidiano destas populações ceramistas. Todas estas atividades são executadas com maior vigor pelos membros superiores.

A própria atividade da pesca, no caso, puxar a rede, exige muito dos braços e do tronco. A cerâmica Itararé, encontrada em ilhas adjacentes, sugere

a navegação em mar aberto. O deslocamento por mar entre a Ilha e o continente pode ter sido prática. Talvez, o deslocamento em mar aberto não estaria unicamente restrito à economia de pesca, mas a um complexo sistema cultural que envolveria esta população.

Poderíamos imaginar que indivíduos com alta robusticidade seriam aqueles que executariam tarefas mais pesadas. Enquanto os indivíduos com MEMs mais leves tenderiam a realizar trabalhos que estariam voltados para cargas mais suaves. É possível sugerir, neste caso, diferença na divisão social das tarefas cotidianas, como já foi aventado em outros sítios litorâneos (Rodrigues-Carvalho, 2004). Tal hipótese, na verdade, apresenta uma miríade de novas questões, dentre as quais destacamos as principais: haveria algum tipo de hierarquização dentro desta comunidade em que tarefas específicas eram executadas exclusivamente por determinados membros do grupo? Esta hierarquização envolvia ambos os sexos? Haveria divisão de trabalho com indivíduos envolvidos mais em atividades marítimas e, outros em atividades terrestres? Esta divisão respeitaria a possível mestiçagem sugerida para este grupo? As mulheres que executaram tarefas mais extenuantes poderiam ser as que vieram de fora ou seriam as locais? Tal divisão poderia estar relacionada à confecção da cerâmica?

Ao que parece, as atividades voltadas para o mar foram as que exigiram maior solicitação mecânico muscular. A análise dos marcadores de estresse músculo-esquelético e o sistema de assentamento dos grupos pescadores, caçadores e coletores da Tradição Itararé, nos inclina a pensar em populações adaptadas à região costeira, não sendo possível pensarmos em grupos que migravam sazonalmente à procura de melhores condições de abastecimento de água e alimentos. O mais provável é que estes grupos viviam durante o ano todo na Ilha e adjacências, não sendo improvável que eventualmente se deslocassem para regiões mais longínquas por algum motivo aqui não aventado. Aliás, é de se pensar que o mar não era apenas um local para a aquisição de alimentos, mas algo que ia muito além desta perspectiva, envolvendo, quem sabe, mitos e crenças relacionadas ao ambiente marinho.

Considerando-se os dados paleogenéticos obtidos por Neves (1988:151), para esta série, que indicam continuidade biológica entre os construtores de sambaqui e o sítio Praia da Tapera, com "(...) *alterações na sua organização social que levaram a uma maior homogeneização biológica entre os homens*" é possível sugerir que parte da variabilidade observada nos padrões de MEMs entre as mulheres seja decorrente da introdução de novos elementos culturais e humanos no grupo, mais especificamente mulheres que deteriam o conhecimento da confecção da cerâmica. Tais elementos seriam responsáveis por uma reestruturação social com reflexos na distribuição de tarefas cotidianas e conseqüentemente nas solicitações mecânico-musculares daquela população. Interessante será a união dos dados sobre marcadores de estresse músculo-esquelético, de outros sítios de Tradição Itararé da Ilha de

Santa Catarina e traçar um paralelo com outras populações, desta mesma tradição, que habitaram outros municípios do litoral catarinense para verificar as diferenças e semelhanças entre os mesmos.

Até o momento, foram encontradas algumas diferenças entre o sítio Laranjeiras II (Balneário de Camboriú) e os sítios Praia da Tapera (Florianópolis) e Base Aérea (Florianópolis), estes dois com semelhanças nos padrões de solitação mecânico-muscular e lesões por estresse. Mas estes dados serão alvos de outro trabalho.

Referências bibliográficas

- ANGEL, L.J. & KELLEY, O.J., 1987. Life stresses of slavery. *American Journal of Physical Anthropology* 74: 199-211.
- CAPASSO, L.; KENNEDY, K. A. R. & WILCZAK, C. A., 1999. Atlas of occupational markers on human remains. Teramo: Edigrafital S.P.A.
- CHAPMAN, N. E. M., 1997. Evidence for Spanish influence in activity induced musculoskeletal stress markers at Pecos Pueblo. *International Journal of Osteoarchaeology*, 7: 497-506.
- FOSSARI, T. D., 2004. *A população pré-colonial Jê na paisagem da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis*, UFSC (Tese de Doutorado).
- GASPAR, M. D., 2000. *Sambaqui: arqueologia do litoral brasileiro*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed.
- HALL, S, 1993. A Biomecânica do crescimento e do desenvolvimento ósseos. In: *Biomecânica Básica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- HAUBERT, F.; KREVER, M. L. B.; PALMA, L. P. & SCHMITZ, P. I. 2004. Bocas e Dentes. O estudo dos esqueletos escavados por Pe. João Alfredo Rohr, S.J. no litoral de Santa Catarina. *Arqueologia do Rio Grande do Sul, Documentos* 09. São Leopoldo : Instituto Anchieta de Pesquisas.
- HAWKKEY, D. E. & MERBS, C. E., 1995. Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos. *International Journal of Osteoarchaeology*, 5: 324-338.
- KENNEDY, K. A. R., 1998. Markers of occupational stress: conspects and prognosis of research. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8: 305-310.
- MATA, A. L., 2000. *Marcadores de stress múscul esqueletal en una poblacion prehistorica brasileira*. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz. (Monografia de Especialização)
- MENDONÇA-DE-SOUZA, S. M. E., 1995. *Estresse, doença e adaptabilidade: Estudo comparativo de dois grupos pré-históricos em perspectiva biocultural*. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública. (Tese de Doutorado)

NEVES, W. A. *Paleogenética dos grupos pré-históricos do Litoral Sul do Brasil (Paraná e Santa Catarina)*. Pesquisas, Antropologia, nº 43, 1988.

ROBB, John E., 1998. The interpretation of skeletal muscle sites: A statical approach. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8: 363-377.

RODRIGUES-CARVALHO, C. R., 2004. *Marcadores de estresse ocupacional em populações sambaqueiras do Litoral Fluminense*. Rio de Janeiro: Escola nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ. (Tese de Doutorado)

SCHEEL-YBERT, R., 1999. Paleoambiente e paleoecologia de populações sambaqueiras do sudeste do Estado do Rio de Janeiro. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 9:43-59.

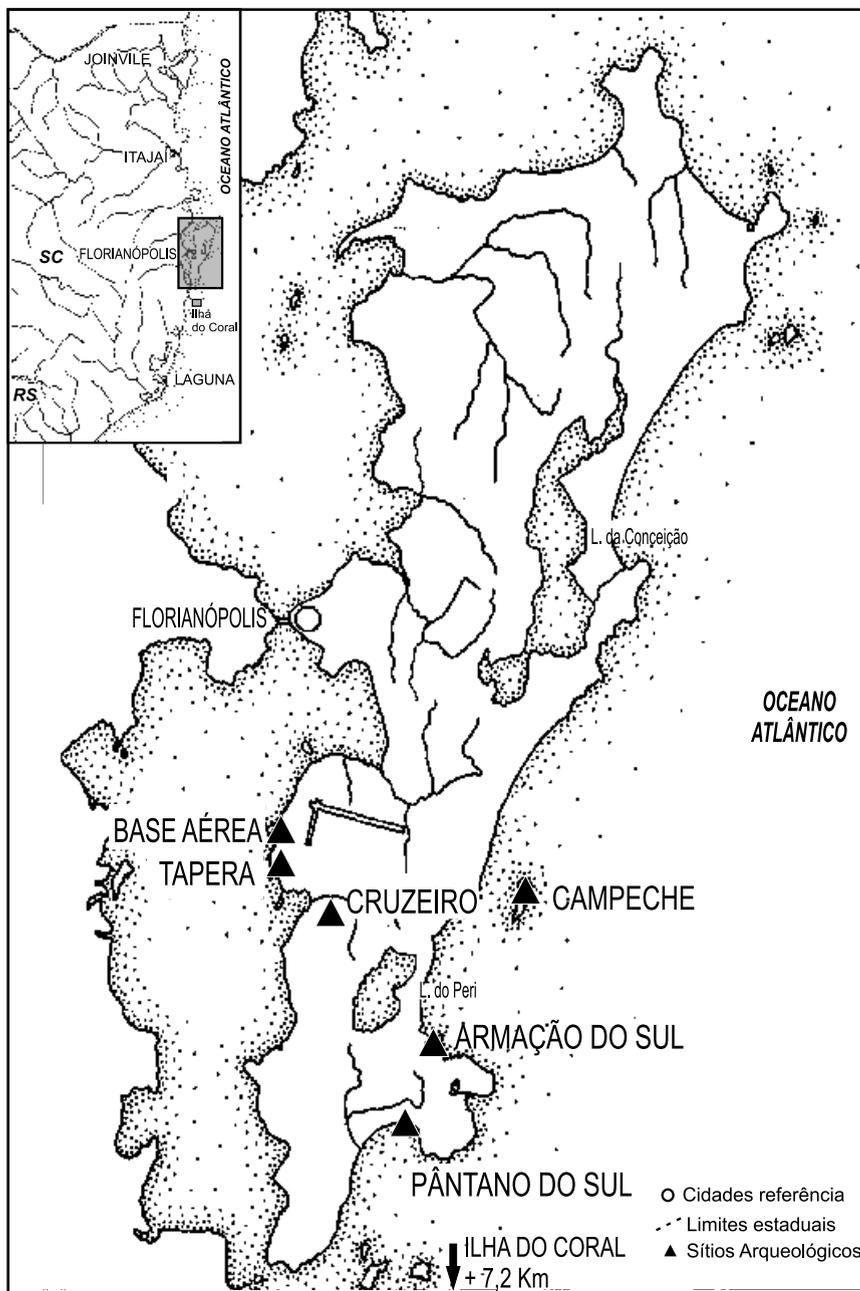
SCHEEL-YBERT, R., 2001. Os sambaquis e o mundo vegetal: meio ambiente, utilização da madeira e alimentação. In: *SAB 2001. A Arqueologia no Novo Milênio*, resumos. XI Congresso da sociedade de Arqueologia Brasileira, p. 44, Rio de Janeiro: Sociedade de Arqueologia Brasileira.

SCHERER, L. Z., 2002. *Marcadores de estresse músculo esquelético em duas populações sambaqueiras da região sul de Santa Catarina*. Rio de Janeiro, Fiocruz/Escola Nacional de Saúde Pública. (Monografia de especialização, Curso de especialização em Paleopatologia, História e Evolução das Doenças Humanas).

SILVA, S. B., SCHMITZ, P.I., ROGGE, J.H., DE MASI, M.A.N. & JACOBUS, A.L., 1990. *Escavações arqueológicas do P. João Alfredo Rohr, S.J.: O sítio arqueológico da Praia da Tapera: Um assentamento Itararé e Tupiguarani*. Pesquisas, Antropologia, São Leopoldo, nº 45.

STEEN, S. L. & LANE, R. W., 1998. Evaluation of habitual activities among two Alaskan Eskimo populations based on musculoskeletal stress markers. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8: 341-353.

WILCZAK, C.A., 1998. Consideration of sexual dimorphism, age, and asymmetry in quantitative measurements of muscle insertion sites. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8: 311-325.



Mapa 1. Localização dos sítios do sul da ilha de Florianópolis. Adaptado de Fossari, 2004 e Haubert, Krever, Palma & Schmitz, 2004.



Figura 1. Robusticidade intensa na área de fixação do deltóide direito: indivíduo 63 (masculino/maduro).

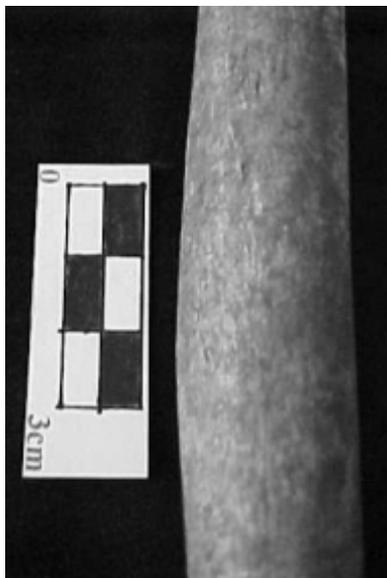


Figura 2. Robusticidade leve na área de fixação do deltóide esquerdo: indivíduo 18 (feminino/adulto).



Figura 3. Robusticidade intensa nas áreas de fixação do peitoral maior e redondo maior esquerdos: indivíduo nº 125 (masculino/maduro).

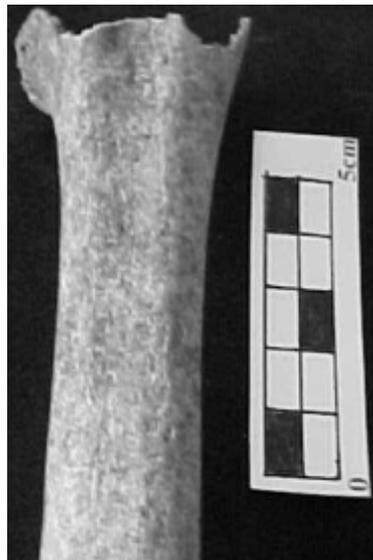


Figura 4. Robusticidade leve nas áreas de fixação do peitoral maior e redondo maior esquerdos: indivíduo 18 (feminino/adulto).



Figura 5. Lesão intensa na área de fixação do bíceps esquerdo: indivíduo 56A (masculino/maduro).



Figura 6. Robusticidade leve na área de fixação do bíceps direito: indivíduo 14 (feminino/adulto).



Figura 7. Robusticidade intensa na área de fixação do pronador quadrado esquerdo: indivíduo 156 (masculino/adulto).



Figura 8. Robusticidade leve na área de fixação do pronador quadrado direito: indivíduo 30 (feminino/adulto).



Figura 9. Úmeros: lesão de estresse intensa na área de fixação do peitoral maior: indivíduo 44 (masculino/adulto jovem).



Figura 10. Lesão de estresse intensa na área de fixação do ligamento costoclavicular esquerdo: indivíduo 63 (masculino/maduro).

2.5. CLASSIFICAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS PRESERVADOS EM FRAGMENTOS DE CERÂMICA ARQUEOLÓGICA POR CROMATOGRAFIA GASOSA E CROMATOGRAFIA GASOSA - ESPECTROMETRIA DE MASSAS

Fabricao Augusto Hansel
Pedro Ignácio Schmitz

Introdução

A análise de resíduos orgânicos preservados em fragmentos de cerâmica arqueológica é uma ferramenta conhecida para a determinação do uso dos vasilhames de cerâmica. O processo de cozimento de um determinado produto (e.g. gordura animal) em vasos de cerâmica promove a migração de componentes orgânicos para o interior das paredes dos vasos, e estes estão aptos a preservação por um longo tempo (e.g. alguns milênios). Entre as variadas classes de compostos químicos (e.g. carboidratos, aminoácidos e lipídios) a preservação dos lipídios em fragmentos de cerâmica, tanto na superfície como adsorvidos no interior do fragmento é verossímil (Heron e Evershed, 1993). Os fragmentos de cerâmica são comumente encontrados em escavações arqueológicas, e estes são considerados um dos melhores ambientes para a conservação de resíduos orgânicos. A sua alta frequência em sítios arqueológicos e suas características intrínsecas de preservação fazem desse uma importante fonte de informação arqueológica, uma vez que os lipídios preservados estão diretamente associados aos produtos processados no vasilhame de cerâmica (Gabasio *et al.*, 1986; Johnson *et al.*, 1988; Heron *et al.*, 1991; Hansel *et al.* no prelo).

Infelizmente as distribuições dos compostos lipídicos preservados em fragmentos de cerâmica arqueológicos não é um reflexo do material originalmente adsorvido no vasilhame. A transformação na distribuição original dos lipídios ocorre devido a processos de degradação. Esses processos podem acontecer tanto antes como após a deposição do material no sedimento arqueológico (alterações pré e pós-deposicionais). As alterações constituem-se basicamente em reações hidrolíticas e oxidativas durante o cozimento dos alimentos nos vasilhames de cerâmica e/ou por efeito diagenético após a deposição, e podem ser causadas tanto por processos biológicos (ação de microorganismos do solo ou sedimento - e.g. enzimas lípases) como químicos (reações de hidrólises e oxidação) (Charters, 1996, Dudd *et al.*, 1998; Davidek *et al.*, 1990). Por exemplo, a presença de água pode induzir a hidrólise de triglicerídios presentes nas gorduras, e levar a formação de ácidos graxos

livres, mono e diglicerídeos. Os principais compostos lipídicos encontrados em extratos orgânicos de fragmentos de cerâmica são séries de ácidos graxos, álcoois, hidrocarbonetos, cetonas, ésteres e triterpenos (Hayek *et al.*, 1990; Evershed, 1992; Evershed *et al.*, 1995) (Figura 1).

Embora a distribuição não seja facilmente comparável com o material original depositado, devido a degradação, os lipídios preservados guardam detalhes que de alguma forma apontam o produto processado nos vasilhames. Certas classes de lipídios, chamados de biomarcadores, fornecem um diagnóstico seguro com relação ao material adsorvido. As presenças de triglicerídios e ácidos graxos são um indicativo do processo de óleos e/ou gorduras de origem animal e vegetal, a detecção de ésteres de cadeia longa (> que 30 átomos de carbono) apontaria para o uso de folhas e/ou cera de abelha, e compostos quimicamente classificados como triterpenos são indícios da utilização de resinas. A presença desses compostos em fragmentos de cerâmica arqueológica é um indicativo do uso do vasilhame, seja para cozinhar alimentos, seja para tratamentos da superfície do vasilhame (aplicação de resinas) e outros (e.g. o preparo de tinturas de origem orgânica) (Rottländer e Schlichtherle, 1979; Hayek *et al.*, 1990; Evans e Heron, 1993; Charters *et al.*, 1997; Evershed *et al.*, 2002). Interessante é citar que quando existem dados referentes às posições dos fragmentos nos vasilhames, a distribuição e quantificação dos lipídios nesses fornecem dados sobre a maneira de como o produto foi processado no vasilhame. Isto é, uma maior concentração dos lipídios (e.g. gorduras, óleos e ceras) na parte superior do vasilhame indica que este foi usado para ferver, uma concentração maior na base sugere algum tipo de fritura e uma distribuição uniforme aponta para algum tratamento de superfície (agente impermeabilizante) e/ou armazenamento (Charters *et al.*, 1993).

Uma grande variedade de técnicas analíticas já foram empregadas no estudo dos lipídios em fragmentos de cerâmica, entre essas citam-se: ressonância magnética nuclear (NMR), infravermelho (IR), cromatografia gasosa (GC), a GC-espectrometria de massas (MS), pirólise (Py)-GC, Py-GC-MS, razão isotópica (IR)-MS e GC-Combustão (C)-IR-MS (Oudemans e Boon, 1991; Heron e Evershed, 1993; Evershed, *et al.* 1994; Evershed *et al.*, 1997; Mottran *et al.*, 1998; Dudd *et al.*, 1999, Evershed *et al.*, 1999, Evershed *et al.*, 2002). Entre essas, destacam-se a GC e a GC-MS, pois além de serem extensamente utilizadas na análise de lipídios, esses possuem as habilidades de separar misturas complexas de lipídios, e disponibilizar a identificação estrutural e a composição relativa de cada composto individualmente, fornecendo uma excelente caracterização dos resíduos orgânicos (Evershed, 1993).

A técnica de cromatografia gasosa começou a ser desenvolvida no começo da década de 50 (James e Martin, 1952). Nesta técnica uma solução contendo os extratos orgânicos alvos (compostos voláteis e semi-voláteis) é

introduzida (injetada) através de uma micro-seringa (10 µL) automática ou manual no cromatógrafo. A mistura de compostos é separada entre uma fase estacionária (e.g. polímero) e uma fase móvel (um gás de arraste). Os compostos são separados por suas diferentes propriedades físicas (e.g. ponto de ebulição) e interações com a fase estacionária da coluna usada frente a um gradiente crescente de temperatura (e.g. 40°C até 310°C). As partes essenciais do cromatógrafo consistem em: (i) um injetor no qual a amostra é introduzida (e.g. on-column, split/splitless), (ii) uma coluna capilar de vidro contendo a fase estacionária, (iii) um forno com controle de temperatura no qual a coluna é montada, (iv) um sistema de detecção dos compostos eluídos da coluna (e.g. FID), (v) um sistema para o processamento dos dados e (vi) um sistema de fornecimento de gás inerte (e.g. H₂, N₂ e He) e controle de pressão para forçar os compostos a atravessarem pelo sistema (Figura 2A). O método de espectrometria de massas (MS), especialmente quando combinado com a GC, é talvez uma das ferramentas mais importantes para análise de materiais orgânicos. A GC-MS apresenta em síntese um cromatógrafo acoplado ao espectrômetro de massas, o esquema básico apresentado acima é o mesmo, salvo que a detecção dos compostos é feita pela MS e o gás de arraste comumente utilizado é o He (Figura 2B). No MS uma energia, na forma de um fluxo de elétrons é aplicada em um composto no estado de vapor, o qual fica ionizado. Este íon (íon molecular, M⁺) é geralmente instável e sofre quebras parciais, formando novos íons menores (fragmentos) os quais são separados pelas suas massas e medidos de acordo com suas intensidades de formação. Os espectros de massas, contendo os fragmentos relativamente distribuídos com relação ao íon mais estável (pico base), fornecem dicas valiosas sobre as estruturas químicas de compostos desconhecidos, assim como podem ser usados para a identificação de compostos cujo espectro de massas já estão publicados (Mills e White, 1994).

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a aplicação da cromatografia gasosa (GC) e GC-espectrometria de massas (MS) na classificação e interpretação dos resíduos orgânicos preservados em fragmentos de cerâmica recuperados de sítios arqueológicos costeiros pré-coloniais Jê de Santa Catarina.

Parte Experimental

O grupo pré-colonial Jê da faixa costeira de Santa Catarina

O litoral do Estado de Santa Catarina começou a ser ocupado por populações pré-coloniais ao menos desde 5.000 anos atrás. No começo eram grupos sem cerâmica e de etnia desconhecida, que viviam da pesca, da coleta de moluscos e da caça. Os resíduos de seus assentamentos, às vezes muito volumosos, são conhecidos como sambaquis.

Pelo nono século de nossa era, começaram a se destacar, nessa mesma costa, populações que partilhavam muitos elementos com as anteriores, mas viviam em aldeias estáveis e produziam abundante cerâmica de caráter doméstico e utilitário. A cerâmica que produziam era semelhante, para não dizer igual, àquela de grupos que dominavam o planalto meridional, onde viviam em casas com pisos rebaixados, conhecidas como “casas subterrâneas”. A cerâmica partilhada pelos grupos do planalto e do litoral passou a ser identificada com nome duplo, “tradição Taquara/Itararé”, sendo as variantes meridionais ligadas ao nome Taquara, as setentrionais ao nome Itararé. Os sítios de que trata este artigo se identificam com a variante Itararé (Schmitz, 1988). Os sucessores no espaço, e supostos descendentes dos grupos ceramistas da tradição Taquara/Itararé são os índios Kaingang e Xokleng, do tronco lingüístico macro-jê, cujo centro de formação e dispersão, segundo Urban (1992), teriam sido as savanas do Brasil Central. Eles se teriam deslocado para o Sul ao redor de 3.000 anos atrás. Em seu novo hábitat, mesmo conservando estruturas básicas de seu grupo de origem, eles fizeram adaptações, tanto ao frio planalto das Araucárias, quanto ao litoral atlântico de Santa Catarina.

Aqui seus assentamentos são numerosos, desde a ilha de São Francisco, no norte, até o litoral central, com especial concentração na Ilha de Santa Catarina e nas ilhas oceânicas próximas (Fossari, 2004). Hoje existe certo número de aldeias escavadas por arqueólogos, que ajudam a entender seu modo de vida.

Na Ilha de São Francisco, no Litoral Norte, Bryan (1977) escavou o sítio Forte Marechal Luz, um grande sambaqui, cuja camada superior, na espessura de 1 metro, era uma ocupação Itararé, na qual foram recuperados aproximadamente dez mil fragmentos cerâmicos e diversos sepultamentos humanos. A data para essa ocupação é do século onze de nossa era.

Na mesma ilha, Beck (1973) escavou 52 m² do sambaqui da Enseada, cuja camada superior, com uma espessura de 1,5 m, era uma ocupação Itararé, com muita cerâmica e 10 sepultamentos. Não existe uma datação para esta ocupação, mas a suposição é que seja semelhante à do assentamento anterior.

Do sítio Itararé da praia de Cabeçudas, perto de Itajaí, João Alfredo Rohr escavou 38 m², recuperando 61 sepultamentos humanos. Também não há datação (Schmitz e Verardi, 1996).

Na praia das Laranjeiras, na proximidade do rio Itajaí, João Alfredo Rohr escavou 520 m², correspondentes à metade da superfície de uma grande aldeia Itararé, recuperando 5.000 fragmentos cerâmicos e 113 sepultamentos humanos. Também aqui não existe uma datação válida (Schmitz *et al.*, 1993).

No bairro da Agronomia, em Florianópolis, Beck e equipe escavaram 52 m² do sítio denominado Rio Lessa, que parece ter sido um sambaqui pré-cerâmico encimado por um assentamento Itararé. Bastante perturbado por uma

caieira, proporcionou poucas informações válidas. Apareceu alguma cerâmica e esqueletos mal conservados. Não existe uma data para a ocupação cerâmica (Beck, 1969).

Junto à Base Aérea de Florianópolis, Rohr (1959) fez escavações de salvamento numa grande aldeia, datada do século doze de nossa era, na qual escavou 54 esqueletos humanos.

O maior de todos os trabalhos foi feito por João Alfredo Rohr na grande aldeia da praia da Tapera, onde escavou mais de 1.000 m², nos quais recuperou 172 sepultamentos humanos e 5.000 fragmentos cerâmicos. Para a ocupação Itararé há duas datas de C¹⁴, uma do século nono, outra do século décimo de nossa era (Silva *et al*, 1990).

Finalmente, na planície do Jurerê, Teresa D. Fossari escavou as duas áreas do assentamento Itararé de Rio do Meio, uma delas com 98 m², a outra com 350 m², nas quais recuperou 2.400 fragmentos cerâmicos, mas nenhum sepultamento. A ocupação da área maior ocorreu no século doze de nossa era, como mostrado pela datação por C¹⁴ (Fossari, 2004)..

As escavações mostram que existiam grandes aldeias, com estruturas claramente marcadas, com áreas de fogo, de lixo, de habitação e de deposição dos mortos, como são especialmente a Tapera e Laranjeiras, e existiam assentamentos em que há menos estruturas, como, por exemplo, Rio do Meio. Escavadores iniciais, às vezes, foram menos explícitos na apresentação de seus dados, ou a superfície escavada era pequena demais para oferecer uma visão do assentamento. Muitos sítios foram apenas registrados e suas características nunca foram definidas. Esta era uma população voltada para o mar, ao qual dominava, e do qual retirava seus principais recursos de subsistência. Para um panorama de sua instalação pode ser vista a tese de doutorado de T. D. Fossari (2004).

A cerâmica dos sítios, de que trata o texto, era composta por vasilhames pequenos, de paredes lisas, coloração entre marrom e preto lúcido. As pequenas formas variavam de tigelas, potes e panelas a vasos bojudos ou elegantes (Figura 3) (Schmitz *et al*, 1993). Especialmente as vasilhas fundas, mas não só elas, eram, freqüentemente, enegrecidas intencionalmente; isto podia ser conseguido mantendo-as, enquanto ainda quentes da queima, em ambiente de intensa fumaça, produzida pela queima de folhas verdes ou outros elementos similares, para que a fuligem cobrisse toda a parede e penetrasse nos seus poros. A superfície assim enegrecida era, depois, polida até refletir intensamente a luz.

Amostras

Os fragmentos de cerâmicas arqueológicas utilizadas neste trabalho foram gentilmente cedidos pelos museus do Homem do Sambaqui 'Pe. João Alfredo Rohr, S. J.' (Colégio Catarinense) e Museu Universitário Professor Oswaldo Rodrigues Cabral (UFSC). A coleta do material arqueológico foi

realizada sob a supervisão do arqueólogo ou técnico responsável pelos museus. Os fragmentos de cerâmica foram coletados de maneira randômica, os quais estavam armazenados em sacos plásticos ou caixas de papelão, todos a temperatura ambiente e protegidos da luz. Os sítios arqueológicos em que foram recuperados os fragmentos de cerâmica restringem-se a três sítios da ocupação Itararé localizados na Ilha de Santa Catarina (27° 30' sul, 48° 38' oeste) - Rio Lessa (Beck, 1969), Rio do Meio (Fossari, 1998) e da Tapera (Rohr, 1967) - e um na Ilha de São Francisco do Sul (26° 15' sul, 48° 38' oeste) - Sítio Enseada (Beck, 1973). No texto os fragmentos dos sítios estão identificados por uma letra e um número, a letra indica o sítio arqueológico do fragmento (E - Enseada, L - Rio Lessa, M - Rio do Meio e T - Tapera) e o número é o registro do fragmento na coleção do museu.

Protocolo Analítico

A metodologia aplicada está descrita abaixo, quando outro protocolo foi utilizado este é mencionado no texto.

i) Vidraria e Solventes

Todos os solventes usados na extração foram de grau HPLC ou superior (Rathburn e Tedia). A água destilada foi extraída 2 vezes com DCM. A vidraria reutilizável foi limpa deixando-a imersa em uma solução de detergente por 24 horas, depois lavada com água em abundância e em seguida com acetona. Posteriormente foi calcinada a 450°C por no mínimo 4 horas. Antes de usar qualquer vidro este foi enxaguado com uma pequena quantidade da mistura de solventes CHCl_3 :MeOH (2:1).

ii) Preparo das amostras e extração dos lipídios

As superfícies dos fragmentos de cerâmica foram limpas com uma lixadeira elétrica manual, e após esse tratamento abrasivo os fragmentos foram macerados em um gral com um pistilo, e depois o pó foi submetido a extração. Os extratos orgânicos foram extraídos de ? 2,0 g do pó do fragmento de cerâmica após a adição de 20 µg do padrão interno tetratricontano ($\text{H}_{34:0}$), com a mistura de solvente CHCl_3 : CH_3OH em banho de ultrassom (2:1 v/v, 10 mL, 2 x 15 min). Os extratos foram então centrifugados (25 min, 2500 rpm), decantados e após filtrados através de uma micro coluna preenchida com sílica gel (eluente: CHCl_3 : CH_3OH (2:1 v/v). Esse extrato orgânico foi então seco sob um leve fluxo de nitrogênio e armazenado em congelador até ser requerido para posterior derivatização por N,O-bis (trimetilsilil)trifluoracetamida (BSTFA, Sigma), isto é realizado para diminuir a polaridade de grupos ácidos e álcoois dos compostos analisados e facilitar as suas eluições da coluna cromatográfica. A derivatização por BSTFA foi obtida adicionando-se ao extrato seco 40 ?L de uma solução contendo BSTFA em 1% trimetilclorossilano, para

em seguida a amostra ser aquecida por 1 hora a 70°C. O excesso de BSTFA foi evaporado sob fluxo de nitrogênio, ao extrato seco adicionou-se 80 µL de hexano, dessa solução 1 µL foi injetado nas análises por GC e GC-MS durante as próximas 24 horas. Os compostos foram quantificados pelo método de padronização interna através da cromatografia gasosa (GC), ou seja, é feita uma comparação no cromatograma da área do pico fornecida pelo padrão interno H_{34:0}, adicionado na amostra com quantidade conhecida (20 µg), com a área do pico (composto) que se deseja quantificar.

iii) Cromatografia gasosa (GC) e cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (GC-MS)

Para as análises foi utilizado um Cromatógrafo Hewlett - Packard 5890 Series II com injetor on-column. Os dados foram adquiridos e tratados nos softwares HP Chemstation. Os gases de arraste utilizados foram hidrogênio ou hélio.

Espectrômetro de massas usado foi Finnigan 4500 quadrupolo (Bremen, Alemanha) acoplado a um GC da Carlo Erba Hr GC 5160 Mega Series, com injetor on-column.

O MS foi programado para trabalhar com a variação de massa/carga (m/z) entre 50-850 com o tempo total de ciclo de 1.5 s. As condições extras dos MS foram: temperatura da fonte de íons, 170°C; emissão de corrente 300 µA; potencial de elétron ionização, 70 eV, e interface GC-MS mantida a 350°C e gás de arraste hélio. Os dados foram processados utilizando o sistema de dados INCOS (espectrômetro de massas Finnigan 4500 quadrupolo). Os compostos foram identificados com a ajuda do software Interactive chemical information structure (ICIS), bem como pela interpretação dos espectros de massas.

Os extratos de lipídios foram introduzidos nos GC através do injetor on-column. A coluna capilar utilizada foi de sílica fundida, DB1 (100% di-metil-poli-siloxano "cross-linked"; 15 m x 0,32 mm, com 0,1 µm de recobrimento de fase), com a seguinte programação de temperatura do forno: temperatura inicial 50°C, isoterma de 2 min, taxa de aquecimento 10°C min⁻¹ até 350°C, com isoterma de 10 min.

Resultados e Discussões

Foram realizadas análises em 118 fragmentos recuperados dos sítios arqueológicos Enseada (28), Rio Lessa (25), Rio do Meio (40) e Tapera (25). O total de 53% dos fragmentos de cerâmica continham consideráveis quantidades de lipídios extraíveis, superior a 5 µg g⁻¹ (Tabela 1). Os fragmentos de cerâmica recuperados dos sítios do Rio Lessa e do Rio do Meio apresentaram as maiores porcentagens de lipídios extraíveis, 68% e 65%, respectivamente, seguidos pelos fragmentos da Enseada (58%) e Tapera

(36%). Em valores médios de concentração: Rio Lessa (80 $\mu\text{g g}^{-1}$), Enseada (63 $\mu\text{g g}^{-1}$), Rio do Meio (54 $\mu\text{g g}^{-1}$) e Tapera (23 $\mu\text{g g}^{-1}$) (Tabela 1).

Tabela 1: Resíduos orgânicos majoritários detectados nos extratos lipídicos dos fragmentos de cerâmica arqueológica analisados:

Fragmento (com lipídios)	Composição	Fonte em potencial	$\mu\text{g g}^{-1}$
Sítio Enseada			
E752	Ac _{14:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	121
E760	Ac _{16:0} – Ac _{20:0} ; triterpenos e ésteres de triterpenos	Resina vegetal	39
E762	Desconhecidos	Desconhecidos	6
E762A	Ac _{14:0} – Ac _{20:0}	Gordura animal	57
E762B	Ac _{14:0} – Ac _{21:0}	Gordura animal	195
E766	Ac _{14:0} – Ac _{18:0} e ésteres de triterpenos	Gordura animal e Resina vegetal	
E770	Ac _{16:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	10
E773A	Triterpenos	Resina vegetal	5
E775	Ac _{14:0} – Ac _{18:0} ; ésteres de triterpenos (tr)	Gordura animal e resina vegetal (tr)	110
E778A	Al _{28:0} – Al _{32:0} ; Es _{46:0} – Es _{62:0}	Ceras epicuticulares	26
E785	Ac _{14:0} – Ac _{22:0} ; ésteres de triterpenos (tr)	Gordura animal e resina vegetal (tr)	181
E836	Ac _{14:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	20
E843	Ac _{16:0} – Ac _{30:0} ; Al _{26:0} – Al _{36:0} ; Es _{42:0} – Es _{62:0}	Ceras epicuticulares	21
E869	Ac _{14:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	36
Média total	-	-	63
Sítio Rio do Lessa			
L676	Ac _{14:0} – Ac _{20:0}	Gordura animal	55
L684	Ac _{14:0} – Ac _{20:0}	Gordura animal	59
L687A	Ac _{14:0} – Ac _{24:0} ; triacilglicerídeos (tr)	Gordura animal	360
L687B	Ac _{14:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	12
L688	Ac _{16:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	9
L690	Ac _{14:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	44
L690A	Ac _{14:0} – Ac _{20:0}	Gordura animal	26
L705	Ac _{14:0} – Ac _{20:0}	Gordura animal	63
L710	Ac _{14:0} – Ac _{22:0}	Gordura animal	27
L715	Ac _{16:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	5
L716	Ac _{14:0} – Ac _{22:0}	Gordura animal	10
LN1	Ac _{14:0} – Ac _{24:0} ; GE _{16:0} e GE _{18:0}	Gordura animal	132
LN2	Ac _{9:0} – Ac _{22:0} ; GE _{16:0} e GE _{18:0}	Gordura animal	69
LN3	Ac _{14:0} – Ac _{22:0} ; GE _{16:0} e GE _{18:0}	Gordura animal	69
LN4	Ac _{14:0} – Ac _{20:0}	Gordura animal	194
LN5	Ac _{14:0} – Ac _{22:0}	Gordura animal	208
LN6	Ac _{13:0} – Ac _{20:0}	Gordura animal	26
Média total	-	-	80
Sítio Rio do Meio			
ME17	Ac _{14:0} – Ac _{20:0} ; GE _{16:0} e GE _{18:0}	Gordura animal	541
MG15	Ac _{16:0} – Ac _{18:0} ; ésteres de	Gordura animal e resina	14

Fragmento (com lipídios)	Composição	Fonte em potencial	$\mu\text{g g}^{-1}$
	triterpenos (tr)	vegetal (tr)	
MG19A	Ac _{14:0} – Ac _{20:0}	Gordura animal	24
MG19B	Ac _{14:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	7
MH11A	Ac _{14:0} – Ac _{24:0}	Gordura animal	36
	Ac _{16:0} – Ac _{24:0} , triterpenos, ésteres de triterpenos e ésteres	Gordura animal, resina e ceras vegetais	18
MK22			
MK22A	Ac _{14:0} – Ac _{24:0}	Gordura animal	13
MQ21A	Ac _{14:0} – Ac _{18:0} , ésteres de triterpenos	Gordura animal e resina vegetal	23
MQ21B	Ac _{14:0} – Ac _{18:0} , ésteres de triterpenos	Gordura animal e resina vegetal	15
M72	Ac _{14:0} – Ac _{18:0} , ésteres de triterpenos	Gordura animal e resina vegetal	24
M134	Ac _{14:0} – Ac _{24:0}	Gordura animal	34
M281	Ac _{14:0} – Ac _{24:0} , ésteres de triterpenos (tr) e ésteres (tr)	Gordura animal, resina e ceras vegetais (tr)	17
M302	Ac _{14:0} – Ac _{22:0}	Gordura animal	29
M343	Ac _{14:0} – Ac _{20:0}	Gordura animal	174
M372	Ac _{14:0} – Ac _{24:0}	Gordura animal	38
M406	Ac _{14:0} – Ac _{20:0}	Gordura animal	39
M470	Ac _{14:0} – Ac _{20:0} , ésteres de triterpenos	Gordura animal, resina vegetal	29
M571	Ac _{14:0} – Ac _{22:0} , ésteres de triterpenos	Gordura animal e resina vegetal (tr)	9
M631	Ac _{14:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	8
M699	Ac _{16:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	12
M744	Ac _{14:0} – Ac _{20:0}	Gordura animal	14
M880	Ac _{14:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	14
M884	Ac _{14:0} – Ac _{18:0} , ésteres de triterpenos	Gordura animal, resina vegetal	81
M928	Ac _{16:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	15
M935	Ac _{14:0} – Ac _{24:0} , ésteres de triterpenos	Gordura animal e resina vegetal (tr)	43
M977	Ac _{16:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	20
Média total	-	-	53
Sítio da Tapera			
T100	Ac _{14:0} – Ac _{22:0}	Gordura animal	56
T196C	Ac _{14:0} – Ac _{22:0}	Gordura animal	58
T286A	Es _{46:0} – Es _{62:0}	Ceras epicuticulares	3
T286B	Ac _{14:0} – Ac _{20:0}	Gordura animal	16
T286C	Ac _{14:0} – Ac _{20:0}	Gordura animal	12
T418A	Ac _{14:0} – Ac _{18:0}	Gordura animal	17
T418B	Ac _{14:0} – Ac _{20:0} , ésteres de triterpenos	Gordura animal e resina vegetal (tr)	6
Média total	-	-	23

Ac_{x,y} são ácidos graxos, Es_{x,y} ésteres, Al_{x,y} álcoois e Ge_{x,y} éteres de glicerol; nos quais x é o número de átomos de carbono e y o número de insaturações. Quantificação pelo método de padronização interna. Padrão interno H_{34:0}.

Os lipídios identificados nos fragmentos de cerâmica estudados podem ser divididos basicamente em duas classes: (i) animal (gorduras) e (ii) vegetal (ceras epicuticulares e resinas). As diferenças entre ambas foram determinadas a partir da distribuição dos lipídios identificados. Alguns fragmentos claramente apontam para a preservação de resíduos de origem vegetal, uma vez que os compostos detectados são abundantes em plantas e não são encontrados em gorduras de animais; sendo estes: os triterpenos e os ésteres de cadeias longas (> 40 átomos de carbono) (Trevor, 1980; Walton, 1990; Killops e Killops, 1993) (Tabela 1). A classificação dos resíduos de origem animal foi sustentada pela presença de ácidos graxos com alta concentração dos ácidos graxos saturados (Ac_{14:0}, Ac_{16:0} e Ac_{18:0}) e uma significativa distribuição relativa dos ácidos graxos com número ímpar de átomos de carbonos (Ac_{15:0}, Ac_{17:0} e Ac_{19:0}); além da presença dos ácidos ramificados (Ac_{15:0r} e Ac_{17:0r}) (Figura 4). Esta distribuição de ácidos graxos categoricamente exclui óleos vegetais como fonte desses resíduos (Enser, 1991, Padley *et al.*, 1994) - a Tabela 2 apresenta as notações para ácidos graxos usualmente identificados em óleos e gorduras.

Tabela 2: Ácidos graxos comumente encontrados em óleos e gorduras vegetal e animal:

Fórmula	Nome sistemático (Ácido)	Nome comum	Abreviações
C ₁₆ H ₃₂ O ₂	Hexadecanóico	Ácido palmítico	Ac _{16:0}
C ₁₈ H ₃₆ O ₂	Octadecanóico	Ácido esteárico	Ac _{18:0}
C ₁₈ H ₃₄ O ₂	9(Z) octadecenoico	Ácido oléico	Ac _{18:1}
C ₁₈ H ₃₀ O ₂	9(Z), 12(Z), 15(Z) - octadecatrienoico	Ácido α-linolênico	Ac _{18:3}
C ₂₀ H ₃₀ O ₂	5(Z), 8(Z), 11(Z), 14(Z), 17(Z) - eicosapentaenoico	EPA	Ac _{20:5}
C ₂₂ H ₃₂ O ₂	docosahexaenoico	DHA	Ac _{22:6}
Ac _{x,y}	são ácidos graxos, nos quais x é o número de átomos de carbono e y o número de insaturações.		

Os lipídios de origem animal constituíram a maior parte dos extratos orgânicos totais: estes foram detectados em 74% dos casos, sendo que em 22% dos casos estes se encontravam misturados a resíduos de origem vegetal (resinas, e ceras epicuticulares). Os resíduos de origem vegetal foram encontrados sozinhos em somente 6% dos casos (Tabela 1 e Gráfico 1A). Os resíduos vegetais (28% dos casos) continham compostos classificados quimicamente em triterpenos e ésteres, sendo o primeiro comum em resinas, cutinas e cortiças e o segundo em ceras epicuticulares presentes nas folhas (Trevor, 1980). Dentre os resíduos vegetais a resina se destaca, presente em 89 % dos casos, sendo 67% misturado a gorduras e 11% junto com gorduras e ceras. As ceras foram detectadas em menor quantidade 22%, sendo 11% misturada a gordura animal e resinas (Gráfico 1B). Com relação a distribuição do uso dos recursos vegetais, percebe-se uma maior incidência de resinas no

grupo presente no assentamento que originou o Sítio Rio do Meio (40% dos fragmentos continham triterpenos) do que nos assentamentos da Enseada e Tapera, com 35% e 29%, respectivamente, já no assentamento do Rio Lessa nenhum composto de origem vegetal foi detectado (Tabela 1). Dessa forma percebe-se que grande parte dos fragmentos de cerâmica estudados continha resíduos de origem animal, indicando que produtos de origem animal eram processados em maior quantidade nos vasilhames de cerâmica que os produtos de origem vegetal.

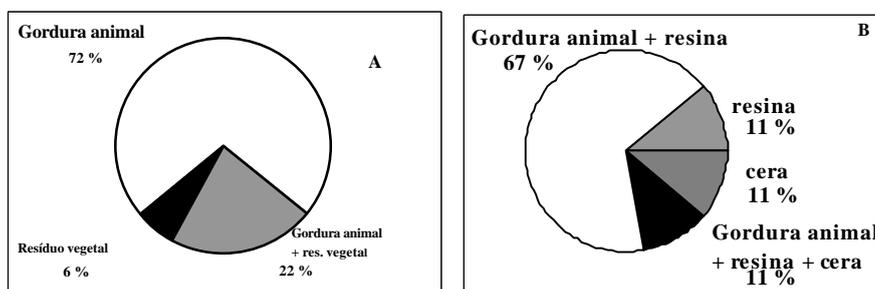


Gráfico 1: Porcentagens dos resíduos orgânicos classificados como de origem animal, vegetal e misturas presentes nos fragmentos de cerâmica arqueológicas (A) e porcentagem com relação somente aos resíduos vegetais (B).

i) Os resíduos orgânicos de origem animal (gorduras)

A grande maioria dos lipídios preservados nos fragmentos de cerâmica arqueológica foi classificada como gordura animal degradada. As gorduras extraídas dos fragmentos de cerâmica apresentaram algumas variáveis quanto à distribuição dos ácidos graxos (Figura 4). A grande maioria dos fragmentos possui o ácido graxo $Ac_{16:0}$ como composto dominante, com menor contribuição dos ácidos $Ac_{18:0}$ e $Ac_{14:0}$, sendo a distribuição relativa desses últimos variáveis entre eles. Em poucos fragmentos o ácido $Ac_{18:0}$ foi mais abundante que o $Ac_{16:0}$ (Figura 4A). Os ácidos graxos foram identificados a partir de seus espectros de massas na forma de ésteres de trimetilsilil (TMS derivado), a Figura 5A apresenta em destaque a reação simplificada dessa derivatização. Um fragmento característico dos ácidos TMS derivados é o m/z 117 (pico base), existe ainda a presença do íon molecular de cada ácido, e além desse o fragmento $(M-15)^+$ (íon molecular menos uma metila) também é um diagnóstico de qual ácido está presente, por exemplo, o íon molecular e o fragmento $(M-15)^+$ para o ácido palmítico ($Ac_{16:0}$) são M^+ 328 e m/z 313 respectivamente (Figura 5A), já para o ácido esteárico ($Ac_{18:0}$) são M^+ 356 e m/z 341. A presença de triglicerídios intactos foi visto somente no fragmento L687A (Figura

4A), já a mistura de gorduras e ésteres de triterpenos foi observada em um número maior de fragmentos, um exemplo pode ser visto na Figura 4B. A Tabela 3 apresenta de maneira detalhada a distribuição dos ácidos graxos presentes em alguns fragmentos selecionados. A contribuição dos ácidos graxos saturados com números ímpares de átomos de carbono ($Ac_{15:0}$ e $Ac_{17:0}$) e dos ácidos ramificados ($Ac_{15:0r}$ $Ac_{17:0r}$) é claramente verificada na composição dos fragmentos, sugerindo a origem animal (Enser, 1991; Beare-Rogers *et al.*, 2001). Além disso, a presença dos isoprenóides, ácidos fitânico e 4,8,12-TMTD, reforça uma origem animal para estes resíduos, uma vez que estes não são encontrados em óleos de origem vegetal nem como componentes minoritários (Cert *et al.*, 2000) (Tabela 3). A presença dos ácidos ramificados ($Ac_{15:0r}$ $Ac_{17:0r}$) deve ser vista com cautela, uma vez que estes estão presentes nas membranas celulares de algumas bactérias e suas origens podem estar associadas a resíduos de bactérias.

Tabela 3. Distribuição relativa dos ácidos graxos dos extratos lipídicos de alguns fragmentos de cerâmica arqueológica. A primeira letra identificando o fragmento descreve o sítio arqueológico no qual o fragmento foi recuperado; sendo (E) Enseada, L (Rio Lessa), (M) Rio do Meio e (T) Tapera

Ácidos graxos (%)	E762B	E785	E869	L687A	L690	L705	L710	LN5	ME17	MG19A	M571	M935	T196C	T286C
$Ac_{12:0}$	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	0,4	-	-	-
$Ac_{13:0}$	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-
$Ac_{14:0}$	3,4	4,4	8,7	1,3	9,8	3,4	2,7	12,1	10,0	13,2	10,0	7,0	11,1	2,2
4,8,12-TMTD	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3	-	-	-	0,4	-
$Ac_{15:0r}^a$	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,7	-	-	-	1,2	-
$Ac_{15:0}$	1,6	1,1	2,8	1,0	1,6	1,1	1,3	2,7	1,6	1,6	1,7	2,6	5,0	5,3
$Ac_{16:1}$	-	-	-	-	-	-	2,3	1,5	-	-	-	-	-	3,7
$Ac_{16:0}$	57,4	51,4	52,4	35,7	67,4	55,5	61,4	45,0	58,4	60,5	55,5	51,9	48,9	59,4
$Ac_{17:0r}^a$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$Ac_{17:0}^b$	2,3	1,2	2,3*	1,1	0,5*	1,7*	0,3*	1,3	1,7	-	1,3	tr*	2,3*	-
$Ac_{18:1}^c$	2,3	2,7	2,7	2,4	1,3	2,6	2,0	1,8	2,2	1,8	2,5	2,6	3,7	4,5
$Ac_{18:0}^d$	6,2*	2,5 [#]	10,0*	2,7*	4,1*	4,3*	6,2*	9,2*	2,9*	2,4	2,7*	7,0	6,3*	-
$Ac_{18:0}$	24,9	32,4	18,8	52,3	15,3	29,3	15,2	12,7	18,4	18,3	24,3	21,9	16,6	20,6
$Ac_{19:0}$	0,6	1,0	2,2	0,6	-	0,9	-	0,5	0,5	-	0,7	0,9	1,5	-
$Ac_{20:1}$	-	-	-	-	-	-	3,3	6,7	2,0	-	-	-	-	-
$Ac_{20:0}$	1,3	2,6	-	1,7	-	1,3	3,3	2,7	1,5	2,1	0,3	3,0	2,2	4,3
$Ac_{22:1}$	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-
$Ac_{22:0}$	-	0,7	-	0,6	-	-	1,1	0,7	-	-	0,5	1,8	0,6	-
$Ac_{24:0}$	-	-	-	0,5	-	-	0,9	-	-	-	-	1,5	-	-

a: Soma das porcentagens relativas dos compostos ramificados iso e anteiso.

b: Coeluição com o ácido pristânico, *.

c: Coeluição com os compostos $Ac_{18:0r}$ e ácido fitânico, *.

d: Coeluição com o composto $Ac_{18:0r}^{\#}$.

A detecção dos ácidos isoprenóicos, ácidos fitânico, pristânico e 4,8,12-TMTD é um indicativo de processos envolvendo produtos de origem marinha. Esses ácidos isoprenóicos são encontrados em altas concentrações em organismos marinhos e em menores concentrações em animais terrestres

(Ackman e Hooper, 1968; Hansen, 1968). Outra classe de lipídios encontrados em alguns fragmentos foram os éteres de gliceróis possuindo cadeia alquílicas com estruturas carbônicas saturadas com 16 e 18 átomos de carbono ligadas ao glicerol ($GE_{16:0}$ e $GE_{18:0}$, álcoois chimílico e batílico, respectivamente). Esses compostos foram identificados a partir de seus espectros de massas (TMS derivados), que possuem como pico base o fragmento m/z 205 ($(M-ROCH_2)^+$) e como fragmentos característicos do grupo alquila têm-se m/z 445 [$(M-15)^+$, $GE_{16:0}$] e m/z 473 [$(M-15)^+$, $GE_{18:0}$] (Madureira, 2002). A Figura 5B apresenta os espectros de massas do composto $GE_{16:0}$ TMS derivado, outros fragmentos característicos são m/z 147 e m/z 117. Esses compostos são bastante difundidos na natureza, sendo identificados em tecidos e produtos de animais de origem terrestre e marinha (Hallgren e Larsson, 1962a; Hallgren e Larsson, 1962b). Entretanto, esses são encontrados em maior abundância em óleos de origem marinha, como os extraídos de peixes *Elasmobranch* (tubarões e raias, por exemplo), o que reforça a origem marinha para os lipídios preservados nos fragmentos de cerâmica estudados.

Considerando a degradação pré e pós-deposicional, a Figura 4 apresenta os cromatogramas parciais típicos dos extratos lipídicos interpretados como gorduras degradadas de animais. A ausência de triglicerídeos (somente visto no caso L687A, Figura 4A) e a baixa recuperação dos compostos insaturados demonstram uma degradação extensiva dos lipídios preservados nos fragmentos de cerâmica. Os extratos apresentaram basicamente ácidos graxos saturados (Tabela 3). A origem dos ácidos graxos, nos fragmentos, está associada a hidrólise dos triglicerídeos presentes nas gorduras de animais (Figura 6) (Evershed *et al.*, 2002). A presença dos ácidos graxos saturados, e nenhuma evidência forte de triglicerídeos e compostos insaturados, podem estar associadas ao uso prolongado em contato com fogo (aquecimento) dos vasilhames de cerâmica, favorecendo as reações de hidrólise e oxidação termicamente induzidas (Charters, 1996), ou ainda ao ambiente de deposição, no caso solos arenosos que facilitam a circulação de água e oxigênio, o que favorece a hidrólise e a oxidação (ambiente de deposição oxidativo). De maneira comparativa a Figura 7 apresenta os cromatogramas parciais das frações ácidas hidrolisadas de uma gordura de peixe marinho (*Macrondon ancylodon*) e de um extrato lipídico preservado em um fragmento de cerâmica interpretado como gordura marinha degradada. A presença dos ácidos graxos insaturados ($Ac_{16:1}$, $Ac_{18:1}$, $Ac_{18:2}$, $Ac_{20:4}$, $Ac_{20:5}$, $Ac_{24:1}$, $Ac_{22:5}$ e $Ac_{22:6}$) na gordura do peixe (Figura 7A, Tabela 2), ausentes no fragmento (Figura 7B), demonstra o alto grau de oxidação encontrado nos lipídios preservados no fragmento de cerâmica. Desse modo, percebe-se que a interpretação dos lipídios preservados não pode, de maneira nenhuma, ser baseada na composição original do material adsorvido. Como alternativa a distribuição e razões dos compostos saturados ($Ac_{14:0}$, $Ac_{16:0}$ e $Ac_{18:0}$), mais estáveis e resistentes a degradação, fornece dados iniciais para a interpretação

da origem dos lipídios preservados nos fragmentos de cerâmica. Outra forma que auxilia na interpretação é a detecção de biomarcadores como os ácidos isoprenóicos (e.g. ácidos fitânico e 4,8,12-TMTD) (Hansel *et al.*, 2004).

A alta frequência de gordura animal detectada reflete a utilidade dos vasilhames para os processos envolvendo gorduras animais, indicando a importância da exploração animal pela população estudada. Dentre os fragmentos de cerâmica estudados, os provenientes do sítio do Rio Lessa indicaram mais claramente o uso de gorduras animais, sendo que nenhum resíduo vegetal foi detectado nos fragmentos de cerâmica recuperados desse sítio. Esse resultado indica uma diferença singular entre os assentamentos, e evidencia a exploração animal no Rio Lessa.

A utilidade das gorduras em relatos arqueológicos é bem diversificada, pode estar associada tanto ao consumo como a agente impermeabilizante e na preparação de tinturas e medicamentos (Mills e White, 1994; Andrade Lima, 1987). Considerando a possibilidade de outros usos, além do alimentar, os próximos passos no estudo dos resíduos orgânicos preservados é buscar compreender a distribuição dos lipídios ao longo do vasilhame, além da procura por novos indicadores químicos que permitam caracterizar diferentes processos. Por exemplo, a formação dos ácidos α -(*o*-alquil-fenil)alcanóicos sugere o uso intensivo do desses vasilhames ao fogo (Hansel *et al.*, 2004).

ii) Os resíduos orgânicos de origem vegetal

Os resíduos vegetais detectados podem ser divididos em duas classes distintas: ceras epicuticulares e resinas. Esses resíduos estavam presentes nos extratos dos resíduos orgânicos de fragmentos recuperados nos sítios arqueológicos do Rio do Meio, da Tapera e da Enseada (Tabela 1). Eles foram encontrados em grande parte junto com os lipídios classificados como de origem animal, com exceção de poucos fragmentos, nos quais os resíduos vegetais predominaram, sendo esses os fragmentos E760 e E773A, nos quais estavam preservadas as resinas e os fragmentos E778A, E843, T286A presentes as ceras epicuticulares. É interessante observar que mesmo os sítios possuindo locais distintos, Enseada (Ilha de São Francisco de Sul), Tapera e Rio do Meio (Ilha de Santa Catarina), esses apresentaram os mesmos tipos de compostos químicos (triterpenos e ésteres); possivelmente indicando a exploração da mesma planta pelos grupos geograficamente separados. Esse resultado aponta de alguma maneira a importância da exploração de certos vegetais pela população pré-colonial Jê.

A Figura 9 apresenta um cromatograma característico de ceras epicuticulares, com a distribuição de ésteres, álcoois e ácidos (Figura 1A, B e E). A distribuição dos ésteres abrange compostos entre 46 e 62 átomos de carbono, com máximo em 54 átomos de carbono. Já a distribuição dos ácidos variou entre 16 e 30 átomos de carbono com a visível predominância dos pares

sobre os ímpares (características dos vegetais), o mesmo foi visto para os álcoois, mas com a variação da cadeia alquila entre 26 e 30 átomos (Figura 8).

Os ésteres foram identificados a partir de seus espectros de massas. Os ésteres geralmente exibem o íon molecular (M^+) de baixa intensidade, mas as fragmentações correspondentes aos grupos ácidos e álcoois são observadas em cada caso. Dessa forma é possível distinguir, a partir desses fragmentos, os grupos dominantes que compõem o éster ou mistura de ésteres. Por exemplo, o éster $Es_{30:0}$, palmitato de tetracosano, apresenta como fragmento dominante o íon m/z 257 ($C_{16}H_{33}O_2$)⁺, proveniente do grupo ácido $Ac_{16:0}$. Subtraindo esse valor do íon molecular tem-se o álcool $Al_{24:0}$ que completa a molécula. A Figura 1E apresenta o éster $Es_{34:0}$, esta molécula possui o grupo ácido $Ac_{16:0}$ e o grupo álcool $Al_{18:0}$.

O pico do éster $Es_{54:0}$ identificado é uma mistura de ésteres contendo os seguintes grupos ácidos e álcoois: $Ac_{20:0} + Al_{34:0}$, $Ac_{22:0} + Al_{32:0}$, $Ac_{24:0} + Al_{30:0}$, $Ac_{26:0} + Al_{28:0}$, $Ac_{28:0} + Al_{26:0}$ sendo o grupo $Ac_{24:0} + Al_{30:0}$ majoritário. Analisando cada pico dos ésteres detectados ($Es_{46:0}$ a $Es_{62:0}$), observa-se que os ácidos e álcoois variaram de 16 a 30 e 26 a 36 átomos de carbono, respectivamente. O fragmento ácido mais abundante entre todos os ésteres foi o $m/z = 369$, característico do ácido $Ac_{24:0}$, curiosamente um dos ácidos livres mais abundantes. Isto sugere que os ácidos e álcoois presentes no extrato, principalmente acima de 20 átomos de carbono, são produtos de degradação (via hidrólise) dos ésteres de cadeia longa (Figura 8). A relativa maior abundância dos ácidos graxos $Ac_{16:0}$ e $Ac_{18:0}$ seria causa da mistura com gorduras de origem animal. Os ácidos e álcoois foram identificados a partir dos fragmentos característicos de cada grupo TMS derivado, no caso dos ácidos o íon molecular (M^+) e o fragmento $[M-15]^+$ e para os álcoois o fragmento $[M-15]^+$.

As possíveis fontes desses resíduos orgânicos vegetais estão associadas a folhas ferverdas, uma vez que os ésteres de cadeias longas identificadas são abundantes nas camadas de proteção das folhas, e são botanicamente conhecidos como ceras epicuticulares (Trevor, 1980, Walton, 1990). Em uma sociedade indígena, os possíveis processos envolvidos para a adsorção destes compostos nos vasilhames de cerâmica apontam para o consumo e a produção de fibras. Por exemplo, o consumo de folhas de mandioca e rebentos de palmeiras, e a obtenção de fibras de palmeiras e gravatás (Lévi-Strauss, 1987, Sauer, 1987). O uso de vegetais cozidos como fonte de alimento já foi demonstrado por Evershed *et al.* (1991), devido a presença de alcanos saturados com 25 a 33 átomos de carbono e do composto 15-nonacosanona no extrato lipídico de fragmentos de cerâmica. Esses biomarcadores, e suas distribuições foram associados à espécie *Brassica* (um tipo de repolho selvagem). Segundo Lévi-Strauss (1987), o consumo de vegetais cozidos é escasso na dieta de sociedades indígenas, porém a produção de fibras é considerável. Poder-se-ia desse modo levantar a

possibilidade de também as populações pré-coloniais não consumirem verduras com intensidade, mas também como aquelas, utilizar fibras, sendo neste caso a produção de fibras uma possível fonte das ceras epicuticulares.

As resinas foram a outra classe de resíduos vegetais detectados. A presença das resinas, classificada a partir dos triterpenos, não é surpreendente, pois é bem documentado o uso de resinas por comunidades indígenas com intuítos medicinais, ritualísticos e, inclusive, como agentes impermeabilizantes na fabricação de vasilhames (Andrade Lima, 1987; Sauer, 1987, Cooper, 1987). Materiais resinosos recuperados de sítios arqueológicos são freqüentemente reportados, e estão associados a adesivos, agentes impermeabilizantes e atividades ritualísticas (Hayek *et al.*, 1990; Mills e White, 1994; van Bergen *et al.*, 1997; Beck *et al.*, 1999; Mathe *et al.*, 2004). É importante ressaltar que os compostos químicos que compõem as resinas (diterpenos e triterpenos) são mais resistentes à degradação (pré e pós-deposicional), ou seja, as estruturas químicas dos compostos apresentam-se praticamente inalteradas, lembrando a composição original do material adsorvido, fazendo desses compostos uma excelente fonte de informação, chegando a classificar botanicamente as plantas a partir de seus gêneros (van Bergen *et al.*, 1997).

Na Figura 8 estão ilustrados os triterpenos presentes nos resíduos orgânicos dos fragmentos de cerâmica. É interessante que estes também foram detectados na forma de ésteres de ácidos carboxílicos com os substituintes ácidos $Ac_{16:0}$ e $Ac_{18:0}$. Esses compostos foram identificados a partir da interpretação dos espectros de massas e da comparação com os espectros de massas publicados na literatura (Budzikiewicz *et al.*, 1963; Ogunkoya, 1981; Killops e Frewin, 1994; Mathe *et al.*, 2004). Os triterpenos presentes nos extratos são membros das classes dos produtos naturais conhecidos como ?¹²-oleanenos, ?¹²-ursenos, ?^{7,9}-baueradienos, ?¹⁴-taraxerenos e ?²⁰⁽²⁹⁾-lupeno. Os compostos ?¹²-urseno, ?¹⁴-taraxereno e ?²⁰⁽²⁹⁾-lupeno foram identificados a partir dos íons moleculares (M^+ 498, TMS derivados) e de seus fragmentos característicos m/z 218, m/z 204 e m/z 189, respectivamente, tendo nomes comuns de germaniol?(T_2), a-amirina (aT_3) e lupeol (T_4) (Figura 9). Esses triterpenos são amplamente difundidos entre as resinas de plantas superiores (Trevor, 1980) e, portanto não possuem um excelente caráter quimio-taxonômico. Entretanto, a identificação de outros triterpenos não comuns pode auxiliar em estudos futuros, na determinação da espécie ou gênero de plantas utilizadas pelos povos pré-coloniais Jê estudados. A identificação desses triterpenos foi feita a partir da interpretação de seus espectros de massas, sendo estes membros das classes ?¹²-oleaneno (βT_5) e ?¹²-urseno (aT_5) ceto derivados e ?^{7,9}-baueradieno (T_1) (neste não foi possível determinar a posição das duplas com certeza, mas o padrão de fragmentação sugere esta classe). Os espectros de massas apresentam os íons moleculares (M^+) e outros fragmentos característicos, para os ceto derivados o valor de M^+ foi 512 e os

fragmentos m/z 232 e m/z 273 e para o $\eta^{7,9}$ -baueradieno o valor de M^+ foi 496 e os fragmentos m/z 133 e m/z 255. Os nomes sistemáticos destes compostos são 3 β -hidroxi-10-ona-12-oleaneno (βT_5), 3 β -hidroxi-10-ona-12-urseno (αT_5), 3 β -hidroxi-7,9-bauradieno ou arboradieno (T_1) (neste ponto não é possível identificar qual) (Figura 9).

Eluindo na parte final do cromatograma identificaram-se ésteres dos triterpenos de alguns dos triterpenos detectados (Figura 9). Estes foram identificados a partir de seus espectros de massas, nos quais os fragmentos diagnósticos são o íon molecular (M^+), a perda do grupo ácido (M-Ac) (para o caso do ácido $Ac_{16:0}$ M-255) e a perda de uma metila (M-15). Os outros fragmentos do espectro de massas são um reflexo dos fragmentos, sem o grupo TMS, dos triterpenos originais. Essas moléculas de alta massa molar (HMW), mais especificamente α -amirina, β -amirina e taraxasterol, foram identificadas na fumaça da castanha-do-pará (Elias *et al.*, 1999). Entretanto essa fonte, a fumaça, não é esperada uma vez que outros compostos característicos desta não foram detectados (e.g. hidrocarbonetos, álcoois e ácidos de cadeias longas e compostos aromáticos) (Elias *et al.*, 1999; Simoneit, 2002). Os HMW identificados apresentaram como compostos majoritários os ésteres de triterpenos dos compostos ceto com o grupo ácido substituinte $Ac_{16:0}$ (α e βT_5 16) e $Ac_{18:0}$ (α e βT_5 18), outros foram os ésteres da α -amirina (αT_3 16), do lupeol (T_2 16) e dois $\eta^{7,9}$ -baueradieno [provavelmente os ésteres do β -hidroxi-7,9-bauradieno (T_1 16) e do β -hidroxi-7,9-arboradieno (T_1 16), não especificamente nessa ordem] (Figura 9).

Na maioria dos fragmentos de cerâmica estudados os únicos triterpenos detectados, como traços (presentes somente em pequenas quantidades), foram os ésteres dos ceto derivados, claramente os mais abundantes (Figura 9). Esta baixa concentração pode ser resultante de uma aplicação superficial da resina durante a fabricação dos vasilhames (agentes de impermeabilização), uma vez que as resinas foram detectadas, em sua grande maioria, misturada aos resíduos orgânicos classificados como de origem animal (Figuras 4B e 5).

A não detecção de resina nos fragmentos de cerâmica do sítio do Rio Lessa pode indicar uma troca ou avanço metodológico na fabricação dos vasilhames nos outros assentamentos, uma vez que, a princípio, a impermeabilização também poderia ter sido feita com gordura animal. É importante ressaltar, que apesar do estudo ser incipiente – esses comentários possuem caráter especulativo - este permite demonstrar a importância do estudo dos lipídios preservados em fragmentos de cerâmica no âmbito do questionamento sobre o uso de vegetais e desenvolvimento de tecnologia pelas populações pré-coloniais do atual território brasileiro.

Estas fontes vegetais não foram testadas, tanto da cera epicuticular como da resina. Portanto as origens destes materiais são desconhecidas, mas percebendo a presença e a preservação dos resíduos vegetais nos fragmentos

de cerâmica, tem-se como passo a seguir a avaliação do extrato de plantas alvos, para fins comparativos, que satisfaçam estes usos. Como fonte de dados preliminares na procura destas plantas sugerem-se os dados históricos e arqueológicos (Andrade Lima, 1987; Cooper, 1987; Lévi-Strauss, 1987; Sauer, 1987).

Comentário Final

Quando pensamos no vasilhame que nós usamos para preparar, servir e guardar alimentos líquidos, pastosos ou sólidos, podemos ter dúvidas quanto à adequação da cerâmica pré-colonial Jê (Tradição Itararé), ou das limitações que ela teria imposto a seus usuários. Entretanto, ela foi abundante nas grandes aldeias e deveria servir bem aos objetivos da população que a produzia. Nesse trabalho isso é claramente observado uma vez que existem resíduos orgânicos preservados nos fragmentos de cerâmica estudados, indicando assim que ocorreu algum tipo de processamento de produtos de origem animal e vegetal nos vasilhames de cerâmica.

Entretanto, vale a pena lembrar que este trabalho em si não pretende demonstrar qual tipo de processo o recurso natural tenha passado (fervura, fritura, armazenamento, etc) e qual a finalidade (alimentação, impermeabilização, preparado de medicamentos e tinturas, etc); mas sim demonstrar o potencial das técnicas de cromatografia gasosa (GC) e cromatografia gasosa - espectrometria de massas (GC-MS) na detecção e classificação dos resíduos orgânicos preservados nos fragmentos de cerâmica. Novos trabalhos na área se fazem necessários para o esclarecimento dessas novas questões, assim como qual a origem específica do material (e.g. gênero das plantas).

Concluindo, esse trabalho demonstra que as técnicas de GC e GC-MS são de grande valia na obtenção de informações arqueológicas, uma vez que existe a possibilidade de se comprovar qual recurso natural foi explorado e utilizado nos vasilhames de cerâmica pela população em estudo, mesmo que esses recursos não se mostrem presentes nos ecofatos recuperados dos sítios arqueológicos, o que é comumente observado para restos vegetais (e.g. folhas).

Agradecimentos: Professor Richard P. Evershed, Dr Luiz Augusto dos Santos Madureira e Dra.Tereza D. Fossari por suas orientações durante o desenvolvimento do projeto. Drs Ian D. Bull e Mark S. Copley pela assistência técnica nas análises por espectrometria de massas, Sr. Humberto L. Sobieraski e a Dra. Tereza D. Fossari pelas amostras arqueológicas. Enfim, ao CAPES e CNPq pelo auxílio financeiro.

Referências Bibliográficas

- ACKMAN, R. G.; HOOPER, S. N. 1968. Examination of isoprenoid fatty acids as distinguishing characteristics of specific marine oils with particular reference to whale oils. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 24:549-565
- ANDRADE LIMA, T. 1987. Cerâmica Indígena Brasileira. In: Darcy Ribeiro (org): *Suma Etnológica Brasileira*. Edição atualizada do Handbook of South American Indians., Vozes:FINEP, v 2, 173-230.
- EARE-ROGERS, J.; DIEFFENBACHER, A.; HOLM, J. V. 2001. Lexicon of lipid nutrition (IUPAC Technical Report). *Pure and Applied Chemistry*, 73:685-744.
- BECK, C. W.; STOUT, E. C.; BINGHAN, J.; LUCAS, J.; PUROHIT, V. 1999. Central European pine tar technologies. *Ancient Biomolecules*, 2:281-293.
- BECK, A. 1969. Estudos sobre o sambaqui do Rio Lessa (SC LF 39). *Anais do Instituto de Antropologia*, 2, 139-206. Florianópolis.
- BECK, A. 1973. *O sambaqui de Enseada I: Um estudo de tecnologia pré-histórica..* Universidade Federal de Santa Catarina, p 96. (Dissertação de Livre Docência – especialidade de antropologia)
- BRYAN, A.L. 1977. Resumo da arqueologia do sambaqui do Forte Marechal Luz. *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, 2:9-30.
- BERGEN, P.F. van; PEAKMAN, T. M., LEIGH-FIRBANK, E. C.; EVERSLED, R.P. 1997. Chemical evidence for archaeological frankincense; boswellic acid and their derivatives in solvent soluble and insoluble fraction of resin-like materials. *Tetrahedron Letters*, 38:8409-8412.
- BUDZIKIEWICZ, H.; WILSON, J. M.; DJERASSI, C. 1963. Mass spectrometry in structural and stereochemical problems. XXXII. Pentacyclic triterpenes. *Journal of American Chemical Society*, 85:3688-3699.
- CERT, A.; MOREDA, W.; PÉREZ-CAMINO, M. C. 2000. Chromatographic analysis of minor constituents in vegetable oils. *Journal of Chromatography A*, 881:131-148
- CHARTERS, S.; EVERSLED, R. P.; GOAD, L. J.; LEYDEN, A.; BLINKHORN, P. W.; DENHAM, V. 1993. Quantification and distribution of lipid in archaeological ceramics: implication for sampling potsherds for organic residue analysis and the classification of vessels use. *Archaeometry*, 35:211-223.
- CHARTERS, S. (1996) Chemical investigation of absorbed lipids and laboratory simulation experiments to interpret archaeological pottery vessel contents and use. PhD thesis, University of Bristol.
- CHARTERS, S.; EVERSLED, R. P.; QUYE, A.; BLINKHORN, P. W.; REEVES, V. 1997. Simulation experiment for determining the use of ancient pottery vessels: the behaviour

of epicuticular leaf wax during boiling of a leafy vegetable. *Journal of Archaeological Science*, 24:1-7.

COOPER, J. M.. 1987. Estimulantes e narcóticos. In: Darcy Ribeiro (org): *Suma Etnológica Brasileira*. Edição atualizada do Handbook of South American Indians. Vozes:FINEP, v 1, 101-118.

DAVIDEK, J.; VELÍŠEK, F.; POKORNÝ, J. 1990 Chemical changes during food processing. In *Developments in food science*, vol 21, Amsterdam: Elsevier.

DUDD, S. N.; REGERT, M.; EVERSLED, R. P. 1998. Assessing microbial lipid contribution during laboratory degradations of fats and oils and pure triacylglycerols absorbed in ceramic potsherds. *Organic Geochemistry*, 29:1345-1354.

DUDD, S. N.; GIBSON, A. M.; EVERSLED, R. P. 1999 Evidence for varying patterns of exploitation of animal products in different prehistoric pottery traditions based on lipids preserved in surface and absorbed residues. *Journal of Archaeological Science*, 26:1473-1482.

ELIAS, V.; SIMONEIT, B. T.; PEREIRA, A. S.; CABRAL, J. A.; CARDOSO, J. 1999. Detection of high molecular weight organic tracers in vegetation smoke samples by high-temperature gas chromatography-mass spectrometry. *Environment Science Technology*, 33:2369-2376.

ENSER, M. 1991 Animal carcass fats and fish oils. In: J. B. Rossell e J. L. R. Pritchard (org): *Analysis of oilseeds, fats and fatty foods*, London: Elsevier, 329-394.

EVANS, K.; HERON, C. 1993. Glue, desinfectant and chewing gum: natural products chemistry in archaeology. *Chemistry and Industry*, 12, 476-449.

EVERSHED, R. P.; HERON, C.; GOAD, L. J. 1991. Epicuticular wax components preserved in potsherds as chemical indicators of leafy vegetables in ancient diets. *Antiquity* 65:540-544.

EVERSHED, R. P. 1992 Chemical composition of bog body adipocere. *Archaeometry*, 34:253-265.

EVERSHED, R. P. 1993. Biomolecular archaeology and lipids. *World Archaeology*, 25:74-93.

EVERSHED, R. P.; ARNOT, K. I.; COLLISTER, J.; EGLINTON, G.; CHARTERS, S. 1994. Application of isotope ratio monitoring gas chromatography/mass spectrometry to the analysis of organic residues of archaeological interest. *Analyst*, 119:909-914.

EVERSHED, R. P.; STOTT, A. W.; RAVEN, A.; DUDD, S.; CHARTERS, S.; LEYDEN, A. 1995. Formation of long-chain ketones in ancient pottery vessels by pyrolysis of acyl lipids. *Tetrahedron Letters*, 36:8875-8878.

EVERSHED, R. P.; MOTTRAM, H. R.; DUDD, S. N.; CHARTERS, S.; STOTT, A. W.; LAWRENCE, G. J., GIBSON, A. M.; CONNER, A.; BLINKHORN, P. W.; REEVES, V. 1997. New criteria for the identification of animal fats in archaeological pottery. *Naturwissenschaften*, 84:402-406.

EVERSHED, R. P.; DUDD, S.; CHARTERS, S.; MOTTRAN, H.; STOTT, A. W.; RAVEN, A.; van BERGEN, P. F. AND BLAND, H. 1999. Lipids as carriers of anthropogenic signals from prehistory. Molecular preservation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. B354:19-31.

EVERSHED, R. P.; DUDD, S. N.; COPLEY, M.; BERSTANJ, R.; STOTT, A. W.; MOTTRAM, H.; BUCKLEY, S. A. CROSSMAN, Z. 2002. Chemistry of archaeological animal fats. *Accounts of Chemical Research*, 35:660-668.

FOSSARI, T. D. 1988. O salvamento arqueológico do Sítio do Rio do Meio. *Relatório interno do museu Universitário Professor Oswaldo Rodrigues Cabral*. Número1.

FOSSARI, T. D., 2004. *A população pré-colonial Jê na paisagem da Ilha de Santa Catarina*. Tese de doutorado do programa de pós-graduação em geografia. Universidade Federal de Santa Catarina, 311p.

HANSEL, F. A.; COPLEY, M. S.; MADUREIRA, L. S. A.; EVERSHED, R. P. 2004. Thermally produced ? -(o-alkylphenyl)alkanoic acids provide evidence for the processing of marine products in archaeological pottery vessels. *Tetrahedron Letters*, 45:2999-3002.

HANSEL, F. A.; MIRESKI, S. L.; FOSSARI, T. D.; MADUREIRA, L.A.S. 2005. Arqueologia biomolecular: Passos preliminares para interpretação sobre a origem dos resíduos orgânicos preservados em fragmentos de cerâmica pré-coloniais no Brasil. *Química Nova*, no prelo.

HANSEN, R. P. 1968. 4,8,12-Trimethyltridecanoic acid: isolation and identification from sheep perinephric fat. *Biochimica et Biophysica Acta – Lipids and Lipids Metabolism*, 164:550-557.

HALLGREN, B.; LARSSON, S. 1962a. The glyceryl ethers in man and cow. *Journal of Lipid Research*, 3:39-43.

HALLGREN, B.; LARSSON, S. 1962b. The glyceryl ethers in liver oils of *elasmobranch* fish. *Journal of Lipid Research*, 3:31-38.

HAYEK, E. H. H.; KRENMAYR, P.; LOHNINGER, H. 1990. Identification of archaeological and recent wood tar pitches using gas chromatography/mass spectrometry and pattern recognition. *Analytical Chemistry*, 62:2038-2043.

HERON, C.; EVERSHED, R. P.; GOAD, L. J.; 1991. Effects of migration of soil lipids on organic residues associated with buried potsherds. *Journal of Archaeological Science*, 18:641-659.

HERON, C.; EVERSHED, R. P. 1993. The analysis of organic residues and the study of pottery use. In Michael B. Shiffer (org): *Archaeological methods and theory*, fifth edition, University of Arizona Press, Arizona, 247-284.

GABASIO, M.; EVIN, J.; ARNAL, G. B. e MIDDLETON, A. P. 1986. Origin of carbon in potsherds. *Radiocarbon*, 28:711-718.

JAMES, A. T.; MARTIN, A. J. 1952. Gas-liquid partition chromatography. A technique for the analysis of volatile materials. *Analyst*, 77:915-931.

JOHNSON, J. S.; CLARK, J.; MILLER-ANTONIO, S.; ROBINS, D.; SCHIFFER, M. B. AND SKIBO, J. M. 1988. Effects of firing temperature on the fate of naturally occurring organic matter in clays. *Journal of Archaeological Science*, 15:403-414.

KILLOPS, S. D.; KILLOPS, V. J.. 1993. *An Introduction to Organic Geochemistry*. Longman Scientific e Technical. New York, p 263.

KILLOPS, S. D.; FREWIN, N. L. 1994. Triterpenoid diagenesis and cuticular preservation. *Organic geochemistry*, 21:1193-1209.

LÉVI-STRAUSS, C. 1987. O uso das plantas silvestres da América do sul tropical. In: Darcy Ribeiro (org): *Suma Etnológica Brasileira*. Edição atualizada do Handbook of South American Indians., Vozes:FINEP, v 1, 29-46.

MADUREIRA, L. A. S. 2002. Compostos orgânicos em sedimentos marinhos: uma viagem ao fundo do oceano atlântico norte. *Química Nova*, 25:814-824.

MATHE, C.; CULIOLI, G.; ARCHIER, P.; VIEILLESZAZES, C. 2004. Characterization of archaeological frankincense by gas chromatography–mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1023:277–285

MILLS, J. S.; WHITE, R. 1994. *The organic chemistry of museum objects*, 2nd ed. London: Butterworth, 206p.

MOTTRAM, H. R.; DUDD, S. N.; LAWRENCE, G. J.; STOTT, A.W.; EVERSLED, R. P. 1998. New chromatographic, mass spectrometric and stable isotope approaches to the classification of degraded animal fats preserved in archaeological pottery. *Journal of Chromatography A*, 833:209-221

OGUNKOYA, L. 1981. Application of mass spectrometry in structural problems in triterpenes. *Phytochemistry*, 20:121-126.

OUDEMANS, T. F.; BOON. J. 1991. Molecular archaeology: analysis of charred (food) remains from prehistoric pottery by pyrolysis-gas chromatography/mass spectrometry. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 20:197-227.

PADLEY, F.B., GUNSTONE, F.D. AND HARWOOD, J.L. 1994. Occurrence and characteristics of oils and fats. In: Gunstone, F.D; Harwood, J.L. and Padley, F.B. (org): *The Lipid Handbook*; Chapman e Hall, London, second edition, 47-223.

ROHR, J. A. 1959. Pesquisas paleo-etnográficas na Ilha de Santa Catarina. *Pesquisas, História*, 3:199-266. Porto Alegre.

ROHR, J. A. 1967. A exploração científica da aldeia pré-histórica da tapera. *Vozes*, 9:807-811. Petrópolis.

ROTTLANDER, R. C. A.; SCHLICHTERLE, H. 1979. Food identification of samples from archaeological sites, *Archaeopsysika*, 10:260 – 267.

SAUER, C. O. 1987. As plantas cultivadas na América do sul tropical. In: Darcy Ribeiro (org): *Suma Etnológica Brasileira*. Edição atualizada do Handbook of South American Indians, Vozes:FINEP, v 1, 59-90.

- SCHMITZ, P.I. 1988. As tradições ceramistas do Planalto Sul-Brasileiro. *Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil. Documentos* 2:75-130. São Leopoldo.
- SCHMITZ, P.I.; VERARDI, I.T.; DE MAIS, M.A.N.; ROGGE, J.H.; JACOBUS, A.L. 1993. Escavações arqueológicas do Pe. João Alfredo Rohr, S.J. O sítio da praia das Laranjeiras II. Uma aldeia da tradição ceramista Itararé. *Pesquisas, Antropologia* 49, 182 p. São Leopoldo.
- SCHMITZ, P.I.; VERARDI, I.T. 1996. Escavações arqueológicas do Pe. João Alfredo Rohr, S.J. Cabeçadas: um sítio Itararé no litoral de Santa Catarina. *Pesquisas, Antropologia* 53:125-180. São Leopoldo.
- SILVA, S.B.; SCHMITZ, P.I.; ROGGE, J.H.; DE MASI, M.A.N.; JACOBUS, A.L. 1990. Escavações arqueológicas do Pe. João Alfredo Rohr, S.J. O sítio arqueológico da praia da Tapera: um assentamento Itararé e Tupiguarani. *Pesquisas, Antropologia* 45, 210 p. São Leopoldo.
- SIMONEIT, B. R. T. 2002. Biomass burning - a review of organic tracers for smoke from incomplete combustion. *Applied Geochemistry*, 17:129-162.
- TREVOR, R. 1980. *The organic constituents of higher plants: their chemistry and interrelationships*. Cordus Press, 4ª ed., Amherst, Massachusetts, USA. 352p.
- URBAN, G. 1992. A história da cultura brasileira segundo as línguas nativas. In: Manuela Carneiro da Cunha (org.): *História dos índios no Brasil*. São Paulo, Companhia das Letras: Secretaria Municipal de Cultura: FAPESP. P. 87-102.
- WALTON, T. J. 1990. Wax, cutin and Suberin. In: Harwood, J. L., Bowyer, J. R. (org): *Methods in Plant Biochemistry*.. Academic Press, San Diego, CA, v 4, 105-158.

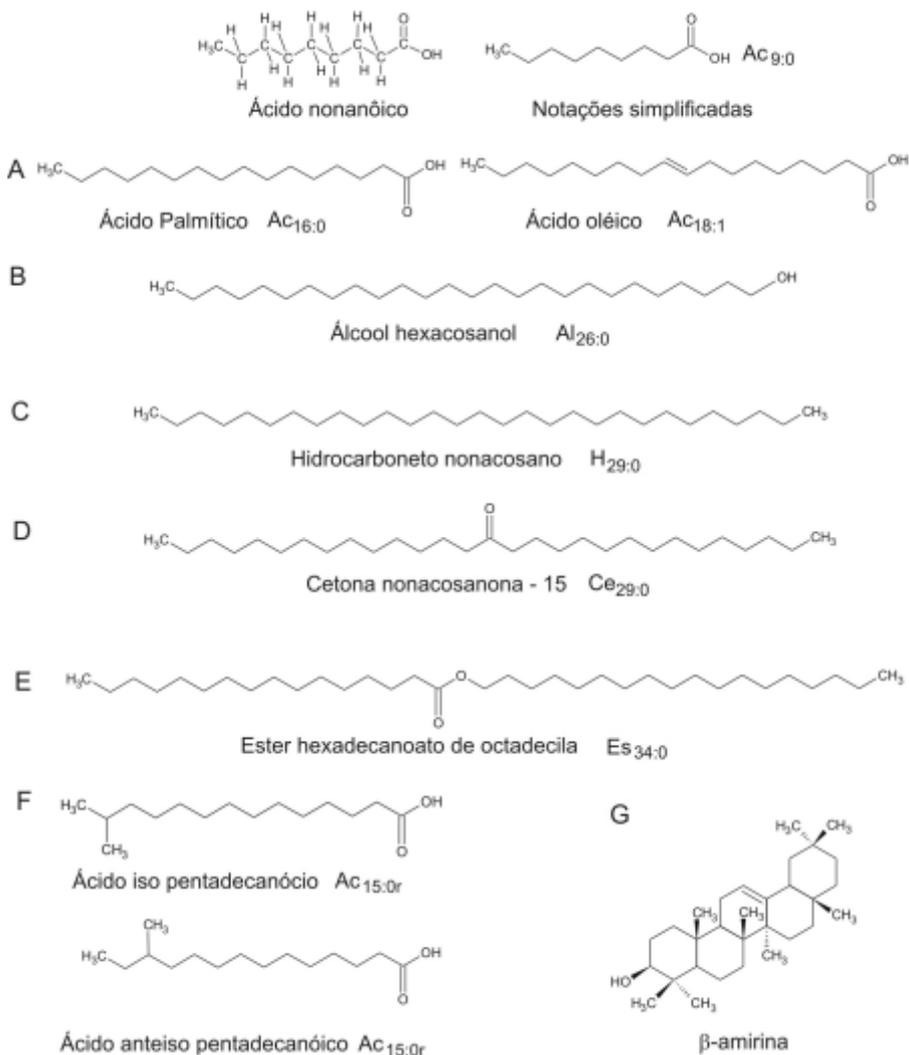


Figura 1: Compostos freqüentemente encontrados em extratos orgânicos de fragmentos de cerâmica arqueológica. (A) ácidos graxos comuns em gorduras e óleos; (B), (C) e (D) álcool, hidrocarboneto e cetonas saturados presentes em ceras epicuticulares; (E) éster encontrado em ceras epicuticulares e de abelha, além de certas gorduras de baleias; (F) ácidos graxos ramificados componentes de gordura animal e de membranas celulares de bactérias e (G) triterpeno presente em resinas naturais. Notação: Ac (ácido), Al (álcool), H (hidrocarboneto), Ce (cetona), Es (éster); o número anterior aos dois pontos indica o número de átomos de carbono na molécula, e o número posterior aponta o número de insaturações. r indica ramificações.

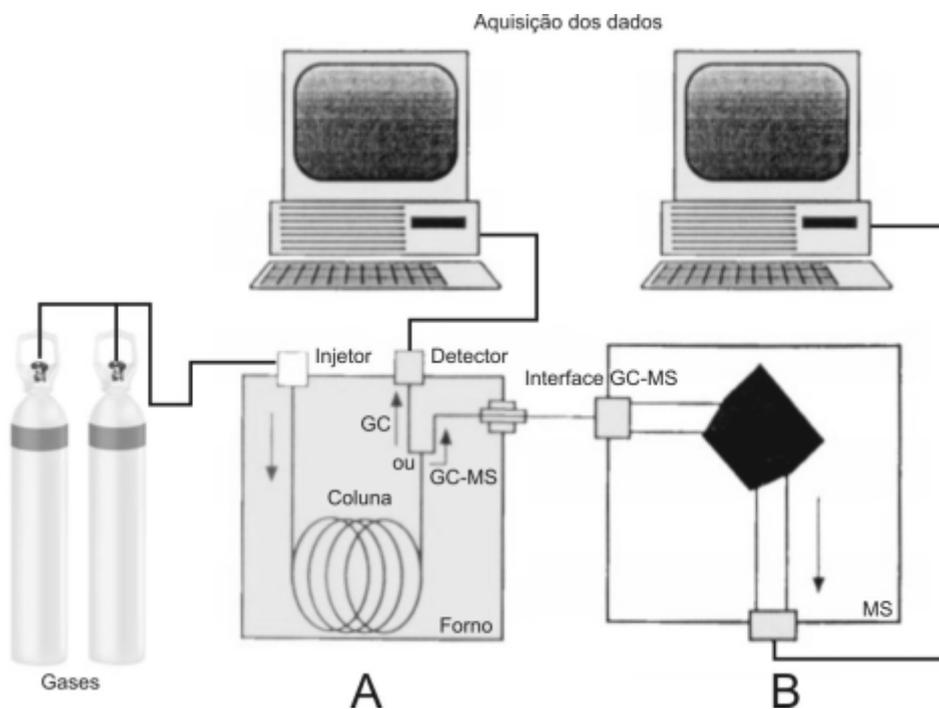


Figura 2: Esquemas básicos de um cromatógrafo gasoso (A), e de um cromatógrafo gasoso acoplado a um espectrômetro de massas (B).

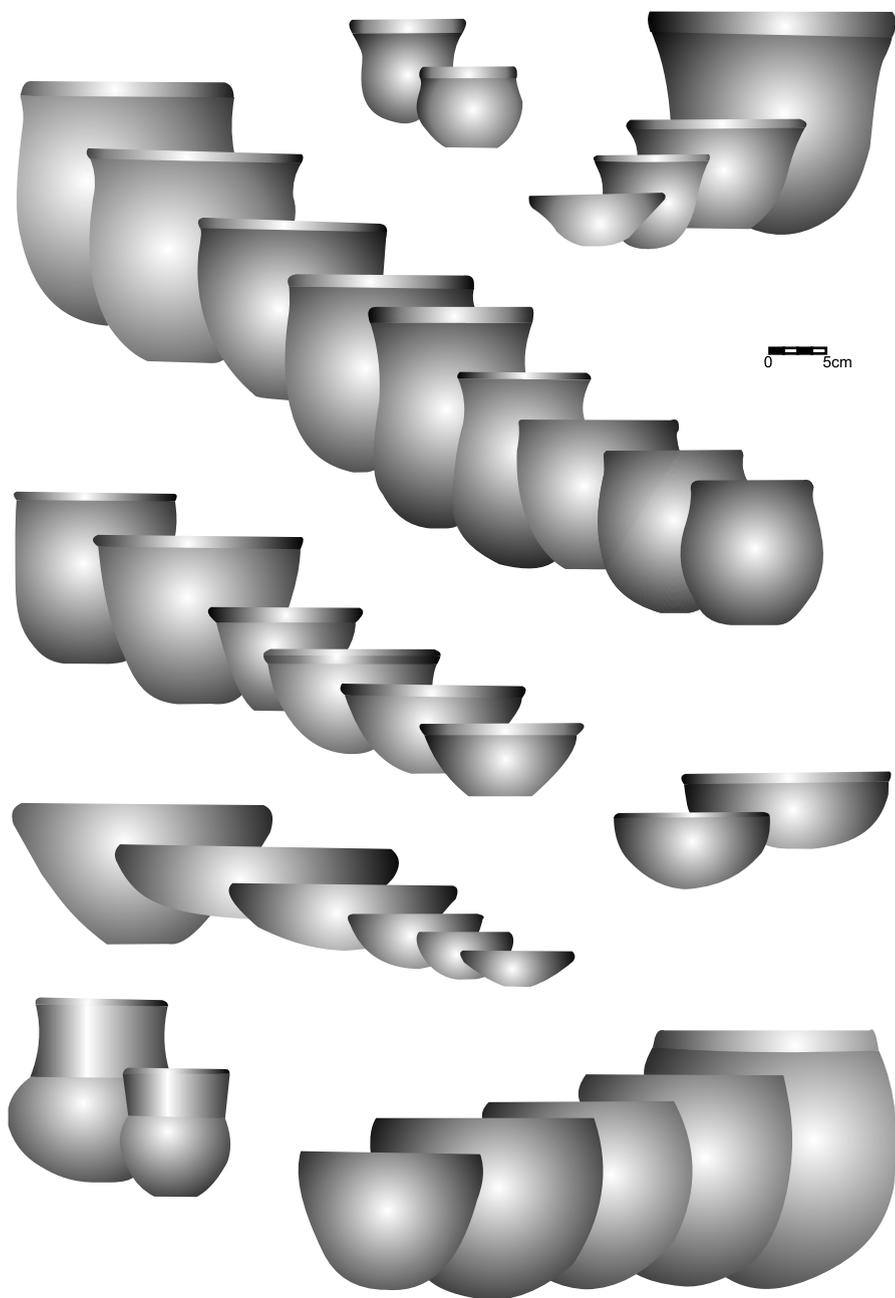


Figura 3: Modelos de formas do sítio da praia das Laranjeiras - Tradição Itararé.

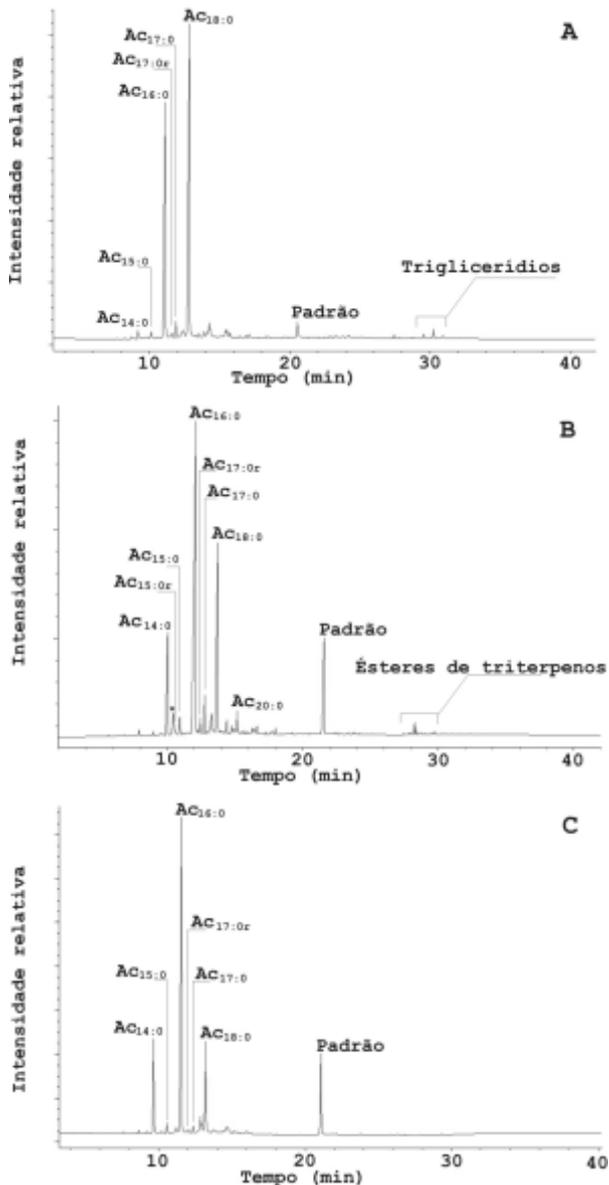


Figura 4: Cromatogramas parciais, interpretados como de origem animal, do extrato lipídicos, os ácidos foram analisados na forma de ésteres de trimetilsilil. Fragmentos: L687 Rio Lessa (A), M571 Rio do Meio (B) e E726A Enseada (C). Padrão interno H34:0.* indica contaminante do processo de extração em laboratório. AC_x:y são ácidos graxos, nos quais x é o número de átomos de carbono e y o número de insaturações.

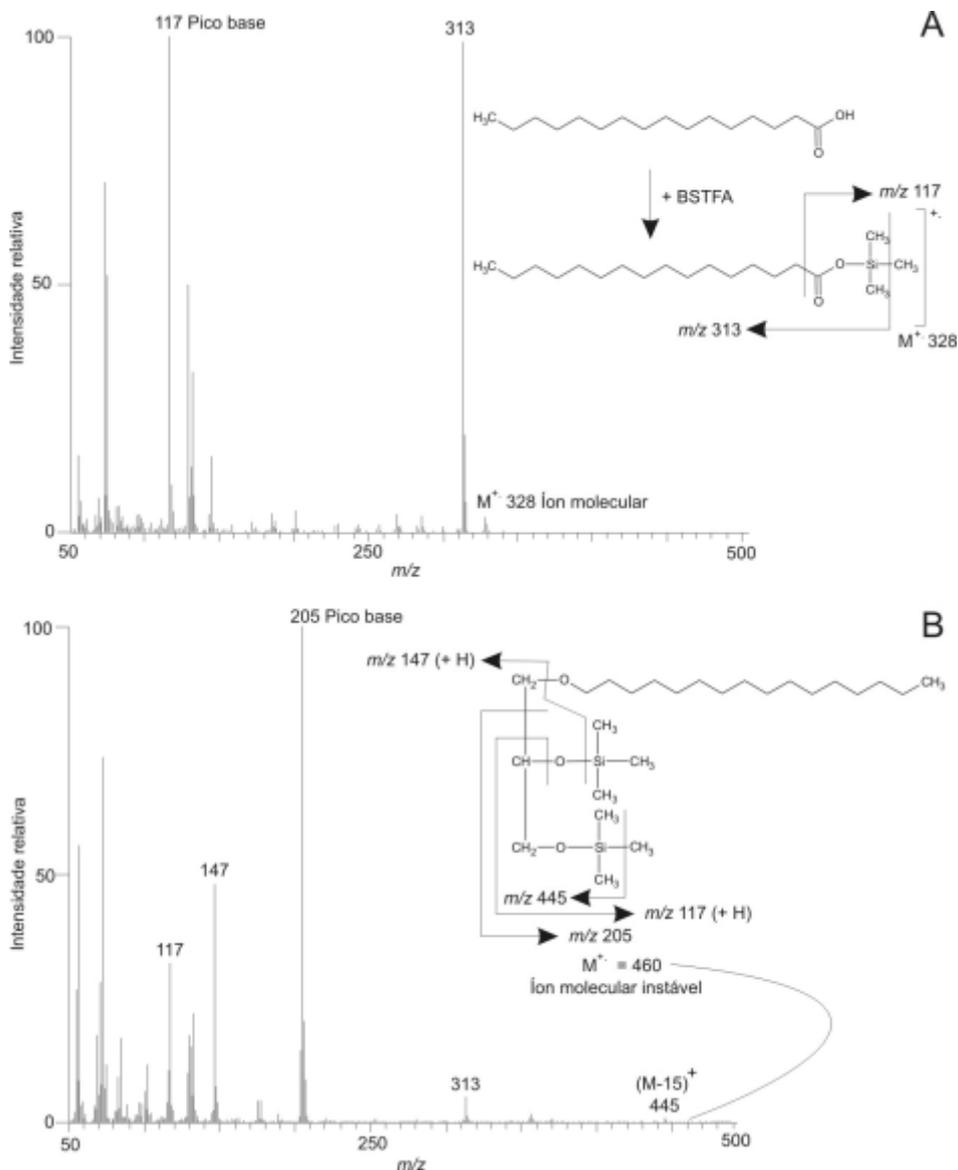


Figura 5: Espectros de massas característicos do ácido palmítico (Ac16:0) (A) e do álcool chimílico (GE16:0) (B) nas formas de éster e éter de trimetilsilil respectivamente. No detalhe (A) a reação simplificada de derivatização por BSTFA (silanização), na qual apresenta o composto ácido original e a forma éster derivatizada (após a reação química). Reação semelhante acontece no caso do GE (B), com a ressalva do derivado ser um éter.

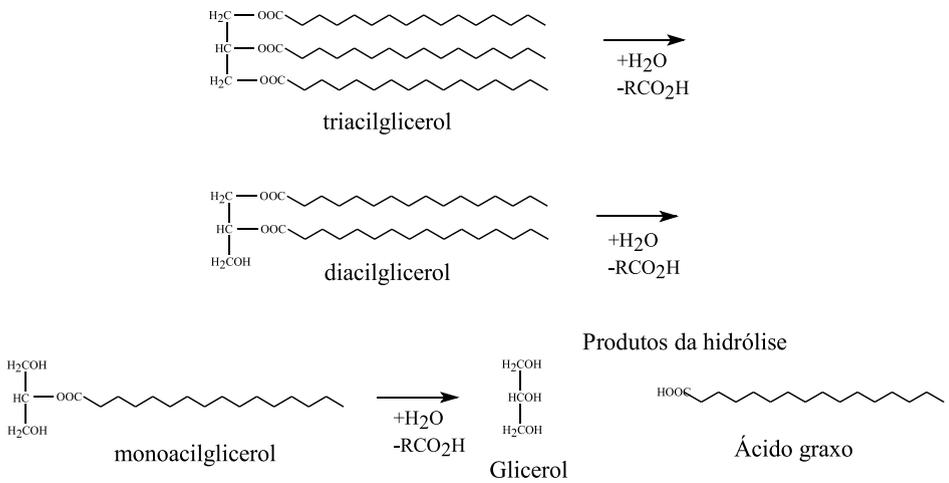


Figura 6: Esquema hidrolítico da formação dos ácidos graxos livres identificados nos fragmentos de cerâmica arqueológica.

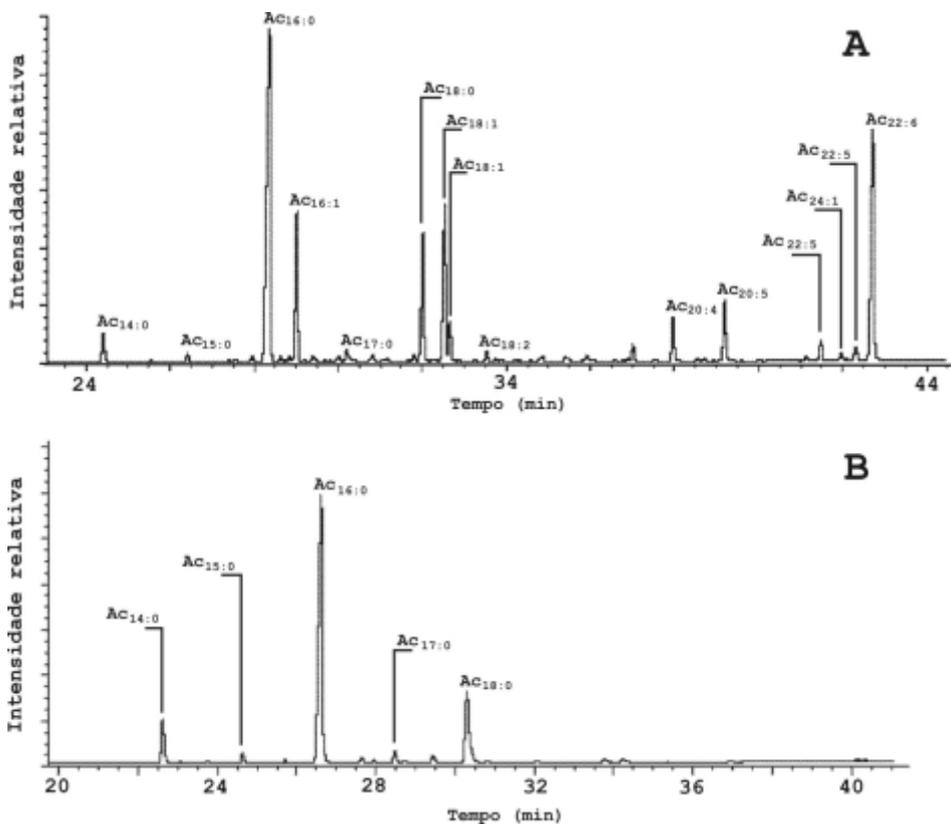


Figura 7. Cromatogramas parciais das frações ácidas na forma de éster metílicos da gordura extraída do *Macrodon ancylodon* (A) e de um extrato lipídico na forma de éster metílicos de um fragmento de cerâmica (B). Os isômeros não foram identificados, existe somente o grau de insaturação para cada composto. Ac_{x,y} são ácidos graxos, nos quais x é o número de átomos de carbono e y o número de insaturações. Protocolo para a derivatização dos ésteres metílicos: com tratamento básico (NaOH, 2 mL, 0,5 mol L⁻¹ em metanol:H₂O (9:1 v/v), 70 °C, 1 h) no extrato orgânico a fração ácida é recuperada após a acidificação (pH = 3) com hexano, sendo então seca sob leve fluxo de nitrogênio e esterificada com 100 µL do complexo BF₃/Metanol (14% p/v) por 1 h a 70°C. Condição do GC: Coluna VF3 ms (cianopropil-metilpoli-siloxano altamente modificado, 60m x 0,32 mm, 0,1 µm), programação do forno: temperatura inicial 40°C, 10°C min⁻¹ até 100°C, então 4°C min⁻¹ até 240°C, com isoterma de 10 min. Gás de arraste hélio.

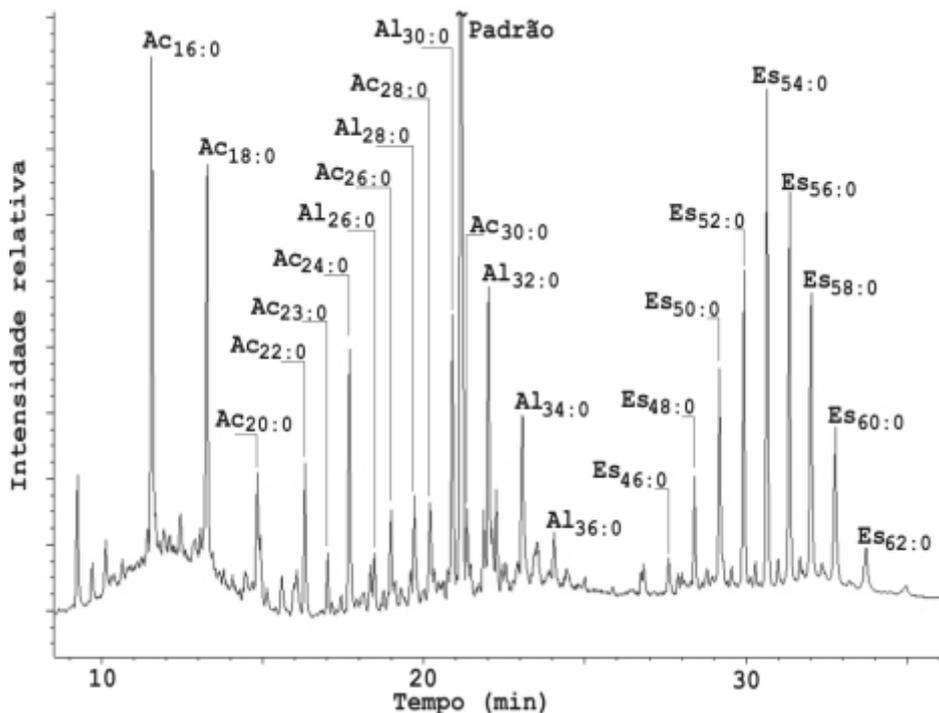


Figura 8: Cromatograma parcial do fragmento E843, o qual apresenta a distribuição dos ésteres detectados nos fragmentos de cerâmica arqueológica estudados, recuperado do Sítio Enseada; no qual Esx:y são ésteres; Acx:y ácidos; e Alx:y álcoois. Sendo x o número de átomos de carbono e y o número de insaturações. Padrão interno H34:0.

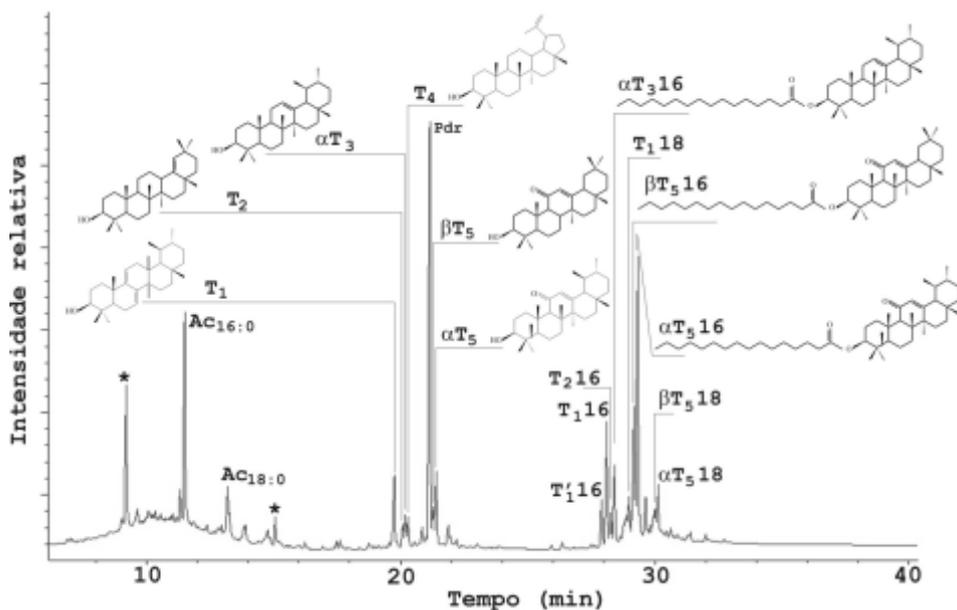


Figura 9: Cromatograma parcial do fragmento E760, o qual apresenta os triterpenos característicos detectados nos fragmentos dos sítios arqueológicos estudado. Sendo: T1 (provável baueradienol ou arboradienol), T2 (germaniol), αT3 (α-amirina), T4 (lupeol), αT5 (3β-hidroxi-10-ona-12-oleaneno) e αT5 (e 3 β -hidroxi-10-ona-12-urseno). Eluindo na parte final do cromatograma observam-se os ésteres dos triterpenos com 16 e 18 átomos de carbono. Padrão interno H34:0.