

Alterações entésicas e mobilidade terrestre em grupos pré-coloniais litorâneos do sul do Brasil

Luciane Zanenga Scherer (*)

Andrea Lessa (**)

Adilson Dias Salles (***)

SCHERER, L.Z.; LESSA, A.; SALLES, A.D. Alterações entésicas e mobilidade terrestre em grupos pré-coloniais litorâneos do sul do Brasil. R. Museu Arq. Etn., 25: 21-44, 2015.

Resumo: Foram investigadas as alterações entésicas nos membros inferiores em dois grupos pré-coloniais litorâneos provenientes de Santa Catarina, Armação do Sul e Praia da Tapera. Foram examinadas nove áreas de fixação tendíneo-ligamentar em 101 indivíduos adultos de ambos os sexos, divididos em três intervalos etários, com atribuição de escores crescentes para definição do grau de robusticidade. As enteses foram analisadas em conjunto, face às funções gerais dos músculos na mobilidade terrestre, usando o teste do Qui-quadrado de Pearson ($p < 0,05$) e a Análise de Agrupamentos, para comparações inter e intragrupos. Os dados indicaram um padrão de intensa mobilidade terrestre em terrenos acidentados entre os homens da série Tapera. Na série Armação do Sul foi observado um padrão menos intenso entre os homens, associado a deslocamentos por extensões menores e/ou em terreno plano. Em ambas as séries as mulheres apresentaram demandas musculares menos acentuadas do que os homens. A discussão biocultural dos resultados integrou os dados bioarqueológicos, arqueológicos e ambientais de cada sítio.

Palavras-chave: Bioarqueologia; alterações entésicas; mobilidade terrestre; grupos litorâneos pré-coloniais.

Introdução

Análise de coleções esqueléticas humanas tem demonstrado um grande potencial para o entendimento de como viviam as populações pré-coloniais que habitaram a costa sul e sudeste do atual território brasileiro. Nesta perspectiva, os dados bioarqueológicos,

ao serem associados aos dados ambientais referentes aos locais de habitação e possíveis áreas de captação de recursos, assim como os dados arqueológicos, têm sido utilizados como ferramentas para a inferência sobre os estilos de vida de grupos adaptados ao ambiente marinho.

Diferentes abordagens bioarqueológicas têm sido utilizadas nessas pesquisas sobre estilo de vida, buscando-se a reconstrução de padrões

(*) PPGArq/Museu Nacional-UFRJ; Museu de Arqueologia e Etnologia Oswaldo Rodrigues Cabral/UFSC. Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico durante a realização da pesquisa.

(**) Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro.

(***) Instituto de Ciências Biomédicas e Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro

de atividades cotidianas e de intensidade de demanda física entre populações passadas. Neste sentido, podem ser citadas as análises de osteoartroses, espondilólises e nódulos de Schmorl, fraturas acidentais, propriedades geométricas das diáfises de ossos longos e marcadores de estresse músculo-esquelético (MEM).

Esta última abordagem, mais recentemente denominada como alterações entésicas propicia o estabelecimento de padrões de solicitação mecânico-muscular e postural ao reconstituir os grupos musculares mais solicitados e, consequentemente, permite inferências sobre os possíveis movimentos realizados (Kennedy 1983; Kelley e Angel 1987; Hawkey e Merbs 1995; Churchill e Morris 1998; Hawkey 1998; Robb 1998; Steen e Lane 1998; Stirland 1998; Wilczak 1998; Lovell e Dublenko 1999; Estevéz-González 2002; Weiss 2003, 2004, 2007, 2010; al-Oumaoui *et al* 2004; Eshed *et al* 2004; Molnar 2006; Lieverse *et al* 2009; Ponce 2010; Villotte *et al*, 2010).

A utilização destes marcadores opera sob a premissa de que o grau e o tipo de marcas estão diretamente relacionados com a quantidade e duração de estresse habitual em uma área de fixação tendíneo-ligamentar (Hawkey e Merbs 1995), podendo fornecer um registro da acumulação do esforço físico em populações passadas (Churchill e Morris 1998). Os cuidados nas interpretações da relação do marcador com as atividades cotidianas devem considerar que atividades distintas podem estar associadas ao desenvolvimento de um mesmo marcador (Wilczak 1998).

A origem multifatorial das alterações entésicas, por outro lado, é uma questão mais recentemente discutida e que não deve ser negligenciada. Por exemplo, pesquisas recentes sugerem que a combinação dos fatores sexo, idade, genética, condições patológicas pré-existent, tamanho corporal e dieta (Weiss 2003, 2004, 2007; Weiss *et al* 2010), podem explicar mais de 50% da variação intra e inter-populacional.

Cabe destacar, no entanto, que, a despeito da influência de fatores de variabilidade populacional, as áreas de fixação tendíneo-ligamen-

tares estão envolvidas na transmissão de forças para gerar os movimentos e desta forma, estão submetidas ao estresse mecânico, o que inevitavelmente induz uma resposta óssea (Mariotti *et al* 2004). Por outro lado, a aplicação desta metodologia em populações pré-coloniais litorâneas reduz expressivamente os possíveis vieses causados pelos fatores genética, tamanho corporal e dieta, considerando-se que sua variação seria muito menos acentuada do que o observado em populações modernas e mesmo históricas.

A partir dos dados sobre alterações entésicas, em associação com os contextos ambientais e arqueológicos, são feitas inferências sobre atividades cotidianas possivelmente desenvolvidas pelos grupos examinados. O desempenho de atividades diversificadas ou especializadas, assim como divisão sexual e/ou social de tarefas dentro e entre populações são questões normalmente abordadas nos trabalhos sobre estilo de vida e alterações entésicas.

No Brasil, o uso deste marcador na análise bioarqueológica é relativamente recente. Somente nos últimos anos foram produzidas pesquisas sobre o tema (Mata 2000; Rodrigues-Carvalho 2004; Salles *et al*, 2005; Scherer *et al* 2006; Picalluga *et al* 2009; Rodrigues-Carvalho 2009) e, excetuando o trabalho de Rodrigues-Carvalho (2004), o foco recaiu somente sobre as fixações tendíneo-ligamentares localizadas nos membros superiores. Essa preferência pela análise dos membros superiores é explicada pelo fato de que essa região está envolvida em uma série muito extensa de atividades cotidianas. Contudo, o exame das marcas nos membros inferiores traz a possibilidade de análise da mobilidade populacional, especialmente em relação aos grupos que exploraram os recursos terrestres, em contraposição aos grupos cuja mobilidade é principalmente marítima.

Acreditando no potencial das alterações entésicas para auxiliar no conhecimento do estilo de vida de populações do passado, foram analisados os remanescentes esqueléticos de dois grupos pré-coloniais que ocuparam a Ilha de Santa Catarina (SC), recuperados nos sítios rasos Praia da Tapera e Armação do Sul.

De uma forma geral, os grupos que aí se instalaram tinham à sua disposição uma variedade excepcional de recursos alimentares, bem como inúmeros locais com fontes de água doce, ideais para um estabelecimento estável. Tal como observado em outros ambientes litorâneos, no entanto, a Ilha de Santa Catarina apresenta ecossistemas diferenciados, tanto do ponto de vista físico quanto biológico. Este é o caso dos ambientes onde estão inseridos os sítios Praia da Tapera e Armação do Sul, estando o primeiro localizado às margens de uma enseada de águas calmas na Baía Sul, e o segundo localizado na praia homônima, atualmente distante cerca de 60 m do oceano.

A exploração de ecossistemas distintos, aliada às escolhas particulares de cada grupo, pode resultar em estratégias adaptativas distintas, mesmo entre grupos cujas características gerais, em um primeiro olhar, sugiram uma visão homogênea quanto às suas atividades cotidianas e seu estilo de vida. Esta questão vem ganhando cada vez mais relevância no cenário pré-colonial litorâneo, principalmente sob a perspectiva bioarqueológica, tendo sido primeiramente apontada por Machado e Kneip (1994), posteriormente problematizada por Rodrigues-Carvalho (2004), e recentemente discutida por Lessa (2013) e Lessa e Rodrigues-Carvalho (2015).

Partindo-se, portanto, do pressuposto acima mencionado, o presente trabalho teve como objetivo principal testar a hipótese de uma diversidade quanto à estratégia adaptativa dos grupos supracitados, buscando-se identificar o padrão associado à mobilidade terrestre por meio da análise das alterações entésicas nos membros inferiores, e considerando-se a associação entre os dados bioarqueológicos, arqueológicos e ambientais.

As hipóteses testadas no presente trabalho foram formuladas a partir de uma análise preliminar realizada por Lessa e Scherer em séries de pescadores-caçadores-coletores do litoral central de Santa Catarina. Neste estudo destacou-se uma alta frequência de alterações entésicas na área de fixação do tendão da cabeça medial do músculo gastrocnêmio, principalmente entre os indivíduos masculinos da série Praia da Tapera, em oposição aos indi-

víduos femininos, os quais não apresentaram alterações (dados parcialmente apresentados em Lessa *et al* 2011).

A ação do músculo gastrocnêmio é essencial na flexão plantar do tornozelo contra resistência, como pode ser observado nos movimentos de subida em terreno inclinado ou em escaladas, uma condição comum na exploração de terrenos íngremes, exigindo a elevação do peso corporal sobre os pés, associado a um acréscimo de cargas transportadas pelos indivíduos. Esse músculo é, ainda, fortemente recrutado na fase de descida, controlando, de forma excêntrica, o apoio do peso corporal sobre o pé (Whittle 1996; Palastanga *et al* 2000; Viel 2001; Hamill e Knutzen 2012).

A hipótese preliminar proposta (Lessa *et al* 2011) para a alta frequência de alterações entésicas na área de fixação do músculo gastrocnêmio, portanto, é a de que os homens do sítio Praia da Tapera tinham um padrão de alta mobilidade terrestre, com deslocamentos constantes principalmente através dos morros que cortam a ilha de Santa Catarina no sentido norte-sul, os quais, ainda hoje, são percorridos através de antigas trilhas formadas em muitos trechos por grandes matacões.

Esta alta mobilidade terrestre poderia estar associada à quantidade expressiva de restos faunísticos de mamíferos terrestres coletados no sítio, os quais, segundo Silva e colaboradores (1990), seriam caçados na Mata Atlântica que ainda hoje cobre os morros circundantes. Outra evidência faunística é a presença de dentes de tubarão de espécies agressivas e de alto mar, sugerindo o contato deste grupo com o mar aberto, localizado no lado leste da ilha e acessível principalmente através da transposição de trilhas.

Em relação à série Armação do Sul, ao contrário, buscou-se testar a hipótese de que este grupo optou por um estilo de vida baseado em deslocamentos sistemáticos mais próximos ao núcleo habitacional, o que também é sugerido pelos dados arqueológicos e ambientais. Espera-se, portanto, a observação de solicitações mecânicas de grau leve a moderado nas áreas de fixação dos músculos dos membros inferiores na série Armação do Sul.

Material e Métodos

Foram incluídos nesta análise todos os indivíduos adultos recuperados nos sítios Praia da Tapera e Armação do Sul, de ambos os sexos, e em condições satisfatórias de preservação, totalizando 101 indivíduos. As estimativas de sexo e idade foram realizadas por Lessa e Scherer de acordo com os critérios sugeridos por Buikstra e Ubelaker (1994). Os intervalos de idade foram definidos da seguinte forma: adultos jovens (19-30 anos), adultos (31-40 anos) e adultos maduros (> 40 anos). Indivíduos com algum sinal de patologia que pudesse comprometer a análise da intensidade ou do tipo de demanda músculo-esquelética foram eliminados da série estudada. O material se encontra sob a guarda do Museu do Homem do Sambaqui “Pe. João Alfredo Rohr, S.J.”, no Colégio Catarinense, localizado na região central de Florianópolis, Santa Catarina.

O sítio da Armação do Sul (fig.1) teve 269m² escavados pelo arqueólogo João Alfredo Rohr em 1969 e em 1974, quando foram recuperados um total de 86 esqueletos de adultos e de crianças.

Segundo Rohr (1974) a área total deste sítio corresponderia a 2000 m². Datações radiocarbônicas realizadas sobre 30 amostras ósseas humanas indicam que a ocupação do assentamento ocorreu entre aproximadamente 3065-2880 anos cal AP e 1315-1275 anos cal AP (curva atmosférica) (Oppitz 2015). Quando calibradas pela curva marinha mista (para grupos pescadores-caçadores-coletores) as datações indicam um intervalo de tempo entre 2833-2716 anos cal AP e 924-782 anos cal AP (programa Calib 7.0.4). Foram analisados 26 indivíduos, sendo 14 do sexo masculino (53,85%) e 12 do sexo feminino (46,15%) (tabela 1).

O sítio Praia da Tapera (fig. 1) foi escavado pelo arqueólogo João Alfredo Rohr e colaboradores na década de 1960 totalizando uma área superior a 2.000 m². Foram recuperados 172 esqueletos de adultos e de crianças. As datações, segundo Silva e colaboradores (1990), correspondem a 1140 ± 180 anos AP ou 810 AD (SI-245) e 1030 ± 180 anos AP ou 920 AD (SI-244). Foram analisados 75 indivíduos, sendo 37 do sexo masculino (49,33%) e 38 do sexo feminino (50,67%) (tabela 1).

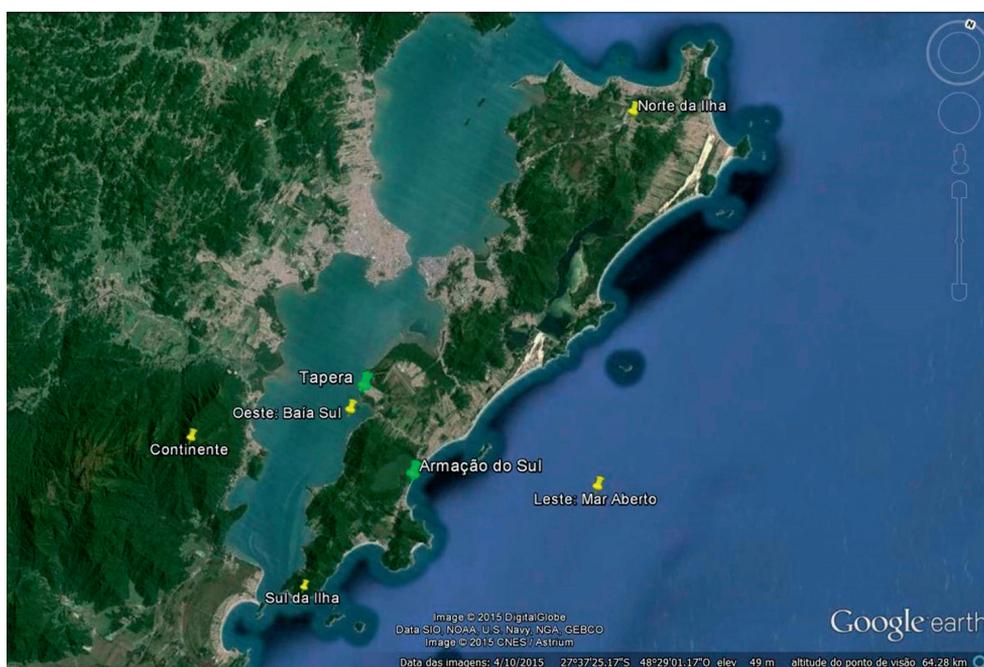


Fig. 1. Localização dos sítios Praia da Tapera e Armação do Sul na Ilha de Santa Catarina

Para ambas as séries foram analisadas nove áreas de fixação tendíneo-ligamentares, perfazendo um total de 1011 áreas examinadas, sendo 187 nos indivíduos da Armação do Sul e 824 nos indivíduos da Praia da Tapera, envol-

vendo os ossos do quadril, fêmur, patela, tibia e calcâneo (tabela 2).

Foi realizada análise macroscópica da morfologia óssea nas áreas de fixação tendíneo-ligamentares, a partir de adaptações da metodologia

	Série Armação do Sul				Série Praia da Tapera			
	♂		♀		♂		♀	
Idade	NA	%	NA	%	NA	%	NA	%
19-30 (AJ)	02	14,2	01	8,3	04	10,8	04	10,5
31-40 (Ad)	05	35,8	10	83,4	20	54,1	26	68,4
> 40 (AM)	07	50	01	8,3	13	35,1	08	21,1
Total	14		12		37		38	

Tabela 1: Frequência absoluta e relativa dos indivíduos analisados, segundo sexo e intervalo etário - Séries Armação do Sul e Praia da Tapera. Legenda: NA = número absoluto de indivíduos analisados em cada série. AJ=Adulto Jovem; Ad=Adulto; AM=Adulto maduro.

Áreas de Fixação	♂ e ♀ Armação Sul		♂ e ♀ Tapera		NT
	NA	%	NA	%	
Isquiotibiais (o)	08	11,2%	63	88,8%	71
Glúteo máximo (i)	33	21,4%	121	78,6%	154
Iliopsoas (i)	19	18%	87	82%	106
Vasto medial (o)	43	26%	122	74%	165
Gastrocnêmio med (o)	16	16,7%	80	83,3%	96
Quadriceps (patela) (i)	18	15,2%	100	84,8%	118
Quadriceps (tibia) (i)	13	14,4%	77	85,6%	90
Sóleo (o)	30	21,2%	111	78,8%	141
Tendão do calcâneo (i)	07	10%	63	90%	70
TOTAL	187	18,5%	824	81,5%	1011

Tabela 2: Frequência absoluta e relativa das áreas de fixação tendíneo-musculares analisadas, com sexo e idade agrupados - Séries Armação do Sul e Praia da Tapera. Legenda: NA = número absoluto de áreas analisadas em cada série; NT = número total de áreas analisadas de ambas as séries; o = origem; i = inserção.

proposta por Mariotti e colaboradores (2007). A subcategoria 1c (desenvolvimento moderado) foi separada das subcategorias 1a e 1b (desenvolvimento leve a baixo) uma vez que foi observada uma diferença bastante significativa entre uma área levemente alterada e outra com grau moderado de desenvolvimento. Sem esta separação se-

riam agrupados indivíduos que experimentaram graus distintos de solicitação mecânico-muscular, o que poderia induzir a um viés metodológico. Após adaptação dos escores sugeridos por Mariotti e colaboradores (2007), a pontuação aqui utilizada ficou definida como o indicado a seguir e o ilustrado nas figuras 2a e 2b.

Escore 1 (antigas subcategorias 1a e 1b):
desenvolvimento de leve;
Escore 2 (antiga subcategoria 1c):
desenvolvimento moderado;
Escore 3 (antiga categoria 2 e categoria 3):
desenvolvimento intenso;

Além destas, optou-se pela inclusão da origem, na porção longa, do grupo dos isquiotibiais, localizada no túber isquiático (osso do quadril), por ser uma área de fácil observação, cujas possíveis alterações poderiam ser decorrentes das atividades físicas e cotidianas. Por fim, a origem medial do músculo gastrocnêmio foi avaliada somente para a presença ou ausência de alterações osteolíticas (OL). Dessa forma, para este marcador não foram atribuídos graus de robusticidade.

Portanto, estas áreas de fixação tendíneo-ligamentares foram privilegiadas uma vez que estariam direta ou indiretamente envolvidas com os movimentos da marcha em condições de grande esforço. Esses movimentos estão envolvidos nas seguintes ações: flexão e extensão do quadril (iliopsoas, reto femoral [quadríceps], isquiotibiais, glúteo máximo); flexão e extensão do joelho (isquiotibiais, gastrocnêmio, vastos e reto femoral [quadríceps]) e flexão plantar do tornozelo (gastrocnêmio e sóleo).

Para a análise das alterações osteolíticas (OL) e osteofíticas (OF), foi seguida a metodologia proposta por Mariotti e colaboradores (2004):

1- Alteração proliferativa ou forma osteofítica (OF):
0: ausência de formação de exostoses;
1: Exostose mínima (<1mm);
2: Exostose evidente (1-4mm);
3: Exostose substancial (>4mm);

2- Alteração erosiva ou forma osteolítica (OL), caracterizada pela formação de depressão (cavidade, fossa, pontos de corrosão) ou áreas erodidas (fig. 3).
0: ausência;
1: Presença de porosidade fina (forames<1mm de diâmetro);
2: Presença de porosidade difusa, com forames de 1mm de diâmetro ou presença

de uma pequena área de erosão (cerca de 4mm de comprimento ou diâmetro);
3a: Presença de várias pequenas áreas de erosão (cerca de 4mm de comprimento ou diâmetro);
3b: Pelo menos uma extensa e profunda área osteolítica (>4mm de comprimento ou diâmetro).

Os dados sobre os graus de robusticidade dos lados direito e esquerdo foram agrupados, uma vez que a assimetria bilateral não é um modelo observado nos membros inferiores. Esse comportamento se explica pelo fato do uso predominante dos membros inferiores nas ações de locomoção terrestre, diferente do modelo observado nos membros superiores que podem apresentar sinais de destralidade predominante (Steen e Lane 1998; Estévez-González 2002; al-Oumaoui *et al*, 2004; Rodrigues-Carvalho 2004; Weiss 2004; Ponce 2010).

As análises estatísticas foram realizadas levando-se em consideração o tamanho reduzido da série Armação do Sul quando comparada à série da Praia da Tapera. Quando estratificadas, ou seja, separadas por classe de idade e por sexo, as duas séries ficaram ainda mais reduzidas. Desta forma, concordando com Rodrigues-Carvalho (2004) e Mendonça de Souza e colaboradores (2003), os testes estatísticos muitas vezes se tornam um procedimento de valor relativo e por isso devem ser utilizados com cautela para que não mascarem dados.

Foi utilizado o programa *Statistic Workbook* 30 para calcular o χ^2 de Pearson (qui-quadrado) com o objetivo de verificar possíveis diferenças estatisticamente significativas entre os valores observados, levando-se em consideração o conjunto dos músculos dos membros inferiores (todas as áreas de fixação agregadas por escore), para inferir os graus que mais predominavam em relação ao sítios, ao sexo e às faixas de idade ($p < 0,05$).

Utilizando o mesmo programa estatístico, foi aplicado o teste de Análise de Agrupamentos, que permite separar os grupos (sítio, sexo, idade) por similaridade na intensidade dos marcadores.

Na Análise de Agrupamento foram consideradas as variáveis sítio, sexo e classe de idade.

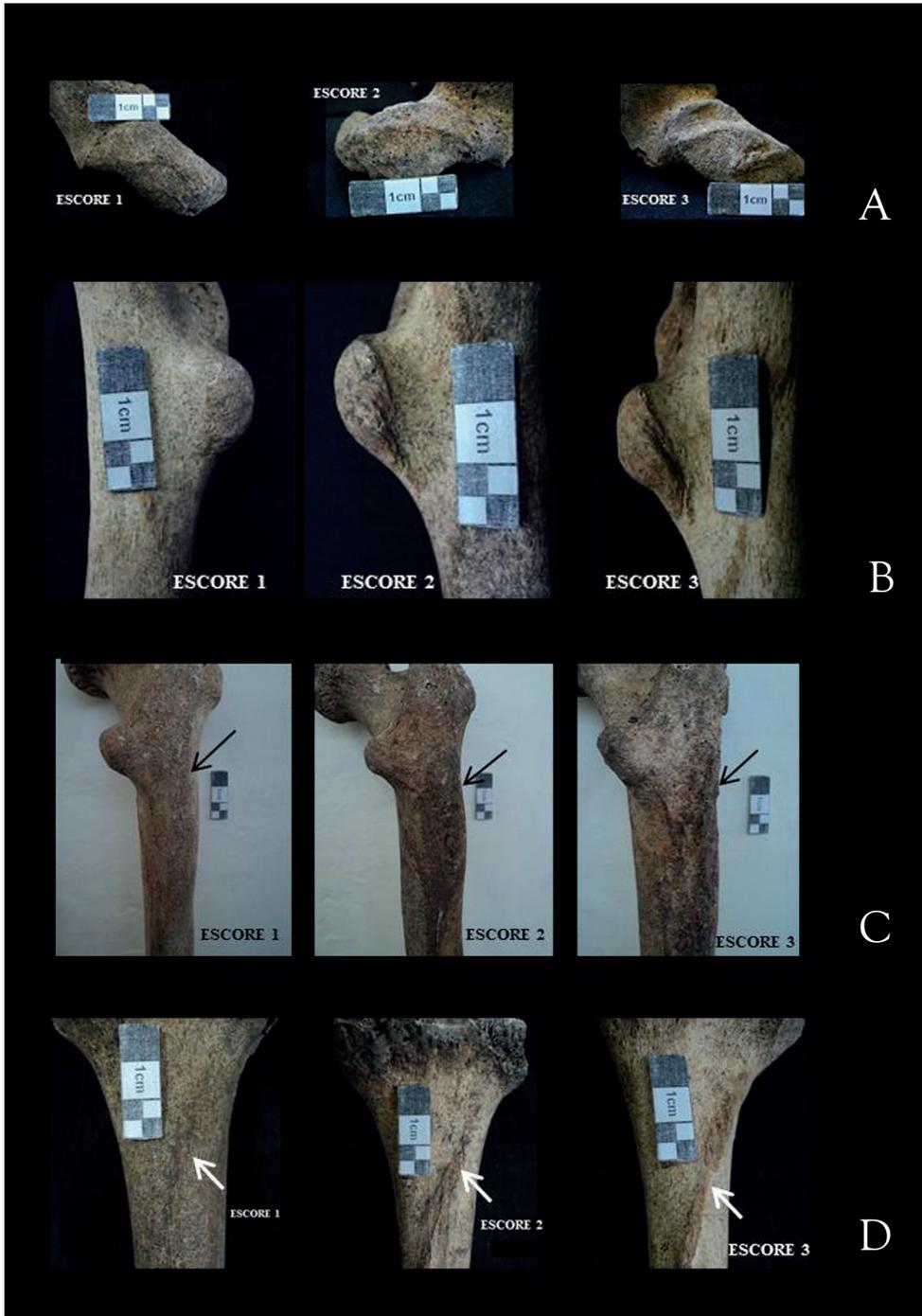


Fig. 2a. Graus de robusticidade. **A:** Origem dos isquiotibiais, osso do quadril, Tapera. Escore 1 (lado dir.): ♀ AJ; Escore 2 (lado esq.): ♀ Ad; Escore 3 (lado dir.): ♀ Ad. **B:** Inserção do iliopsoas, fêmur, Tapera. Escore 1 (lado dir.): ♂ AJ; Escore 2 (lado esq.): ♂ Ad; Escore 3 (lado esq.): ♂ AM. **C:** Inserção do glúteo máximo, fêmur, Tapera. Escore 1 (lado dir.): ♂ AJ; Escore 2 (lado dir.): ♂ Ad; Escore 3 (lado dir.): ♂ AM. **D:** Origem do sóleo, tibia, Tapera. Escore 1 (lado dir.): ♂ Ad; Escore 2 (lado dir.): ♂ AM; Escore 3 (lado dir.): ♂ AM. Fotos Luciane Scherer.

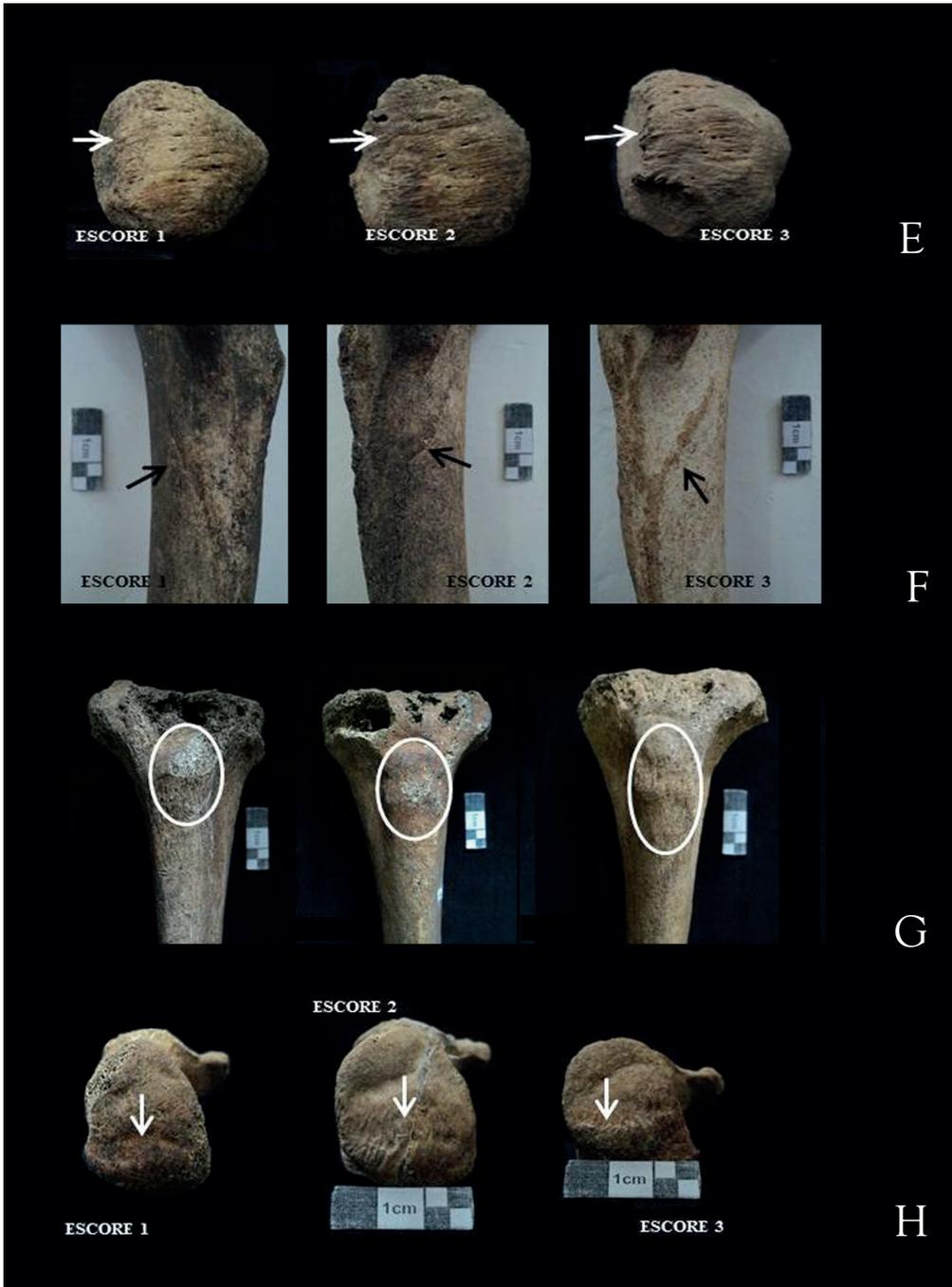


Fig. 2b. Graus de robusticidade: **E:** Inserção do quadríceps femoral, patela, Tapera e Armação do Sul. Escore 1 (lado dir.): ♂ AJ; Escore 2 (lado dir.): ♂ AM; Escore 3 (lado dir.): ♂ AM. **F:** Inserção do vasto medial, fêmur, Armação do Sul e Tapera. Escore 1 (lado dir.): ♂ AJ, Armação do Sul; Escore 2 (lado esq.): ♂ AM, Tapera; Escore 3 (lado esq.): ♂ AM, Tapera. **G:** Inserção do quadríceps femoral, (ligamento da patela), tibia, Tapera. Escore 1 (lado dir.): ♂ Ad; Escore 2 (lado esq.): ♂ Ad; Escore 3 (lado esq.): ♂ AM. **H:** Tendão do calcâneo (inserção sóleo e gastrocnêmio), Tapera. Escore 1 (lado esq.): ♂ Ad; Escore 2 (lado esq.): ♂ AM; Escore 3 (lado esq.): ♂ AM. Fotos Luciane Scherer.



Fig. 3. Alterações osteolíticas (OL) na origem do gastrocnêmio (cabeça medial), Tapera. OL1 (lado esq.): ♂ Ad; OL2 (lado esq.): ♂ Ad; OL3 (lado dir.): ♂AM. Fotos Luciane Scherer.

Quanto mais agrupados, maior similaridade entre os escores, e menor robusticidade nas áreas de fixação tendíneo-ligamentares; quanto mais afastados, ou formando pequenos grupos, maiores índices de robusticidade estes indivíduos apresentavam.

Devido ao tamanho reduzido da série Armação do Sul e considerando que a ação desses músculos está relacionada à mobilidade terrestre, isto é, aos movimentos dos membros inferiores na marcha em terrenos acidentados, os resultados serão apresentados com os marcadores agrupados (Weiss 2003).

A comparação das faixas de idade foi realizada exclusivamente pela Análise de Agrupamento.

Os dados para as (OL) e (OF) foram apenas descritos. Neste caso, foi verificado se os indivíduos que apresentavam estas alterações eram também aqueles que apresentavam maior robusticidade para todas ou parte das áreas analisadas dos membros inferiores. Também foi observado em qual sítio, sexo e classe de idade as (OF) e (OL) predominavam.

Resultados

Comparando as frequências relativas por meio do teste do Qui-quadrado de Pearson

Na figura 4 são apresentadas as frequências relativas dos escores dos músculos em conjunto, em relação ao sexo, nos indivíduos do sítio Praia da Tapera. O teste do χ^2 revelou uma diferença significativa, comparando os re-

sultados em relação ao sexo ($p=0,000000$). No sexo masculino os escores mostraram uma frequência crescente (Escore 1=13,7%, 2=40,1%; 3=46,2%). No sexo feminino houve uma distribuição decrescente (Escore 1=41,0%, 2=38,9%; 3=20,1%). Assim, os indivíduos do sexo masculino revelaram maior desenvolvimento dos marcadores de estresse muscular.

Na figura 5 são apresentadas as frequências relativas dos escores dos músculos em conjunto, em relação à idade e sexo, na série Praia da Tapera. O teste do Qui-quadrado mostrou diferença significativa ($p=0,000000$) quando se avaliam os escores dos músculos dos membros inferiores, em conjunto, de acordo com a idade e o sexo na série da Praia da Tapera. No sexo masculino, o escore 1 (leve) aparece com as frequências 50% (adulto jovem), 12,3% (adulto) e 6% (adulto maduro). O escore 2 apresentou as frequências de 31,8% (adulto jovem), 43,4% (adulto) e 38,5% (adulto maduro). Em relação às frequências do escore 3, os resultados foram 18,2% (adulto jovem), 44,3% (adulto) e 55,4% (adulto maduro).

No sexo feminino, as frequências do escore 1 foram: 48,4% (adulto jovem), 40,4% (adulto) e 38,8% (adulto maduro). Em relação o escore 2 as frequências foram: 41,9% (adulto jovem), 37,2% (adulto) e 40,8% (adulto maduro). Os resultados das frequências do escore 3 revelaram: 9,7% (adulto jovem), 22,4% (adulto) e 20,4% (adulto maduro).

Assim, é possível verificar que as áreas que apresentaram maiores escores (conjunto

de músculos) estão concentradas entre os indivíduos adultos maduros e adultos no sexo masculino. Entretanto, como o número de áreas analisadas entre os indivíduos adultos jovens e adultos maduros foi bastante inferior em relação aos adultos em ambos os sexos, isto pode ter influenciado os resultados.

Quando se comparam os sexos de acordo com a classe de idade os indivíduos masculinos apresentaram maiores escores nas faixas de idades adulto e adulto maduro, ou seja, estiveram expostos ao longo dos anos a tare-

fas que sobrecarregaram mais seus membros inferiores do que as mulheres. Porém, entre os indivíduos masculinos e femininos adultos jovens a sobrecarga parece ter sido distribuída de forma mais ou menos semelhante.

Na figura 6 são apresentadas as frequências relativas dos escores dos músculos em conjunto, em relação ao sexo, nos indivíduos do sítio Armação do Sul. O teste do Qui-quadrado revelou uma diferença significativa, comparando os resultados em relação ao sexo ($p=0,000714$). No sexo masculino os escores mostraram frequências bem próximas (Escores 1=36,1%, 2=32,8%; 3=31,1%). No sexo feminino houve uma distribuição decrescente dos escores (Escores 1=66,7%, 2=27,4%; 3=5,9%).

Na figura 7 são apresentadas as frequências relativas dos escores dos músculos em conjunto, em relação às séries Praia da Tapera e Armação do Sul, considerando os indivíduos do sexo masculino, com idades agrupadas.

O teste do Qui-quadrado mostrou uma diferença significativa ($p=0,000357$) quando comparamos os escores dos marcadores dos músculos dos membros inferiores no sexo masculino entre os sítios Armação do Sul e Praia da Tapera. O escore 1 (36,1%) aparece em primeiro lugar entre os homens do Armação do Sul, mas este mesmo escore aparece em último lugar entre os homens do Tapera (13,7%). O escore 3 (46,2%) aparece em primeiro lugar entre os homens do Tapera, mas entre os homens do Armação do Sul ele fica em último lugar (31,1%). O escore 2 aparece em segundo lugar entre os homens do Tapera (40,1%) e entre os homens do Armação do Sul (32,8%). Entre os homens do Tapera os escores 3 e 2 mostram frequências mais próximas, ficando o escore 1 com uma frequência bem menor. Em contrapartida, entre os homens do Armação do Sul os três escores mostram frequências próximas. Assim, podemos observar uma frequência maior dos escores mais elevados nos indivíduos do sexo masculino do sítio Praia da Tapera, enquanto no sítio da Armação do Sul, houve um equilíbrio entre os três escores.

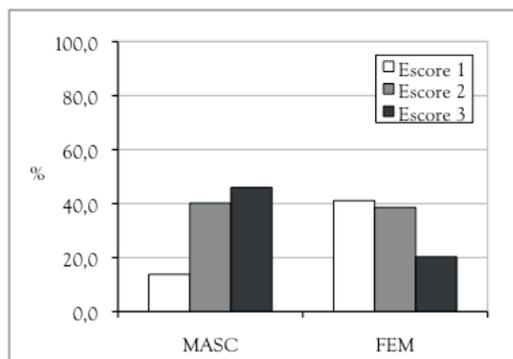


Fig.4. Sítio Praia da Tapera. Frequências relativas (%) dos escores 1, 2 e 3 do conjunto de marcadores dos músculos dos membros inferiores em relação ao sexo.

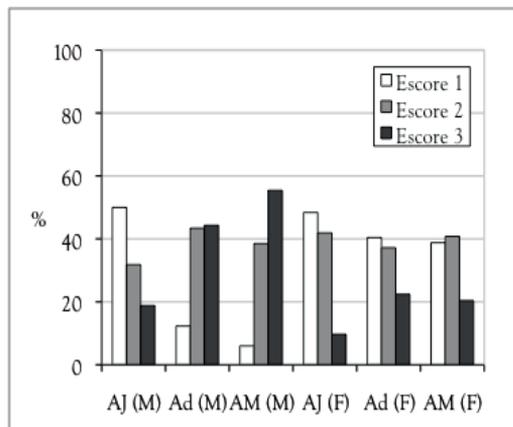


Fig. 5. Sítio Praia da Tapera. Frequências relativas (%) dos escores 1, 2 e 3 do conjunto de marcadores dos músculos dos membros inferiores em relação ao sexo e às categorias de idade.

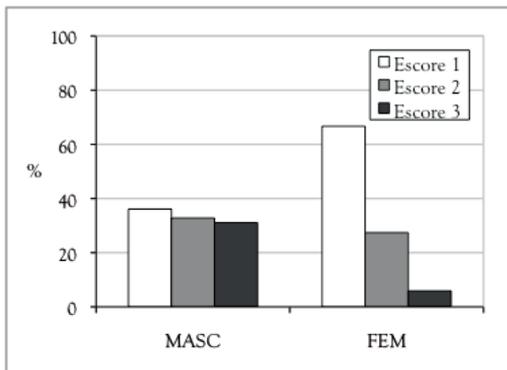


Fig. 7. Sítio Armação do Sul. Frequências relativas (%) dos escores 1, 2 e 3 do conjunto de marcadores dos músculos dos membros inferiores em relação ao sexo.

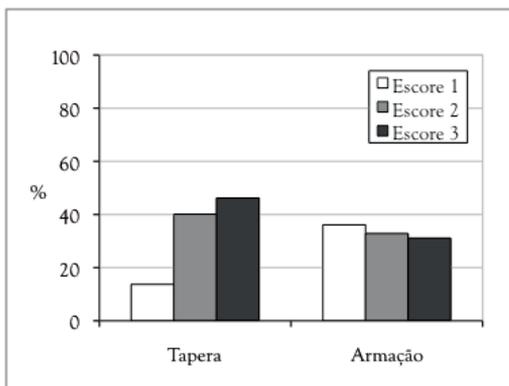


Fig. 8. Comparação da distribuição relativa (%) dos escores dos marcadores dos músculos dos membros inferiores, nos indivíduos do sexo masculino, dos sítios Praia da Tapera e Armação do Sul. Idades agrupadas.

Na figura 8 são apresentadas as frequências relativas dos escores dos músculos em conjunto, em relação aos sítios Praia da Tapera e Armação do Sul, considerando os indivíduos do sexo feminino, com idades agrupadas. O teste do Qui-quadrado mostrou uma diferença significativa ($p=0,002095$) quando se avalia conjuntamente os músculos dos membros inferiores entre as mulheres dos sítios Armação do Sul e Praia da Tapera. Embora o escore 1 apareça em primeiro lugar em ambos os sítios (Tapera: 41%; Armação do Sul: 66,7%), o escore 2 em segundo (Tapera: 38,9%; Armação do Sul: 27,4%) e

o escore 3 em último lugar (Tapera: 20,1%; Armação do Sul: 5,9%), no sítio Praia da Tapera houve uma maior homogeneidade entre as frequências dos três escores. Em contrapartida, no sítio Armação do Sul, podemos observar uma distribuição percentual decrescente dos escores, com grande predomínio da frequência do escore 1.

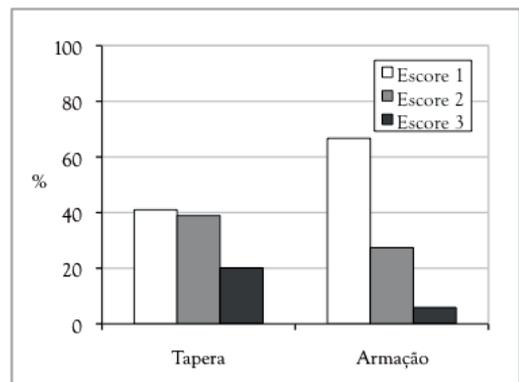


Fig.8. Distribuição relativa (%) dos escores dos marcadores músculos dos membros inferiores, nos indivíduos do sexo feminino, sítios Praia da Tapera e Armação do Sul. Idades agrupadas.

Reunindo os indivíduos dos dois sítios, por similaridades de escores de estresse tendíneo-ligamentar (Análise de Agrupamento)

Na figura 9 é apresentado o agrupamento dos indivíduos de ambos os sítios e considerando o sexo e idade. Como se pode observar, foi possível reunir três agrupamentos periféricos que se isolaram do grupo central. Esses agrupamentos são compostos pelos indivíduos que mostraram escores mais elevados dos marcadores tendíneo-ligamentares. Em todos os três agrupamentos periféricos há um predomínio acentuado dos indivíduos do sítio Praia da Tapera, masculinos adultos e adultos maduros. Os demais indivíduos formaram um agrupamento central, onde os escores foram mais baixos.

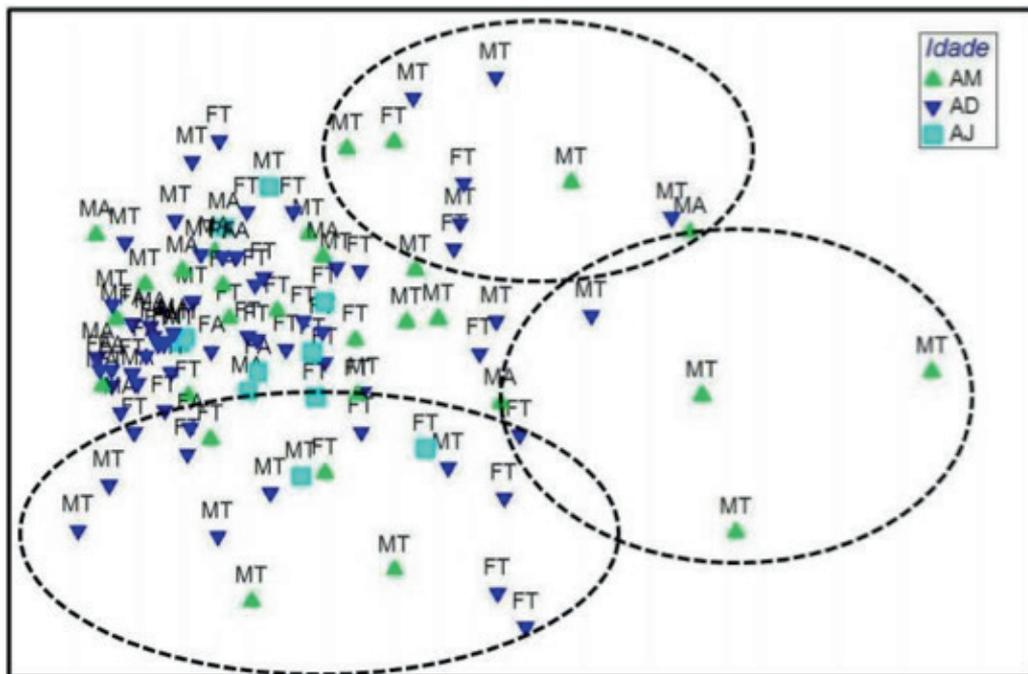


Fig. 9. Análise de agrupamento, mostrando o afastamento dos indivíduos com escores mais elevados dos marcadores musculares, considerando os sítios, o sexo e as categorias de idade. **Legenda:** M=masculino; F=feminino; T=sítio da Praia da Tapera; A=sítio Armação do Sul; AJ=adulto jovem; AD=adulto; AM=adulto maduro.

Alterações Osteolíticas (OL) e Osteofíticas (OF).

Dentre todas as áreas analisadas, somente a área de origem do músculo gastrocnêmio (cabeça medial), apresentou alterações osteolíticas e todas foram verificadas apenas nos indivíduos do sexo masculino do sítio Praia da Tapera (1)¹. Quinze indivíduos apresentaram OL (51,2%), sendo 03 adultos jovens (AJ), 07 adultos (Ad), e 05 adultos maduros (AM).

Dos 03 adultos jovens (AJ), em um deles (33,3%) a OL foi bilateral e assimétrica. Dos 07 adultos (Ad), em dois deles (28,6%) foi possível verificar que a OL era bilateral e simétrica. Em ambas as classes etárias não foi possível verificar a bilateralidade em todos os indivíduos analisados em função da falta do

osso contralateral, ou porque uma das áreas estava prejudicada para análise. Dos 05 adultos maduros (AM) que apresentaram OL, em três deles (60%) ela foi bilateral, em um (20%) a OL foi unilateral. Em um único indivíduo não foi possível verificar a ocorrência bilateral porque um dos ossos estava ausente. Nos três indivíduos que apresentaram OL bilateral os dois lados foram afetados com a mesma intensidade (tabela 3).

Apenas um indivíduo do sexo feminino Ad (2,2%) do sítio Praia da Tapera apresentou OF na área do iliopsoas e apenas no lado esquerdo sendo considerada de grau leve (OF1) (tabela 4).

Apenas três indivíduos apresentaram OF na área de inserção do tendão do quadríceps femoral (patela), sendo dois indivíduos do sexo masculino, um Ad e pertencente ao sítio da Tapera (2,4%), e o outro AM pertencente ao sítio Armação do Sul (10%); e um indivíduo Ad do sexo feminino (1,7%) pertencente ao

1 Somente 15 áreas do gastrocnêmio medial puderam ser analisadas (♂ e ♀) no sítio da Armação do Sul, contra 80 áreas (♂ e ♀) do sítio da Tapera, logo, esta diferença pode estar influenciando os dados.

sítio Praia da Tapera. Os dois indivíduos do sexo masculino apresentaram OF leve (OF1) em ambos os lados, ou seja, alteração simétrica (tabela 5). O indivíduo feminino apresentou

OF severa (OF3) no lado direito, entretanto, não foi possível analisar o lado esquerdo. Além disso, o indivíduo feminino do Tapera apresentou OF no tendão do calcâneo.

Ind.	Sep	Idade	IQ	GM	ILP	VM	QFP	QFT	SOL	TC	GASD	GASE
1000	03	AM	3	3	3	2	nr	nr	3	3	OL3	OL3
1001	09	AM	2	3	2	2	2	2	3	nr	OL1	OL1
1002	11	Ad	2	2	2	2	2	2	2	1	OL3	OL3
1003	12	Ad	2	3	3	2	2	nr	3	2	nr	OL3
1006	24	Ad	nr	3	nr	1	nr	nr	nr	nr	nr	OL1
1009	34	Ad	nr	3	3	3	3	3	3	nr	OL3	nr
1012	42	Ad	nr	3	2	3	1	nr	nr	nr	OL3	nr
1014	52	AJ	nr	3	2	3	nr	3	2	nr	OL3	nr
1018	57B	AM	nr	2	nr	2	nr	3	2	nr	nr	OL3
1020	65	Ad	nr	3	3	2	1	1	1	2	OL2	OL2
1021	71	Ad	3	3	nr	2	nr	3	1	2	OL3	Nr
1026	125	AM	3	3	nr	3	3	nr	nr	2	OL3	OL3
1031	155	AM	3	3	3	3	3	3	3	3	OL1	S/L
1032	156	AJ	nr	1	1	1	1	nr	nr	nr	OL3	OL1
1033	158	AJ	1	2	2	2	1	3	2	2	OL1	nr

Tabela 3: Escores de robusticidade nas áreas de fixação tendíneo-ligamentar e alterações osteolíticas (OL) na origem do músculo gastrocnêmio / cabeça medial, sexo masculino, sítio Praia da Tapera. **Legenda:** nr = área prejudicada para análise ou osso ausente. S/L= sem lesão

Ind.	Sep	Idade	IQ	GM	ILP D	ILP E	VM	QFP	QFT	SOL	TC
1044	23	Ad	nr	1	1	OF1	1	1	1	3	3

Tabela 4: Escores de robusticidade nas áreas de fixação tendíneo-ligamentar e alterações osteofíticas (OF) na inserção do músculo iliopsoas, sexo feminino, sítio Praia da Tapera. **Legenda:** nr = área prejudicada para análise ou osso ausente.

Ind.	Sep	Sítio	Sexo	Idade	IQ	GM	ILP	VM	QFP D	QFP E	QFT	SOL	TC
1005	19	Tap	♂	Ad	3	3	3	3	OF1	OF1	3	1	2
1066	120	Tap	♀	Ad	3	2	1	1	OF3	nr	2	3	OF2/OF2
1079	14	Arm	♂	AM	3	3	3	3	OF1	OF1	3	2	3

Tabela 5: Escores de robusticidade nas áreas de fixação tendíneo-ligamentar e alterações osteofíticas (OF) na inserção do quadríceps femoral, ligamento da patela na tíbia, sítios Praia da Tapera e Armação do Sul. **Legenda:** nr = área prejudicada para análise ou osso ausente.

Ind.	Sep	Idade	IQ	GM	ILP	VM	QFP	QFT	SOL	TC D	TC E
1066	120	Ad	3	2	1	1	OF3	2	3	OF2	OF2

Tabela 6: Escores de robusticidade nas áreas de fixação tendíneo-ligamentar e alterações osteofíticas (OF) no tendão do calcâneo / inserção dos músculos sóleo e gastrocnêmio, sexo feminino, sítio Praia da Tapera. **Legenda:** nr = área prejudicada para análise ou osso ausente

Apenas um indivíduo do sexo feminino Ad (3,2%) do sítio Praia da Tapera apresentou alteração OF na área do tendão do calcâneo, sendo simétrica e de grau moderado (OF2), além disso, ela também apresentou OF na inserção do quadríceps femoral na patela, como acima explicitado (tabela 6).

Quando são observadas as alterações OF e OL entre o grupo do Tapera, dos 75 indivíduos analisados, 18 (24%) deles apresentaram alguma destas alterações, assim distribuídos: 15 (51,2%) indivíduos do sexo masculino com OL na origem do músculo gastrocnêmio (cabeça medial); 01 indivíduo (2,2%) do sexo feminino com OF na inserção do iliopsoas; 02 indivíduos, um masculino (2,4%) e outro feminino (1,7%), com OF na inserção do quadríceps femoral (patela); 01 indivíduo (3,2%) feminino com OF na área do tendão do calcâneo (inserção dos músculos sóleo e gastrocnêmio).

Dos 26 indivíduos analisados do sítio Armação do Sul, somente um indivíduo do sexo masculino AM (10%), apresentou OF bilateral simétrica (grau leve) na área de fixação do quadríceps femoral (patela).

Discussão

A ação dos músculos considerados nesse estudo de mobilidade terrestre tem sido referida em vários estudos, especialmente nos casos onde a exploração do ambiente envolve caminhadas em áreas íngremes e acidentadas e na caminhada carregando algum tipo de carga, como matéria-prima ou alimento (Hamill e Knutzen 2012; Laffranchi 2010; Spanjaard *et al* 2008; Hämäläinen 2006; Wilczak *et al* 2004; Cross *et al* 2004; Viel *et al* 2001; Palastanga *et al* 2000; Lovell e Dublenko 1999; Churchill e Morris 1998; Whittle, 1996; Lai e Lovell

1992); Da mesma forma, podem ocorrer microtraumas no tendão do calcâneo (Galera e Garralda 1993 *apud* Capasso *et al* 1999; Clement *et al* 1984 *apud* Capasso *et al* 1999).

Milella e colaboradores (2009), ao analisarem duas coleções de esqueletos identificados da Itália datados do final do século XIX e início do século XX, observaram que os indivíduos que trabalhavam transportando cargas pesadas apresentaram alta robusticidade nas fixações do iliopsoas, do glúteo máximo e do tendão do quadríceps femoral.

Steen e Lane (1998), ao analisarem os marcadores de estresse músculo-esquelético dos membros inferiores de uma série de esqueletos provenientes da Baía de Golovin (Alasca), sugerem que o desenvolvimento destas áreas em indivíduos masculinos e femininos estaria relacionado à transposição de consideráveis distâncias ao longo do ano a procura de recursos variados e de nascentes de águas termais.

Associando graus de estresse muscular ao tipo de ambiente em remanescentes de várias populações antigas da Península Ibérica, al-Oumaoui e colaboradores (2004), observaram que as populações localizadas em áreas acidentadas mostraram um padrão de solitação mecânico-muscular mais intenso nos membros inferiores do que as populações que viviam em terrenos planos.

Estévez González (2002) analisou séries pré-hispânicas Guanche da Ilha de Tenerife tanto em sua vertente norte quanto em sua vertente sul. As áreas de fixação tendíneo-ligamentares dos membros inferiores foram mais intensamente solicitadas entre os indivíduos que habitaram o lado norte quando comparados aos indivíduos que habitaram o lado sul da Ilha. Esta diferença parece ter relação tanto com a economia de subsistência quanto com o meio físico, uma vez que na área norte da Ilha o terreno é bastante acidentado, principalmente em relação à área sul.

Rodrigues-Carvalho (2004), analisando séries provenientes de sete sambaquis localizados no Estado do Rio de Janeiro, observou marcas de grande atividade do músculo quadríceps femoral, que foram associadas à exploração de áreas acidentadas e/ou íngremes.

A Série Praia da Tapera

A comparação dos valores relativos dos escores agregados dos músculos dos membros inferiores (teste Qui-quadrado de Pearson) revelou maiores solicitações mecânicas no sexo masculino, sugerindo um padrão de mobilidade terrestre com deslocamentos mais intensos e frequentes, considerando a exploração de um ambiente íngreme e/ou acidentado. Entre os homens, houve predomínio dos escores 2 e 3, com marcas mais intensas nos adultos maduros. No sexo feminino, houve uma redução da frequência do escore 3 e um equilíbrio nos escores 1 e 2. Assim, as mulheres parecem apresentar um padrão de mobilidade associado a deslocamentos em áreas mais restritas e/ou por terrenos mais planos, com demandas mecânicas menos intensas. Possivelmente grande parte das atividades de coleta de moluscos e vegetais estivesse sob a responsabilidade das mulheres, e neste caso, os deslocamentos provavelmente seriam realizados por áreas mais próximas ao núcleo habitacional.

A análise de agrupamentos mostra um isolamento dos indivíduos do sexo masculino confirmando um maior custo biológico na exploração do ambiente, apoiado por escores mais elevados nas enteses dos membros inferiores. Nos três grupos periféricos da análise de agrupamento, no entanto, houve a inclusão de algumas mulheres (FT), indicando algum tipo de participação na exploração mais extensa do ambiente.

Portanto, é possível perceber dois padrões distintos de mobilidade terrestre, um masculino, mais intenso e provavelmente envolvendo incursões aos diversos pontos da Ilha de Santa Catarina, cruzando caminhos irregulares e íngremes; e outro feminino, menos intenso, no qual a maioria dos trabalhos estaria sendo

desenvolvida em áreas mais próximas ao assentamento, ou mesmo em áreas mais distantes, mas com incursões por terrenos relativamente planos. Em ambos os casos, no entanto, é possível sugerir que alguns indivíduos realizavam tarefas diferenciadas dentro do grupo, caracterizando deslocamentos também diferenciados.

A despeito do reduzido número de observações na faixa Adulto Jovem (AJ), foi possível identificar um estresse cumulativo a partir da análise de agrupamentos. No sítio da Praia da Tapera, os grupos periféricos que se destacaram incluíram homens Adultos (A) e Adultos Maduros (AM) que, assim, revelaram maiores escores dos marcadores musculares. O mesmo padrão pode ser observado, com reservas, dentre as mulheres.

O maior percentual de escores intensos em indivíduos adultos maduros foi encontrado em outros trabalhos envolvendo marcadores musculares (Robb 1998; Weiss 2003; 2004; Wilczak *et al* 2004; Mariotti *et al* 2007; Weiss *et al* 2010), sendo considerado um efeito cumulativo da idade, pois estes indivíduos estariam realizando tarefas cotidianas há mais tempo.

A inclusão de alguns Adultos Jovens (AJ) nos grupos periféricos sugere que os indivíduos estariam iniciando suas atividades ainda na adolescência, e de forma já bastante intensa. O envolvimento de indivíduos mais jovens nas atividades cotidianas também foi observado nos marcadores musculares dos membros superiores no sítio Praia da Tapera. Pode ser citado um indivíduo masculino adulto jovem (sepultamento 158), que apresentou alteração osteolítica na área do ligamento costoclavicular (Scherer *et al* 2006). Este ligamento está envolvido em movimentos intensos e repetitivos dos braços (Hawkey e Merbs 1995).

É importante ressaltar que o padrão de intensa mobilidade terrestre, observado, sobretudo, entre os homens da série Tapera, não significa que o assentamento não era estável, conforme indicado através dos dados arqueológicos (Rohr e Andreatta 1969; Silva *et al* 1990; Fossari 2004). Um padrão de mobilidade terrestre regular e intensa, de forma geral, é comumente observada para grupos caçadores-coletores, contrapondo-se a um padrão menos intenso entre grupos agricultores (Larsen, 2002).

No sítio Praia da Tapera, os variados restos faunísticos de mamíferos terrestres, bem como a presença de inúmeras pontas ósseas, sugerem que a caça era um importante componente da dieta (Silva *et al* 1990). No caso específico deste assentamento, esta atividade seria realizada, em grande medida, nas matas que recobrem os morros no seu entorno. A transposição das trilhas íngremes e irregulares, formadas por grandes matacões, em associação com o carregamento dos animais abatidos, demandaria esforço intenso dos membros inferiores, aumentando a robusticidade nas áreas de fixação tendíneo-ligamentares.

A aquisição de determinadas matérias-primas também pode ter relação com as incursões a locais distantes do assentamento. Neste sentido, pode ser citado o xisto, matéria-prima não existente nos arredores do assentamento (Rohr 1967; Silva *et al* 1990), sobre o qual foram confeccionadas 76 peças (1,8% dos artefatos líticos recuperados), sendo na maioria fusiformes. Segundo Rohr (1967) e Silva e colaboradores (1990), o xisto poderia ter sido obtido em um afloramento na localidade de Pântano do Sul. Um dos trajetos possíveis seria percorrido através do sertão do Ribeirão, sendo necessário transpor trilhas bastante acidentadas através de diversos morros incluindo o morro do Ribeirão da Ilha (532 m); ou ainda, poderia ser alcançada a Praia do Campeche, distando 8 km em linha reta desde o assentamento, seguindo-se então para o sul, atravessando o morro das Pedras e a Praia da Armação do Sul, onde, atualmente, uma estreita garganta entre dois morros dá acesso à baixada que antecede a Praia do Pântano do Sul. É possível perceber, no entanto, que esta estreita área entre os dois morros foi aplainada para a implantação de condomínios residenciais e construção de uma estrada, tendo certamente uma configuração de relevo diferente durante o período pré-colonial. Este último trajeto, embora seja menos acidentado do que aquele que cruza o sertão do Ribeirão é relativamente distante, perfazendo um total de aproximadamente 40 km de ida e volta.

Finalmente, atividades de pesca também devem ter contribuído para incursões de longa

distância. Embora a maior parte das espécies de peixes recuperadas no sítio pudesse ser pescada próximo ao sítio, no mar de baía, os restos faunísticos contam também com espécies que só poderiam ser capturadas em alto mar. A evidência mais expressiva é a presença de dentes de tubarão branco (*Carcharodon carcharia*), tubarão tigre (*Galeocerdo cuvieri*) e tubarão azul (*Prionace glauca*), espécies que só poderiam ser pescadas distantes da costa e com a utilização de embarcações. Naturalmente, para que o grupo alcançasse o mar aberto seria necessário transpor toda a extensão da ilha, no sentido oeste-leste. Cabe lembrar que o mar aberto também poderia ser alcançado com o uso de embarcações contornando a costa na extremidade sul da ilha, porém, as distâncias seriam muito maiores, e, além disso, seria necessário atravessar a Barra Sul, conhecida como Ponta dos Naufragados. Neste local, há registros de embarcações que naufragaram a partir do século XVI, sendo considerado um dos pontos mais difíceis para navegação devido às fortes correntezas e as ondas de grande porte que ultrapassam os cinco metros de altura (Morari 2010).

Um estudo realizado por Bastos (2011) para análises de carbono e nitrogênio na dentina demonstrou valores pouco negativos de $\delta^{13}C$ do colágeno e da apatita, os quais, somados aos altos valores de $\delta^{15}N$, não deixam dúvidas que os indivíduos da Tapera estariam consumindo peixes marinhos em grande quantidade. E, mais importante, alguns indivíduos apresentaram valores muito altos de nitrogênio (superiores a 19 ‰), indicando que estariam consumindo uma quantidade significativa de proteína de animais marinhos do topo da cadeia alimentar, o que inclui espécies identificadas nos restos faunísticos escavados da Tapera, como os tubarões acima mencionados, além de lobos e leões marinhos (Silva *et al* 1990). Estes dados descartam a possibilidade de que a aquisição desses animais ocorresse ocasionalmente devido ao encalhe nas areias da baía sul.

Naturalmente, a captura desses animais só poderia ser feita com a utilização de embarcações, e dois outros estudos vão ao encontro desta premissa. Novamente citando o trabalho de Scherer e colaboradores (2006), a análise dos

marcadores de estresse músculo esquelético nos membros superiores da série Tapera indica a realização de movimentos que demandam intensas solicitações na área de fixação do ligamento costoclavicular na clavícula, o que seria compatível com a atividade de remar (Hawkey e Merbs 1995). E ainda, segundo Lessa (2011), o alto percentual de espondilólise (33,3%) entre os homens da Praia da Tapera sustenta a hipótese da utilização de embarcações em mar aberto e revolto. As ondas de grande porte e as fortes correntes que caracterizam o oceano na porção sul da ilha dificultariam a permanência dos indivíduos em pé dentro da embarcação, obrigando-os a permanecerem sentados, o que causaria constantes e fortes impactos no eixo vertebral. Estes impactos, aliados aos típicos movimentos de rotação e hiperextensão da coluna durante as remadas, acrescidos da carga proveniente da resistência da água contra o remo, são as explicações mais plausíveis para o alto percentual de espondilólises.

As alterações OL na área de origem do músculo gastrocnêmio (cabeça medial) observadas apenas entre os indivíduos do sexo masculino da série Praia da Tapera sugere que algo diferenciado estava sendo realizado por alguns homens deste grupo, possivelmente associado à transposição de terrenos íngremes e acidentados. Em relação à associação entre estas lesões e os graus de robusticidade das demais fixações tendíneo-ligamentares, deve ser considerado que um dos indivíduos com associação predominante com os graus de robusticidade leve a moderado integra a classe etária AJ, logo, seguindo a tendência observada na série, seria de se esperar que não apresentasse áreas de fixação intensamente solicitadas e tampouco lesões, devido ao pouco tempo de exposição à demanda mecânica. Este foi um ponto que chamou a atenção no presente estudo, uma vez que foi observada uma tendência oposta na associação entre esta lesão e as classes etárias, com frequência significativamente mais alta entre AJ (75%), e Ad e AM apresentando valores semelhantes (35% e 38,4% respectivamente). Caso este resultado não seja o produto de um viés amostral devido ao pequeno número de AJ analisados (N=4), a tendência observada deve

ser confirmada em estudos futuros, sugerindo mecanismos diferenciados para a formação das rugosidades/cristas (robusticidade) e alterações OL nas áreas de fixação tendíneo-ligamentares. Neste caso, a etiologia da OL estaria associada à repetição de movimentos bruscos e de alto impacto, com altos picos de tensão, estando menos associada, portanto, ao efeito cumulativo da idade.

Neste ponto, vale mencionar que Mariotti e colaboradores (2004) argumentam que a presença de formações osteolíticas tem sido observada em ossos de indivíduos jovens, especialmente adolescentes. Esta morfologia particular de entese ocorreria devido aos processos de remodelação que acompanham o crescimento ósseo, durante o qual há uma contínua migração das enteses. Neste caso, esta morfologia poderia representar um remanescente de caracteres juvenis que estão desaparecendo.

Esta argumentação, no entanto, parece adequar-se somente às enteses fibrosas, uma vez que a maioria delas está localizada na diáfise de ossos longos, estando desta forma diretamente associadas ao crescimento e desenvolvimento ósseo. A formação osteolítica observada na origem da cabeça medial da fixação do gastrocnêmio (entese fibrocartilaginosa) está localizada na epífise distal do fêmur, ou seja, uma região pouco afetada pela contínua migração das enteses no osso em crescimento. Logo, parece não ser prudente relacioná-la aos processos de remodelação acompanhando o crescimento ósseo. Além disso, a mesma foi observada nas três classes de idade.

Por outro lado, as enteses fibrocartilaginosas estão mais sujeitas a alterações por sobrecargas do que as enteses fibrosas (Benjamin e Ralphs 1998; Benjamin *et al* 2002). Todas as alterações OL e OF observadas entre os indivíduos da Tapera ocorreram em enteses fibrocartilaginosas, sendo mais um indicio a favor de sua formação estar associada a atividades que sobrecarregassem os membros inferiores, especialmente no sexo masculino.

As demais alterações OL e OF foram pouco representativas não havendo possibilidades para maiores interpretações.

Em resumo, é possível propor que uma parte significativa dos homens do Tapera estaria se deslocando através de extensas distâncias, as quais incluem as trilhas e morros que circundam a Ilha de Santa Catarina, seja para caçar, pescar, adquirir matéria-prima, ou ainda para a realização de práticas de caráter ritual/simbólico, não discutidas no presente texto. Outros homens e algumas mulheres poderiam estar se deslocando por caminhos mais planos, porém, igualmente distantes. Grande parte das mulheres possivelmente realizavam suas atividades próximas ao núcleo habitacional, sem maiores demandas que pudessem sobrecarregar os membros inferiores.

A Série Armação do Sul

Autores têm referido os problemas observados em estudos bioarqueológicos em função de séries reduzidas (Hogue e Dongarra 2002; Weiss 2005; Pomeroy e Zakrzewski 2009), situação, infelizmente, semelhante a este estudo. Ainda assim, foi possível inferir algumas questões relativas ao estresse mecânico dos membros inferiores, especialmente através da agregação de alguns dados.

Quando todas as áreas de fixação tendíneo-ligamentares foram agrupadas verificou-se que existe diferença estatisticamente significativa ($p=0,000714$) entre os sexos, uma vez que os homens apresentaram uma distribuição muito semelhante entre os escores leve (36,7%), moderado (32,79%) e intenso (31,15%), e nas mulheres houve predomínio absoluto do grau leve (66,67%). Esses dados permitem considerar que os homens estavam envolvidos em atividades que demandavam maior esforço muscular em seus membros inferiores em relação às mulheres. Poucas mulheres tiveram alguma área de fixação tendíneo-ligamentar intensamente solicitada e quando apresentavam, foi observada em uma única área de fixação. Embora os homens tenham apresentado maior solicitação muscular nos membros inferiores, o equilíbrio entre os três escores não permite a caracterização de um padrão de intensa mobilidade terrestre para este segmento como

um todo, principalmente uma mobilidade associada à transposição de terrenos acidentados e íngremes, quando se faz mais intensa a demanda mecânico-muscular.

A análise de agrupamento mostrou que somente um indivíduo masculino adulto maduro (7,1%) da série Armação do Sul se distanciou amplamente do agrupamento central, apresentando um grau intenso de solicitação mecânico-muscular. Este também foi o único indivíduo que apresentou alteração osteofítica. Naturalmente a intensa demanda observada nestes indivíduos guarda relação com o fator cumulativo. Os demais indivíduos estão situados no grupo central (menor grau de solicitação mecânica). Entre as mulheres a análise de agrupamento mostrou que todas se situam no grupo central.

A formação de um agrupamento central bem delineado, englobando indivíduos de ambos os sexos, sugere certa homogeneidade em relação à mobilidade terrestre. Consequentemente, não é possível apontar para uma diferenciação sexual sistemática de tarefas que demandassem deslocamentos fora do assentamento.

O sítio está localizado em uma área estratégica, sendo delimitado ao leste pelo oceano, distando aproximadamente 60 metros, e ao sul, pelo rio Quinca Antônio. O lado oeste é formado por uma planície aluvial que dá vazão à Lagoa do Peri, localizada a uma distância aproximada de 2 km do sítio. À margem direita deste rio há o morro do Matadeiro com altura máxima de 289 metros. Também no setor leste, no Pontal da Armação, existe uma grande quantidade de seixos e blocos de diabásio e granito fonte de matéria-prima para confecção de artefatos. Atravessando o rio Quinca Antônio chega-se a outra praia de mar revolto, denominada praia do Matadeiro, porém, quando a maré está alta e o rio se junta ao mar, este trecho deve ser percorrido por cima do morro do Matadeiro, um percurso curto e relativamente fácil de transpor quando comparado a outras áreas. A riqueza de recursos proporcionada por este ambiente de interseção parece ter suprido em grande medida as necessidades do grupo tanto em termos de alimentos quanto de matérias-primas.

Em relação à base da dieta deste grupo, os recursos marinhos (peixes, moluscos, mamíferos

marinhos, aves e répteis) predominam totalmente sobre os recursos terrestres. Os ossos de mamíferos terrestres são escassos, indicando que a caça na Mata Atlântica, que recobria as baixadas e morros circundantes, foi bem menos praticada do que a pesca. Schmitz e colaboradores (1992) enfatizaram a ausência no registro arqueológico de mamíferos terrestres presentes na área da Ilha e amplamente caçados por outros grupos, principalmente relacionados à Tradição Itararé².

Assim, a caça, atividade que demandaria a incursão às matas que recobrem os morros no entorno do sítio, não parece ter sido uma atividade realizada de forma sistemática pelo grupo. A pesca, por sua vez, poderia ser realizada na beira da praia, bem próxima ao sítio e à praia do Mata-deiro, onde os deslocamentos seriam mínimos.

Os artefatos líticos encontrados no assentamento, por sua vez, foram confeccionados com matéria-prima disponível nos arredores, como o Pontal da Armação, o qual forneceria seixos de granitoides e basaltoides, veios de quartzo leitoso e afloramentos de diabásio. Apenas a obtenção do xisto exigiria deslocamentos terrestres mais extensos, uma vez que está presente no Pântano Sul. No entanto, apenas 0,8% dos artefatos líticos encontrados no sítio foram confeccionados sobre este tipo de rocha. Por outro lado, devemos considerar também a possibilidade de acesso ao Pântano do sul pelo mar, em embarcações, beirando a costa ou mesmo pelo rio Quinca Antônio.

Os demais itens da cultura material tampouco sugerem uma prática sistemática de trocas com grupos distantes e/ou com indústrias diferenciadas no âmbito dos grupos pescadores-coletores da Ilha. Apenas um artefato (0,03%) foi confeccionado sobre material forâneo, madeira silicificada, proveniente das bacias paleozóicas continentais (Schmitz *et al* 1992), não sendo representativo para esta discussão. Artefatos em osso, dente e concha foram produzidos a partir de matéria prima presente nas proximidades do sítio.

Finalmente, o corante vermelho, utilizado pelo grupo da Armação do Sul para envolver

os sepultamentos durante a primeira ocupação “[...] podia ter sido obtido das fossas culinárias ou produzidos especialmente aquecendo seixos de basalto parcialmente decompostos” (Schmitz *et al* 1992), matérias-primas disponíveis próximas ao núcleo habitacional.

Em resumo, através dos resultados observados para as solicitações musculares na série Armação do Sul, tanto em relação aos escores de robusticidade quanto da quase ausência de alterações OL e OF, é possível propor que, de uma forma geral, tanto homens quanto mulheres tinham um estilo de vida pautado por deslocamentos terrestres distantes pouco sistemáticos. As mulheres, particularmente, parecem ter restringido suas áreas de deslocamento para o entorno próximo ao assentamento.

Considerações Finais

No presente estudo buscamos utilizar uma abordagem efetivamente biocultural, conjugando os dados bioarqueológicos com os dados arqueológicos e com o contexto ambiental no qual estava inserido cada um dos assentamentos. As discussões envolvendo estes três aspectos direcionaram as inferências sobre a mobilidade terrestre dos dois grupos para padrões distintos, indo ao encontro da hipótese inicialmente formulada. Enquanto na série Praia da Tapera foi observado um padrão de intensa mobilidade terrestre, especialmente entre os homens, na série armação do sul evidenciou-se um padrão de deslocamento terrestre mais próximo ao entorno do assentamento, especialmente entre as mulheres.

A baixa representatividade da série Armação do Sul, no entanto, obriga a que esses resultados sejam considerados ainda como tendências a serem melhor investigadas em outros estudos a partir de séries com contextos cronológicos, culturais e ambientais semelhantes.

Finalmente vale enfatizar, como anteriormente discutido por Machado e Kneip (1994), Rodrigues-Carvalho (2004) e Lessa (2013) e Lessa e Rodrigues-Carvalho (2015), que populações que apresentam semelhanças quanto às estratégias de subsistência em sentido amplo – como a exploração intensiva

2 Grupos pré-coloniais Jê.

do ambiente marinho - e a características culturais gerais, poderiam desenvolver estilos de vida distintos em muitos aspectos cotidianos. Características ecológicas e ambientais próprias de cada área onde estão assentados os sítios, assim como aspectos de caráter êmico, certamente estavam associados às escolhas e valores que resultaram nas particularidades de cada grupo.

Agradecimentos

Ao professor Sidney Linhares, responsável pelas coleções depositadas no Museu do Homem do Sambaqui Pe. João Alfredo Rohr, e ao professor Silvio Ernesto Bleyer, Coordenador de atividades complementares do Colégio Catarinense, pelo interesse e apoio dado à pesquisa.

SCHERER, L.Z.; LESSA, A.; SALLES, A.D. Entesic changes and terrestrial mobility in precolonial coastal human groups from southern Brazil. R. *Museu Arq. Etn.*, 25: 21-44, 2015

Abstract: It was analyzed lower limb enthesal changes in two prehistoric coastal groups from Santa Catarina state, Armação do Sul and Praia da Tapera. Nine areas of muscle attachment were examined in 101 adults of both sexes, divided into three age intervals, with attribution of increasing scores to determine the degree of robusticity. Enteses were analyzed together, given the general function of the muscles in terrestrial mobility, using chi-square test ($p < 0.05$) and Grouping Analysis for inter and intragroup comparisons. Data indicated a pattern of intense terrestrial mobility in rough terrain among men of Tapera series. A less intense pattern was observed among men of Armação do Sul series, associated with displacements at shorter distances and/or on flat ground. In both series women showed less pronounced muscular demands than men. The biocultural discussion integrated bioarchaeological, archaeological and environmental data from each site.

Key-words: Bioarchaeology, enthesal changes; terrestrial mobility; pre-colonial coastal groups.

Referências Bibliográficas

- al-Oumaoui, I.; Jiménez-Brobeil, A.S.; Souich, P. 2004. Markers of Activity Patterns in some Populations of the Iberian Peninsula. *International Journal of Osteoarchaeology*, 14: 343-359.
- Bastos, M.Q. 2011. *Dos sambaquis do sul do Brasil à diáspora africana: estudos de geoquímica isotópica de séries esqueléticas humanas escavadas de sítios arqueológicos brasileiros*. Tese de doutorado. Brasília: Instituto de Geociências, UNB.
- Benjamin, M.; Ralph, J.R. 1998. Fibrocartilage in tendons and ligaments - an adaptation to compressive load. *Journal of Anatomy*, 193: 481-494.
- Benjamin, M.; Kumai, T.; Milz, S.; Boszczyk, B.M.; Boszczyk, A.A.; Ralphs, J.R. 2002. The skeletal attachment of tendons—tendon enteses. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 133: 931-945.

- Buikstra, J.E.; Ubelaker, D.H. 1994. *Standards for data collection from Human Skeletal Remains*. Fayetteville: Arkansas Archaeological Survey.
- Capasso, L.; Kennedy, K.A. R.; Wilczak, C.A. 1999. *Atlas of occupational markers on human remains*. Teramo: Edigrafital S.P.A.
- Churchill, S. E.; Morris, A.G. 1998. Muscle marking morphology and labour intensity in prehistoric Khoisan Foragers. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8: 390-411.
- Cross, T.M.; Gibbs, N.; Houang, M.T.; Cameron, M. 2004. Acute quadriceps muscle strains magnetic resonance imaging features and prognosis. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(3): 710-719.
- Eshed, V; Gopher, A.; Galili, E; Hershkovitz, I. 2004. Musculoskeletal stress markers in Natufian Hunter- Gatherers and Neolithic Farmers in the Levant: The upper limb. *American Journal of Physical of Anthropology*, 123: 303-315.
- Estévez-González, M.C. 2002. *Marcadores de estrés y actividad en la población guanche de Tenerife*. Tese de doutorado. Tenerife: Universidad de la Laguna.
- Fossari, T. D. 2004. *A população pré-colonial Jê na paisagem da Ilha de Santa Catarina*. Tese de doutorado. Florianópolis: Departamento de Geociências, UFSC.
- Hämäläinen, U. 2006. Muscle co-activation and ground reaction forces during stair walking in old and young women. *Jyväskylän yliopisto, liikuntaja terveystieteiden tiedekunta, terveystieteiden laitos*.
- Hamill, J.; Knutzen, K. 2012. *Bases biomecânicas do movimento humano*. São Paulo: Editora Manole Ltda.
- Havelková, P.; Villotte, S. 2007. Enthesopathies: test of reproducibility of the new scoring system based on current medical data. *Slovenská antropológia*, 10: 51-57.
- Hawkey, D.E. 1998. Disability, compassion and the skeletal record: using musculoskeletal stress markers (MSM) to construct an osteobiography from Early New Mexico. *International Journal Of Osteoarchaeology*, 8: 326-340.
- Hawkey, 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.
- Hogue, H, Dongarra, V. 2002. Biomechanical changes in long bone structure: A study of preagricultural and agricultural populations in Northeastern Mississippi and Northwestern Alabama. *Midcont Journal of Archaeology*, 27(1):.69-88.
- Jurmain, R. 2009. *Understanding Musculoskeletal Stress Markers: Their multifactorial etiology and constraints on simplistic interpretations*. Workshop in Musculoskeletal Stress Markers (MSM): limitations and achievements in the reconstruction of past activity patterns. Coimbra, Portugal. Disponível em: < <http://www.uc.pt/en/cia/msm/> >.
- Kelley, J. O.; Angel, L. 1987. Life stresses of slavery. *American Journal of Physical Anthropology*, 74: 199-211.
- Kennedy, K. A. 1983. Morphological variations in ulnar supinator crests and fossae as identifying markers of occupational stress. *Journal of Forensic Sciences*, 28(4):871-876.
- Laffranchi, Z. 2010. Patrones de actividad en la Motilla del Azuer: un estudio a partir de restos óseos. *Arqueología y Territorio*, 7: 57-68.
- Lai, P.; Lovell, N.C. 1992. Skeletal markers of occupational stress in the fur trade: a case study from a Hudson's Bay company fur trade post. *International Journal of Osteoarchaeology*, 2: 221-234.

- Larsen, C.S. 2002. Bioarchaeology: The Lives and lifestyles of past people. *Journal of Archaeological Research*, 10: 119-166.
- Lessa A. 2011. Spondylolysis and lifestyle among prehistoric coastal groups from Brazil. *International Journal of Osteoarchaeology*, 21: 660-668.
- Lessa A. 2013. Novos aportes teórico-metodológicos para o diagnóstico de osteoartrose em séries esqueléticas e sua importância para a arqueologia brasileira: I - Registro dos processos tafonômicos e dos marcadores ósseos. *Boletim do Museu. Paraense. Emílio Goeldi. [Ciencias Humanas]*, 8(3): 567-583.
- Lessa, A.; Scherer, L.Z. 2008. O outro lado do paraíso: novos dados e reflexões sobre violência entre pescadores-coletores pré-coloniais. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 18: 89-100.
- Lessa, A.; Bastos, M.Q.; Scherer, L.Z. 2011. *Robustez de ossos longos na série pré-colonial litorânea Praia da Tapera*. Resumos do XVI Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira e XVI World Congress UISSP, 04-10 de setembro, Florianópolis, SC.
- Lessa, A.; Rodrigues-Carvalho, C. 2015. Marcadores de estresse ocupacional, atividades cotidianas, ambiente e escolhas culturais: uma discussão sobre estilos de vida diferenciados em três sambaquis do litoral Fluminense. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 10(2): 489-507.
- Lieverse, A. R.; Bazaliiskii, V. I.; Goriunova, O.I.; Weber, A.W. 2009. Upper limb musculoskeletal stress markers among Middle Holocene foragers of Siberia's Cis-Baikal Region. *American Journal of Physical Anthropology*, 138: 458-472.
- Lovell, N.C.; Dublenko, A.A. 1999. Further aspects of fur trade life depicted in the skeleton. *International Journal of Osteoarchaeology*, 9: 248-256.
- Machado, L. C.; Kneip, L. M. .1994 Padrões dentários, dieta e subsistência das populações dos sambaquis de Saquarema, RJ. *Revista de Arqueologia*, 8(1): 45-57.
- Mariotti, V.; Facchini, F.; Belcastro, M.G. 2004. Enthesopathies – proposal of a standardized scoring method and applications. *Collegium Antropologicum*, 28(1): 145-159.
- Mariotti, V.; Facchini, F.; Belcastro, M.G. 2007. The Study of Enteses: Proposal of a standardised scoring method for twenty-three enteses of the postcranial skeleton. *Collegium Antropologicum*, 31(1): 291-313.
- Mata, A.L. 2000. *Marcadores de stress músculo esquelético en una población prehistórica brasileira*. Monografia de especialização. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública FIOCRUZ.
- Mendonça de Souza, S.M.F.; Carvalho, D.M.; Lessa, A. 2003. Paleoepidemiology: Is there a case to answer? *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98 (Supl.1): 21-28.
- Milella, M.; Zampetti, S.; Belcastro, M.G. 2009. *Carrying loads and making shoes: skeletal markers of activity in a sample of porters and shoemakers from contemporary Italy*. Workshop in Musculoskeletal Stress Markers (MSM): limitations and achievements in the reconstruction of past activity patterns. Coimbra, Portugal. Disponível em: < <http://www.uc.pt/en/cia/msm/> >.
- Molnar, P. 2006. Tracing prehistoric activities: musculoskeletal stress marker analysis of a stone-age population on the Island of Gotland in the Baltic Sea. *American Journal of Physical Anthropology*, 129: 12-23.
- Morari, D. C. 2010. *A paisagem da praia dos Naufragados da Barra do Sul, Florianópolis, Santa Catarina, segundo a percepção dos moradores. Uma abordagem etnográfica*. Dissertação de mestrado. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

- Oppitz, G. 2015. Coisas que mudam - a mudança nos sítios conchíferos catarinense um olhar isotópico sobre o sítio Armação do Sul, Florianópolis/SC. Dissertação de mestrado. São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia, USP.
- Palastanga, N.; Field, D.; Soames, R. 2000. *Anatomia e Movimento Humano: Estrutura e Função*. São Paulo: Editora Manole.
- Picalluga, R.L.F.; Salles, A. D.; Rodrigues-Carvalho, C. 2009. *The costoclavicular ligament as an indicator of general workload: preliminary investigations*. Workshop in Musculoskeletal Stress Markers [(MSM): limitations and achievements in the reconstruction of past activity patterns. Coimbra, Portugal. Disponível em: <<http://www.uc.pt/en/cia/msm/>>].
- Pomeroy, E.; Zakrzewski, S.R. 2009. Sexual Dimorphism in Diaphyseal Cross-sectional Shape in the Medieval Muslim Population of Écija, Spain, and Anglo-Saxon Great Chesterford, UK. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19: 50–65.
- Ponce, P.V. 2010. *A comparative study of activity-related skeletal changes in 3rd/2nd millennium BC coastal fishers and 1st millennium AD inland agriculturists in Chile, South America*. Tese de doutorado. Durham: Durham University.
- Robb, J.E. 1998. The interpretation of skeletal muscle sites: A static approach. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8: 363-377.
- Rodrigues-Carvalho, C. R. 2004. *Marcadores de Estresse Ocupacional em Populações Sambaquieiras do Litoral Fluminense*. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, FIOCRUZ.
- Rodrigues-Carvalho, C. R. 2009. *The cost of lifestyle revisited: Musculoskeletal stress markers (MSM) in Brazilian prehistoric coastal populations. Methodological and interpretation challenges*. Workshop in Musculoskeletal Stress Markers [(MSM): limitations and achievements in the reconstruction of past activity patterns. Coimbra, Portugal. Disponível em: <<http://www.uc.pt/en/cia/msm/>>].
- Rohr, J.A. 1967. A aldeia pré-histórica da Praia da Tapera (V), Ilha de Santa Catarina. *Vozes*, 61(12): 1094-1104.
- Rohr, J.A. 1974. *Armação do Sul: Três mil anos de História*. Correio do Povo. Porto Alegre, 21 abr. 1974.
- Rohr, J.A.; Andreatta, M.D. 1969. O sítio arqueológico da Armação do Sul (Nota prévia). *Pesquisas*, [III Simpósio de Arqueologia da Área do Prata], 135-138.
- Salles A.D.; Teixeira A.S.M.; Araujo R.A.; Alexandre D.J.A. 2005. *Musculoskeletal stress markers on skeletal remains of Cabeçuda shellmound population, Laguna, Santa Catarina, Brazil: A Biocultural Approach*. Proceedings of the Paleopathology Meetings in South America. Lexington: Paleopathology Association.
- Scherer, L.Z.; Rodrigues-Carvalho, C.; Schmitz, P.I. 2006. Análise dos Marcadores de Estresse Músculo-esquelético em Populações Pescadoras, Caçadoras e Coletoras do Litoral Central de Santa Catarina. In: *A Ocupação Pré-Histórica do Litoral Meridional do Brasil*. Pesquisas (Antropologia), 63:5-80.
- Schmitz, P.I.; De Masi, M.A.; Verardi, I.; Lavina, R.; Jacobus, A. L. 1992. Escavações arqueológicas do Pe. João Alfredo Rohr, S.J.: O sítio arqueológico da Armação do Sul. *Pesquisas* [Antropologia], 48.
- Shaw, H. M.; Benjamin, M. 2007. Structure–function relationships of entheses in relation to mechanical load and exercise. *Scandinavian Journal of Medicine & Sciences in Sports*, 17: 303–315.
- Silva, S.B; Schmitz, P. I.; Rogge, J. H.; De Masi, M.A.; 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]*, 45.
- Spanjaard, M.; Reeves, N. D.; Van Dieën, H.; Baltzopoulos, V.; Maganaris C.N. 2008 Lower-limb biomechanics during stair descent: influence of step-height and body mass. *The Journal of Experimental Biology*, 211: 1368-1375.
- 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.
- Stirland, A. 1998. Musculoskeletal evidence for activity: problems of evaluation. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8: 354-362.
- Viel, E. 2001. *A Marcha Humana, a Corrida e o Salto: Biomecânica, Investigações, Normas e Funções*. São Paulo: Manole.
- Villote, S.; Castex, D.; Couallier, V.; Dutour, O.; Knüsel, C.; Henry-Gambie, D. 2010. Enthesopathies as occupational stress markers: evidence from the upper limb. *American Journal of Physical Anthropology*, 142 (2):224-34.
- Vita Finzi, C.; Higgs, E. S. 1970. Prehistoric Economy in the Mount Carmel Area of Palestine; Site Catchment Analysis. *Proceedings of the Prehistoric Society*, XXXVI: 1-37.
- Weiss, E. 2003. Understanding muscle markers: aggregation and construct validity. *American Journal of Physical Anthropology*, 121: 230-240.
- Weiss, E. 2004 Understanding muscle markers: lower limbs. *American Journal of Physical Anthropology*, 125: 232-238.
- Weiss, E. 2005 Humeral Cross-Sectional Morphology from 18th Century Quebec Prisoners of War: Limits to Activity Reconstruction. *American Journal of Physical Anthropology*, 126:311-317.
- Weiss, E. 2007 Muscle markers revisited: activity pattern reconstruction with controls in a Central California Amerind Population. *American Journal of Physical Anthropology*, 133: 931-940.
- Weiss, E; Corona, L.; Schultz, B. 2010. Sex Differences in Musculoskeletal Stress Markers: Problems with Activity Pattern Reconstructions. *International Journal of Osteoarchaeology*. Published online in Wiley InterScience, 10.1002/oa.1183.
- Whittle, M.W. 1996. *Gait Analysis: An Introduction*. Oxford: Butterworth-Heinemann, Second Edition.
- 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.
- Wilczak, C.A., Watkins, R. Null, C.; Blakey, M. L. 2004. Skeletal indicators of work: musculoskeletal, arthritic and traumatic effects. In: *Skeletal Biology Final Report Volume I. Part of the Archaeology of African Burial Ground National Monument*, New York project.