

Yuri Escobar Tuermorezow

**Saúde e modo de vida dos remanescentes humanos
esqueletais do sambaqui de Piaçaguera (Cubatão,
SP)**

**Health and Lifestyle of human skeletal remains from the
Piaçaguera shell mound (Cubatão, SP)**

São Paulo

2026

Yuri Escobar Tuermorezow

**Saúde e modo de vida dos remanescentes humanos
esqueletais do sambaqui de Piaçaguera (Cubatão,
SP)**

**Health and lifestyle of human skeletal remains from the
Piaçaguera shell mound (Cubatão, SP)**

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de Mestre
em Ciências, na área Genética e
Biologia Evolutiva

Orientadora: Maria Mercedes Martinez
Okumura

São Paulo

2026

Ficha Catalográfica

Tuermorezow, Yuri

Saúde e modo de vida dos remanescentes humanos esqueléticos do sambaqui de Piaçaguera (Cubatão, SP); Yuri Escobar Tuermorezow; Maria Mercedes Martinez Okumura. -- São Paulo, 2026

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

1. Bioarqueologia. 2. Paleopatologia. 3. Sambaqui. 4. Saúde. I. Okumura, Maria. II. Título. 154 páginas

Comissão Julgadora:

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr.(a).

Agradecimentos

Agradeço à minha orientadora Maria Mercedes, por ter ajudado a guiar este trabalho na forma de valiosas dicas, críticas e correções

À Dra. Juliana Mejía, por ter cedido os dados que possibilitaram esta pesquisa

Aos membros do comitê de acompanhamento, Pedro da Glória e Juliana Mejía, pelas dicas, conselhos e sugestões

Ao Levy Figuti, pela ajuda na identificação de ossos

Aos funcionários da biblioteca do MAE, por terem me guiado através dos indecifráveis códigos dos livros e trabalhos científicos

Ao Dr. Victor Guida e à Profa. Dra. Emma Pomeroy, por terem disponibilizado dados que serviram de base comparativa

À CAPES, por ter subsidiado financeiramente este projeto através da PROEX, nº do processo 33002010021P7

Índice

1. Introdução
2. Objetivos
3. Bioarqueologia e saúde
 - 3.1. Definindo conceitos
 - 3.2. Contexto histórico da antropologia física – o primórdio da bioarqueologia
4. Sambaquis e demais sítios monticulares da costa sudeste e sul do Brasil
 - 4.1. Breve histórico de pesquisa dos sambaquis
 - 4.2. Caracterização e definição de sambaquis
 - 4.3. O sambaqui Piaçaguera
5. Indicadores osteológicos de estresse
 - 5.1. Indicadores de estresse nutricional e desenvolvimento
 - 5.1.1. Estatura
 - 5.1.2. Hiperostose porótica e cribra orbitalia
 - 5.1.3. Hipoplasia linear do esmalte
 - 5.2. Doença infecciosa
 - 5.2.1. Periostite
 - 5.3. Indicadores de atividade física
 - 5.3.1. Doença degenerativa da articulação
 - 5.3.2. Nódulos de Schmorl
 - 5.3.3. Espondilólise
 - 5.3.4. Exostose do meato auditivo
 - 5.4. Saúde oral
 - 5.4.1. Cáries
 - 5.4.2. Doença periapical
 - 5.4.3. Perda dentária
 - 5.4.4. Doença periodontal
 - 5.4.5. Cálculo
 - 5.5. Traumas
6. Materiais

6.1. Caracterização do sambaqui Piaçaguera

7. Métodos

7.1. Perfil bioantropológico

7.2. Avaliação de marcadores osteológicos de estresse

7.2.1. Indicadores de estresse nutricional e desenvolvimento

7.2.1.1. Estatura

7.2.1.2. Hiperostose porótica e cribra orbitalia

7.2.1.3. Hipoplasia linear do esmalte

7.2.2. Doença infecciosa

7.2.2.1. Periostite

7.2.3. Indicadores de atividade física

7.2.3.1. Doença degenerativa da articulação

7.2.3.2. Nódulos de Schmorl

7.2.3.3. Espondilólise

7.2.3.4. Exostose do meato auditivo

7.2.4. Saúde oral

7.2.4.1. Cáries, doença periapical e perda dentária *ante mortem*

7.2.4.2. Doença periodontal e cálculo

7.2.5. Traumas

8. Resultados

8.1. Indicadores de estresse nutricional e desenvolvimento

8.1.1. Estatura

8.1.2. Hiperostose porótica

8.1.3. Cribra orbitalia

8.1.3. Hipoplasia linear do esmalte

8.2. Doença infecciosa

8.2.1. Periostite

8.3. Indicadores de atividade física

8.3.1. Doença degenerativa da articulação

8.3.2. Nódulos de Schmorl

8.3.3. Espondilólise

8.3.4. Exostose do meato auditivo

8.4. Saúde oral

8.4.1. Cáries, doença periapical e perda dentária *ante mortem*

8.4.2. Doença periodontal e cálculo

8.5. Traumas

9. Discussão

10. Bibliografia

Abreviações

AP: Antes do Presente

AD: Anno Domini

CO: Cribra orbitalia

HP: Hiperostose porótica

HLE: Hipoplasia linear do esmalte

DGA: Doença Degenerativa da Articulação

DP: Doença Periodontal

IC: Índice crural

PDAM: Perda dentária *ante mortem*

Resumo

A partir de 5000 AP tornam-se frequentes no litoral brasileiro estruturas monticulares, feitas primariamente de conchas, chamadas sambaquis. Essas construções, que poderiam chegar a alturas monumentais, serviam principalmente como locais de sepultamento, mas também poderiam ser usadas como locais de habitação. Eram sociedades bem adaptadas ao ambiente marítimo, como mostrado pela presença de ossos de peixe, conchas e ferramentas de pesca. Os remanescentes humanos e o material arqueológico desses sítios fornecem dados que contribuem para a compreensão da ocupação pretérita da costa sul e sudeste. Este trabalho irá analisar os remanescentes humanos esqueléticos do sambaqui Piaçaguera (localizado no estado de São Paulo), que possui datação mais antiga de 4930 ± 110 anos. O objetivo é acessar alguns aspectos do modo de vida e da saúde dessa população que habitava a costa brasileira. Para isso, serão examinados ossos e dentes a fim de identificar diversos indicadores de estresse e doenças a partir de uma abordagem paleopatológica. Os dados serão caracterizados e comparados, primeiro com comparações entre diferentes sexos e grupos etários dentro do sítio de Piaçaguera, e em seguida com comparações das diferentes categorias demográfica de Piaçaguera com sítios de referência publicados na literatura, a fim de verificar possíveis diferenças entre os padrões de saúde e modo de vida de Piaçaguera e como forma de contextualizar este sítio dentro da literatura paleopatológica de sítios de diferentes formas de subsistência.

Abstract

From 5000 BP onward, mound-like structures primarily composed of shells, known as sambaquis, became frequent along the Brazilian coast. These constructions, which could reach monumental heights, mainly served as burial sites, although they could also be used as habitation areas. These societies were well adapted to the maritime environment, as demonstrated by the presence of fish bones, shells, and fishing tools. The human remains and archaeological material from these sites provide data that contribute to the understanding of the prehistoric occupation of the southern and southeastern Brazilian coast.

This study will analyze the human skeletal remains from the Piaçaguera sambaqui (located in the state of São Paulo), which has dates ranging from 7151 BP to 4890 ± 110 . The objective is to investigate certain aspects of the lifestyle and health of this population that inhabited the Brazilian coast. To this end, bones and teeth will be examined in order to identify various indicators of stress and disease through a paleopathological approach. The data will first be characterized and compared between different sexes and age groups within the Piaçaguera shell mound, and subsequently the different demographic categories from Piaçaguera will be compared with reference sites published in the literature, in order to verify possible differences in health and lifestyle patterns and to contextualize Piaçaguera within the paleopathological literature on sites with different subsistence strategies.

1. Introdução

A presença de sítios arqueológicos do tipo sambaqui mostra que já existia ocupação humana no sul e sudeste do Brasil há pelo menos 6 mil anos AP. Sambaquis são os sítios mais recorrentes no litoral brasileiro, caracterizados por terem um formato de colina, constituídos de conchas de moluscos, sedimentos e ossos de peixes. Esses sítios tinham uma ampla ocorrência de ocupação da costa, se estendendo do estado do Rio Grande do Sul até o Espírito Santo, e um período de ocupação de no mínimo 6000 anos AP até 2000 anos AP (Lima, 1999).

O sambaqui hoje é entendido como um artefato, um produto da ação conjunta e organizada para um fim específico. Essa finalidade seria a de construir um lugar permanente para os seus mortos, um espaço de moradia ou convivência que resulta de um tipo específico de dieta e hábito de vida de pescadores e coletores de moluscos (De Blasis et al, 1998; Gaspar, 1999, 2009). Os moluscos seriam parte da dieta, mas não eram

a base da sua economia, sendo que sua coleta seria parte do projeto de construção do sambaqui (Figuti e Klokler, 1996)

Os sítios sambaquis eram habitados por povos pré-históricos que se especializaram no aproveitamento de recursos marinhos, como mostram as evidências de ferramentas do tipo arpão, redes de pesca (Prous, 1991), evidências zooarqueológicas da presença de ossos de peixes (Bandeira, 1992; Figuti, 1993) entre diversos outros artefatos feitos de ossos de peixes e de conchas, com funcionalidade diversas, como ferramentas de corte, raspadores feitos de conchas, pontas de ossos, pilão para moagem de vegetais e adornos (Gaspar, 1999).

Como já mencionado, os sambaquis eram usados também como lugar de sepultamento dos mortos, e os remanescentes humanos preservados nesses sítios são uma fonte importante de informação para a bioarqueologia. A bioarqueologia busca tentar entender alguns aspectos da forma como as populações do passado viveram a partir dos remanescentes humanos em contexto arqueológico (Larsen, 2015). A análise das partes de um organismo que resistem aos processos tafonômicos e de decomposição, em sua maioria dentes e ossos, revela marcadores osteológicos que podem mostrar informações sobre saúde e doenças do passado (Martin e Goodman, 2002). A análise de um marcador específico pode dar um indicativo de alguma doença ou sinal de estresse a qual um indivíduo experimentou em vida. A análise de diversos indicadores ósseos de estresse pode apresentar um panorama mais amplo, permitindo maiores inferências sobre comportamento, estilo de vida e saúde (Milner e Larsen, 2023). É possível ampliar mais ainda a perspectiva sobre modo de vida de populações pré-históricas, quando além das análises dos diversos marcadores osteológicos, é aplicada uma perspectiva populacional para entender determinada patologia ou fenômeno que levou a episódios de estresse (Mendonça de Souza, Carvalho e Lessa, 2003).

2. Objetivos

O objetivo deste trabalho é analisar marcadores de estresse em esqueletos humanos com o fim de obter dados relacionados à saúde, doença e ao modo de vida dos remanescentes humanos do sambaqui de Piaçaguera. Os indicadores de estresse estudados são relacionados à deficiência nutricional e de desenvolvimento (estatura, cribra orbitalia, hiperostose porótica e hipoplasia linear do esmalte), atividade física (doença degenerativa da articulação, nódulo de Schmorl, espondilólise e exostose auditiva), doenças infecciosas (periostite), saúde oral (cáries, cálculo, perda dentária) e traumas.

As hipóteses deste trabalho são:

- 1- Os dados referentes ao padrão de saúde e doença de Piaçaguera seguem o esperado para os dados publicados sobre sítios costeiros do tipo sambaqui?

- 2- Os dados referentes ao padrão de saúde e doença de Piaçaguera seguem o esperado para os dados publicados sobre sítios costeiros e sítios com prática de agricultura?

Os objetivos específicos do trabalho são os seguintes:

- 1 – Caracterizar o sambaqui de Piaçaguera a partir da análise de marcadores de estresse e doença dentro de uma perspectiva bioarqueológica
- 2 - Comparar os dados de Piaçaguera com os dados dos sambaquis costeiros do sul e sudeste do Brasil, com o intuito de verificar se o padrão de saúde e doença deste sítio segue o esperado para os sambaquis costeiros publicados na literatura especializada
- 3 - Comparar os dados de Piaçaguera com sítios arqueológicos de referência do continente americano, a fim de verificar se o padrão de saúde e doença deste sambaqui se assemelha ao padrão observado em sítios de diferentes contextos e regiões
- 4 – Identificar tendências de saúde e doença em Piaçaguera a partir dos dados comparados, e discutir o contexto ambiental de Piaçaguera e dos sítios de referência que resultou em diferenças e semelhanças entre Piaçaguera e os sambaquis costeiros e os diversos sítios do continente americano

3. Bioarqueologia, saúde e modo de vida

2.1. Definindo conceitos

A bioarqueologia é o estudo de remanescentes humanos em contexto arqueológico que visa reconstruir aspectos biológicos e culturais de populações pretéritas (Weiss, 2013). A pesquisa bioarqueológica vai além da análise de esqueletos de indivíduos. Ela busca reconstruir comportamentos usando um enfoque populacional, o que permite identificar alguns componentes da identidade cultural e da organização

social de uma população, assim como a distribuição de recursos conforme sexo, gênero e status sociais. Portanto, mudanças bruscas que potencialmente afetem o contexto social de uma população e que exigem novas formas de adaptação, como a passagem do “caçador/coletor” para agricultura intensiva, ondas migratórias, etc., são os alvos de pesquisa (Larsen, 2015).

O termo bioarqueologia foi cunhado por Grahame Clark em 1972, na Inglaterra, e na época significava estudo de remanescentes de fauna em contexto arqueológico. No Reino Unido, esse termo foi comumente empregado para todo material biológico encontrado em uma escavação arqueológica (Buikstra, 2006). Na Europa, de forma geral, a partir dos anos 1980, a designação osteoarqueologia passou a ser mais usada para estudos de remanescentes de fauna e flora (Roberts, 2006), sendo que algumas vezes o termo osteoarqueologia humana utilizado para especificar o foco em remanescentes humanos (Buikstra, 2006). Embora a expressão osteoarqueologia tenha sido criada pelo dinamarquês Vilhelm Møller-Christensen como um método de escavação de remanescentes humanos (Møller-Christensen, 1973), autores como Olsen e Olsen (1981) sugerem que osteoarqueologia seja usada apenas para remanescentes ósseos, excluindo então plantas, conchas de moluscos, etc.

Nos EUA, a expressão bioarqueologia ganhou outro significado a partir de um artigo de 1977 intitulado *Biocultural Dimensions of Archeological Study: A Regional Perspective*. Nesse artigo, Buikstra definiu bioarqueologia como o estudo de remanescentes humanos em uma perspectiva biocultural que integra metodologias da arqueologia e da antropologia (Sutton, 2021). A autora salientava a preocupação de passar de uma abordagem unicamente descritiva, como até então era primariamente feita, para um enfoque centrado em entender questões mais complexas, como organização social, práticas mortuárias, modo de vida e comportamento; dieta e saúde; ondas migratórias e afinidade biológica (ou relações genéticas) (Buikstra, 2006a).

Importante destacar que a bioarqueologia é uma área inerentemente interdisciplinar. Todos os aspectos humanos inferidos a partir dos remanescentes estão dentro de um escopo biológico, humanístico e arqueológico. Esses aspectos se relacionam e influenciam uns aos outros, sendo muitas vezes necessários diferentes linhas de pesquisa e metodologias a fim de inferir um comportamento (Sheridan, 2017).

De forma mais prática, a bioarqueologia tenta entender como determinada população do passado viveu, quais eram suas atividades cotidianas, sua organização social, como obtinham alimentos e recursos, suas relações com seus contemporâneos e suas formas de lidar com o ambiente. Apesar da amplitude de conhecimentos que a bioarqueologia abarca, o que ela realmente consegue inferir, na melhor das hipóteses, é apenas uma ínfima proporção de todo o escopo social, cultural e material que uma pretérita sociedade possuía (Martin *et al*, 2013). Para inferir um padrão de atividades a partir de evidências arqueológicas é necessário um respaldo de fundamentos de outras disciplinas, o que caracteriza a interdisciplinaridade inerente da bioarqueologia (Larsen, 2015).

A bioarqueologia tem três pilares que formam a base metodológica da sua pesquisa: o método científico, no qual o teste de hipóteses é feito levando em conta as formas de se adaptar em termos das dimensões biológicas e culturais; a evolução biocultural, na qual a cultura é incorporada como uma das formas de adaptação ao meio; e a perspectiva demográfica, uma vez que o estudo de populações passadas é acessado a partir de poucas informações, portanto, quanto maior a contagem de indivíduos, melhor seria possível se identificar um padrão de comportamento (Armelagos e Van Gerven, 2003). Cada indivíduo tem seu histórico de vida e de saúde, sua forma de lidar com o ambiente e reagir a ele. Porém, em termos de paleopatologia, somente através de uma perspectiva demográfica é possível ter uma visão geral de como era a qualidade de vida de uma dada população. Colocando em outros termos, o indivíduo (ou a estrutura) é a unidade de diagnóstico, mas a população é a unidade de análise (Armelagos, 2003).

A pesquisa bioarqueológica possui uma ampla abrangência de temas de investigação abordados por diferentes autores. Larsen (2015) enfatiza três tópicos: (1) - qualidade de vida, (2) – estilo de vida e comportamento, (3) – biodistância e história populacional. A definição de qualidade de vida tem uma certa subjetividade, e seu significado pode englobar perspectivas sociais e culturais que variam conforme uma sociedade. Na escala biológica, alguns fatores como nutrição, saúde e taxa de crescimento são formas de mensurar as condições de vida de determinada população. Neste trabalho, serão mais abordados os temas relacionados à saúde e qualidade de vida, assim como o estilo de vida e comportamento.

Conforme definição do World of Health Organization (WHO, 2006), “saúde é um estado completo de bem estar físico, mental e social, não apenas ausência de doenças e enfermidade”. Nessa definição, a palavra completo deve ser entendida em um âmbito qualitativo, no sentido holístico que inclui todos os aspectos relacionados à saúde, não em um sentido quantitativo que signifique o grau máximo de bem estar possível (Schramme, 2023).

Alimentos fornecem os nutrientes que um corpo precisa, e caso haja um déficit na alimentação, isso pode levar a uma diminuição da média da estatura populacional e a episódios de doenças infecciosas. Os alimentos também fornecem dicas importantes sobre a forma que populações passadas viviam, como o acesso de alimentos baseados em divisão por sexo ou status, se consumiam alimentos de origem marítima ou terrestre, entre outras asserções (Larsen, 2002).

O diagnóstico de doenças feito a partir de ossos e dentes de populações antigas tem uma grande importância na inferência de comportamento. O estudo da doença em sociedades antigas é chamado de paleopatologia. Embora a disciplina tenha tido um caráter essencialmente descritivo até os anos de 1960 (Buikstra e Cook, 1980), a partir de então começou-se a estabelecer uma relação entre patologias e sinais de estresse observados em ossos e dentes com inferências sobre padrões de saúde e comportamento (Angel, 1981).

Um fator estressante que afete a saúde de uma população pode ser entendido dentro de uma ótica biocultural. O ser humano é dotado de cultura com alta capacidade de mudar o ambiente. O ambiente pode ser entendido como uma fonte de recursos, mas também uma fonte de perturbação fisiológica. Assim, a cultura seria um sistema de adaptação ao ambiente, tanto no sentido de diminuir os estressores ambientais, como de aumentar a captação de recursos (Martin *et al*, 2013). Embora um mesmo sistema cultural possa aumentar a captação de recursos, também pode ser uma fonte de estresse. Um clássico exemplo é a passagem do período “caçador/coletor” para a agricultura intensiva. A agricultura, embora aumente a quantidade de alimentos, diminui a sua diversidade, levando a uma incidência de doenças típicas desse período, aliada a fatores como maior densidade populacional e menor mobilidade (Larsen, 2015). Um marco desse assunto foi o trabalho de Cohen e Armelagos (1984), que compilou diversos estudos sobre o surgimento da agricultura em diferentes contextos e regiões.

Nesse período de transição, os estresses observados foram associados à uma diminuição da qualidade alimentar, ao aumento do esforço contínuo relacionado ao trabalho, à maior incidência de violência interpessoal e à maior disseminação de doenças infecciosas, consequência do adensamento populacional típico de sociedades sedentárias (Cohen e Armelagos, 1984).

A principal fonte de evidência disponível para a bioarqueologia são as partes duras que restam pela ação da decomposição e dos processos tafonômicos após a morte do indivíduo, que são na maioria dos casos, ossos e dentes (Weiss, 2009).

O osso é um órgão vivo, composto em 64% de minerais, 26% por matéria orgânica e 10% de água. Da parte orgânica, a proteína mais presente é o colágeno, que é responsável pela elasticidade que lhe permite resistir à tensão sem quebrar facilmente (Mays, 1998). Os ossos têm a função de sustentação do corpo e de proteção dos tecidos moles. O formato tubular dos ossos longos permite uma maior resistência ao dissipar melhor a força, enquanto a cavidade medular desses tipos de ossos forma um oco que resiste à compressão. Essa cavidade também funciona como um repositório de gorduras pela presença de medula amarela. O tecido ósseo cortical é mais compacto e denso, e é mais presente no entorno das diáfises. O tecido trabecular é mais leve e poroso, e preenche a maior parte das extremidades, como epífise e metáfise. Isso permite uma maior absorção de impacto.

Os ossos são órgãos dinâmicos, em contante atividade. Recebem nutrientes e oxigênio do corpo, e alguns são centros de produção de células sanguíneas. Estão constantemente se remodelando a partir de estresses que o corpo sofre. Esses estresses podem deixar marcas nos ossos, caso sejam contínuos e suficientes (Weiss, 2009).

Estresse é uma reação que o corpo tem a uma demanda externa, que altera a sua homeostase. Essa resposta ao estresse é específica quando o corpo lida diretamente com o que está causando o estresse. Quando o corpo se adapta a uma nova situação e faz os reajustes necessários a resposta é não específica (Selye, 1973). Um princípio importante para o estudo do estresse e das doenças em esqueletos pré-históricos é a de que a mesma reação do corpo a um fator externo ocorre da mesma forma entre diferentes indivíduos, tanto em povos atuais quanto em populações do passado. Isso permite aplicar interpretações acerca dessas doenças, com base em conhecimentos fisiológicos atuais (Lyrio, 2021).

Os tipos de estresses que deixam marcas nos ossos e dentes podem ser classificados pela sua origem. Estresses nutricionais podem afetar o desenvolvimento de uma pessoa, resultando em uma menor estatura. Doenças como anemia e infecções que levam à perda de sangue e nutrientes podem sobrecarregar os ossos que produzem sangue, deixando marcas características. O tipo de alimento pode favorecer o desenvolvimento de cáries, formação de cálculo e posterior perda de dentes, que é facilmente identificado em remanescentes humanos. Infecções bacterianas e traumas físicos podem culminar em inflamações locais e generalizadas, gerando uma mudança do periósteo do osso. Esforço repetitivo e contínuo resulta em lesões que afetam a cartilagem das articulações dos ossos, na qual o corpo reage com a formação de crescimento ósseo, como forma de diminuir a mobilidade, compensando assim a falta de cartilagem. Traumas e lesões ósseas advindos de violência ou acidente deixam marcas muito específicas em ossos. Cabe ressaltar que as causas citadas para cada patologia ou marca de estresse não são exclusivas, podendo ter diferentes causas para cada patologia observada (Goodman e Martin, 2002).

Apesar do aparente poder dedutivo acerca de povos pré-históricos a partir dos remanescentes humanos, algumas críticas foram tecidas em relação a esse tipo de inferência. No paradoxo osteológico, conceitos como a heterogeneidade típica de cada população são explorados. Por exemplo, ao analisar um indivíduo que possui diversos marcadores de estresse e patologias, apesar da reação do corpo nos mostrar esses marcadores, podemos estar diante de uma pessoa tida como saudável, mas que resistiu a essas intempéries. Já o contrário também seria possível, em que uma pessoa que não apresenta nenhum marcador de estresse, portanto “saudável”, poderia ser uma pessoa que ficou doente e teve uma morte precoce, não conseguindo mobilizar defesas suficientes que pudessem ter deixado algum rastro visível em remanescentes arqueológicos (Wood *et al*, 1992).

O paradoxo osteológico também explora conceitos como mortalidade seletiva, na qual os indivíduos analisados estão, de fato, mortos. Isso pode implicar num viés de morte por idade, com alguma causa específica para cada faixa etária. Ainda, as idades de óbito não informam sobre os indivíduos que estavam vivos e sob o mesmo risco de morte para cada faixa etária, mas sobreviveram. A demografia não estacionária, na qual um número representativo de uma idade, para um dado período, pode não significar a

mesma porcentagem da amostra da mesma idade, mas para um período diferente (Wood *et al*, 1992).

Uma forma de evitar esse paradoxo é levar em conta evidências cruzadas. Relatos etnográficos e históricos de diferentes populações podem mostrar padrões semelhantes de saúde e doença com populações pré-históricas estudadas pela bioarqueologia, se estiverem em um mesmo contexto de estudo. Por exemplo, em um contexto de transição do nomadismo para sedentarismo, dados epidemiológicos apontam para uma piora na saúde ao se concentrar grandes quantidades de pessoas em espaços pequenos, como um fator de risco para disseminação de doenças. Além de uma piora na qualidade alimentar de povos tradicionais que passaram a fazer agricultura de larga escala, com presença de monoculturas, em detrimento da agricultura familiar e da caça e coleta, como relatado pela etnografia. Por fim, muitas características não levam a óbito, mas podem ser indicadores de piora na saúde de forma inequívoca, como as cáries (Cohen, 1994).

Nesse estudo, os marcadores de estresse de dentes e ossos foram usados para inferir a saúde e o modo de vida de populações pré-históricas dos sítios de Piaçaguera. Os marcadores que foram analisados são estatura, cribra orbitalia (CO), hiperostose porótica (HP), hipoplasia linear do esmalte (HLE), doença articular degenerativa (DGA), nódulos de Schmorl, espondilólise, exostose do meato auditivo, periostite, cáries, doença periapical, perda dentária *ante mortem*, doença periodontal, cálculo e traumas ósseos.

2.2. Contexto histórico da antropologia física – o primórdio da bioarqueologia

O escopo conceitual da bioarqueologia tem suas origens nos primeiros trabalhos de antropologia física do século XVIII, que é o ramo da antropologia que estuda o ser humano em termos de sua origem, sua evolução biológica e sua diversidade. A Antropologia Física também é chamada de Antropologia Biológica (Larsen, 2015b; Park, 2012; Soluri, 2016), embora possa haver uma distinção conotativa entre os dois termos, com a antropologia biológica sendo mais abrangente e interdisciplinar, e a antropologia possuindo um escopo mais descritivo, com um enfoque histórico em tipos raciais. Isso é representado pela mudança de nome da *American Association of Physical*

Anthropologists (AAPA) para *American Association of Biological Anthropologists (AABA)* (Hlusko, 2023), uma tendência seguida pelo *American Journal of Physical Anthropology (AJPA)* para *American Journal of Biological Anthropology (AJBA)* (Larsen, 2023).

Como dito anteriormente, os estudos de remanescentes humanos que começaram no século XVIII tinham um caráter descritivo. Blumenbach, considerado o fundador da chamada Antropologia Física, fez estudos descritivos e anatômicos de ossos humanos, em que buscava compreender a variação fenotípica humana por meio de estudos tipológicos e raciais. Seus estudos de crânios fizeram escola durante todo o século XIX, em que os pesquisadores aprimoraram as medidas das formas do crânio, dissertando sobre migração para a América, afinidades biológicas e origem humana. Nos EUA, Samuel Morton aprimorou a craniometria e é creditado como o criador da disciplina no país. Seus trabalhos versavam sobre tipos raciais até migração e evolução humana (Cook, 2006).

Na Europa, a antropologia física ainda permanecia sob o nome de Antropologia ou Etnologia. Paul Broca, considerado o fundador da disciplina na França, criou em 1859 a *Société d'Anthropologie*, que foi um marco do campo de estudo nascente. Tendo Morton em alta conta, muito da antropologia biológica da França foi desenvolvida com base nesse pesquisador (Brace, 2010).

No começo do século XX já havia diversas revistas científicas que versavam sobre antropologia física espalhadas pela Europa, mas a disciplina realmente se profissionaliza e é melhor divulgada nos EUA, pelos esforços de Aleš Hrdlička. Em 1918, em uma tentativa de popularizar e direcionar a disciplina, ele cria a *American Journal of Physical Anthropology*. Hrdlička foi fortemente influenciado por Paul Broca quando estava estudando na França, e queria estabelecer o campo da antropologia física formalmente, nos moldes de Broca. O chamado *Broca's Institute* era o termo não oficial da junção de laboratório, sociedade e institutos voltados ao ensino e pesquisa da antropologia física criados por Paul Broca. Na época, nos EUA, a antropologia física era vista apenas como um ramo da antropologia, e até então apenas três PhDs foram formados nas universidades americanas. Assim, em 1930, Hrdlička nos seus esforços de formalizar a profissão, criou o *American Association of Physical Anthropologists*, que se comprometia com o ensino, pesquisa e divulgação da antropologia física. A recém reformada disciplina

começa a adquirir independência, mas ainda permanecia essencialmente anatômica (Szathmáry, 2010).

Esses primeiros pesquisadores do século XIX tinham um maior compromisso na descrição de características, e embora tivessem reunido uma notável coleção de crânios e ossos humanos, muito desse material foi coletado sem levar em conta o contexto arqueológico (Cook, 2006). Possuíam uma visão de “raça” pautada em fenótipos superficiais, como entidades fixas, fora de um escopo biológico evolutivo (Martin *et al*, 2013).

Alguns nomes vão contra essa corrente de raça imutável, como Rivet, ao mostrar que não há uma correlação entre tipos raciais e o ângulo de projeção facial, como se acreditava (Cook, 2006). Franz Boas, por exemplo, fez estudos nos quais acompanhou crianças ao longo dos anos para analisar seu crescimento, e imigrantes europeus-americanos, nos quais analisou como esses se adaptam a um novo ambiente, mostrando como o ambiente altera características tipicamente raciais (Little e Buikstra, 2023).

Nessa época, além dos estudos raciais e da origem humana, havia algumas tímidas tentativas de diagnose de doenças e patologias em ossos arqueológicos. Alguns exemplos, como Johann Esper, em 1774, que diagnosticou um tumor em ossos de urso da caverna, e, Rudolph Virchow, quem primeiro descreveu um neandertal a partir de um crânio que possuía patologias. Para esse autor, a doença pode ser tão antiga quanto a própria vida (Aufderheide e Rodrigues-Martin, 1998).

A partir do começo do século XX, a paleopatologia sofreu uma alavancada, que foi influenciada em partes pelo crescente interesse da arqueologia egípcia, no qual Armand Ruffer foi um importante nome (Lyrio, 2021), mas também pelo avanço de métodos de análise de ossos que usavam radiologia, histologia e serologia (Aufderheide e Rodrigues-Martin, 1998).

Essa disciplina, que já existia desde o século XIX, quase inteiramente como uma catalogação de patologias em ossos, teve uma grande revitalização a partir do fim dos anos 60. A perspectiva ecológica, advinda do conceito de cultura adaptacionista da Nova Arqueologia, foi incorporada aos estudos de patologias em ossos. As patologias não seriam mais parte de um inventário apenas, mas seriam incorporadas a estudos bioculturais, nos quais elas seriam parte integrante do estilo e modo de vida de

populações pré-históricas (Aufderheide e Rodríguez-Martín, 1988; Goodman e Martin, 2002).

No Brasil do século XIX, a antropologia física teve começo com os achados de Peter Lund, em 1840, na região de Lagoa Santa. Apesar da disciplina ter como pano de fundo a craniometria, Lund, em suas análises, fez caracterizações paleopatológicas, como perda e desgaste dentário. Por ter achado os ossos humanos em contexto com fauna extinta, Lund supôs uma antiguidade recuada. Esses remanescentes foram depois analisados em 1870 pelo primeiro antropólogo físico brasileiro, João Baptista de Lacerda, que através de estudos craniométricos, supôs que o povo de Lagoa Santa era ancestral dos indígenas atuais (Strauss, 2010).

Os primórdios da bioarqueologia estão atrelados a uma mudança de paradigma dentro da antropologia física na primeira metade do século XX. Do fim do século XIX ao século XX surgiram diversas revistas científicas no intuito de publicar estudos sobre o assunto. Com isso a disciplina se formaliza em uma profissão, porém ainda permanecia essencialmente descritiva e tipológica. Em 1930, Hooton fez um estudo no sítio *Pecos Pueblo*, que é considerado o primeiro de bioarqueologia. O sítio foi escavado inicialmente por Kidder, que encontrou mais de 2000 sepultamentos. Hooton, em parceria com Kidder, fez análises dos remanescentes esqueléticos em campo. Suas análises foram inovadoras por serem o primeiro estudo a levar em conta não apenas medidas de crânios, mas também dados demográficos, patológicos, de deformação craniana, com ênfase em um contexto arqueológico, no registro de campo e na tafonomia. O trabalho visava fazer perguntas sobre como era a forma que a população de *Pecos* vivia e como ela havia mudado ao longo do tempo. A forma de apresentação de dados bioantropológicos que Hooton usou em seu trabalho foi a base metodológica do desenvolvimento da paleopatologia. Fez medidas do pós-crânio, calculou estimativas de estatura usando fórmula de Pearson e analisou diversos marcadores osteológicos de patologias, como desgaste dentário, cribra orbitalia, trauma, osteoporose e tuberculose. Todos esses dados foram agrupados por sexo, idade e horizonte temporal, e analisados de forma estatística, com o objetivo de construir um perfil bioantropológico que pudesse ser comparado ao longo do tempo e com outras populações. A consulta com outros profissionais de outras áreas atesta a preocupação multidisciplinar do trabalho (Beck, 2006).

Todavia, somente a partir dos anos 1950, a antropologia física se torna mais reconhecida. Diversos seminários e simpósios são organizados desde o fim da segunda guerra mundial, que incorporavam em suas discussões princípios genéticos, fisiológicos, integrados em uma perspectiva demográfica. Estudos médicos de ossos e dentes ganharam mais força, agora dentro da antropologia forense, na identificação de corpos vítimas de guerras (Little e Kaplan, 2010). Na vanguarda desse movimento está Sherwood L. Washburn, que com o seu *new Physical Anthropology*, sintetiza todas as transformações ocorridas. A evolução biológica é retomada, mas agora levando em conta também a genética. Tipologia racial é deixada de lado em detrimento de estudos populacionais. A diversidade humana não é mais um assunto de longas descrições pormenorizadas, mas sim uma forma de entender processos evolutivos, fisiológicos e movimentos populacionais, sob a égide da seleção natural (Stini, 2010).

A arqueologia passou por transformações parecidas nos anos 1960, até então, os estudos arqueológicos eram mais descritivos, se concentrando mais em catalogar artefatos arqueológicos e associá-los à diferentes culturas. Na chamada *New Archaeology*, ou *Arqueologia Processual*, a cultura começa a ser incorporada nas explicações sobre comportamento, exercendo uma pressão ambiental em que uma população modifica o ambiente, adaptando às suas necessidades (Armelagos e Van Gerven, 2003). Essa “nova” arqueologia já fazia parte de uma disputa polarizada que acontecia nos anos 1950, e teve parte de suas origens nos trabalhos de Leslie White (1943), que já via a cultura como uma forma de populações humanas se adaptarem ao ambiente, e Willey (1953) e Childe (1958), que tentaram reconstruir sistemas sociais a partir de traços culturais (Trigger, 2004).

Binford, em seu artigo *Archaeology as Anthropology*, capta o problema ao dizer que estudos arqueológicos são também estudos antropológicos. Nesse artigo ele adiciona um enfoque mais holístico ao levar em conta que a cultura material é feita de variáveis que podem estar articuladas entre si, não como uma simples soma aspectos descritivos, mas sim como um sistema cultural complexo e dinâmico. Esse sistema cultural é composto por três subsistemas nos quais os artefatos estão inseridos: tecnologia, organização social e ideologia; sendo que um tipo de artefato pode pertencer aos três sistemas. Por isso, a partir de um estudo sistemático do conjunto desses artefatos, pode-se entender de forma mais abrangente a cultura ao qual estava

inserido. Ao adotar o sistema de três modelos, naturalmente é preciso invocar diferentes modelos de referência de outras disciplinas, o que caracteriza o teor de interdisciplinaridade da Nova Arqueologia (Binford, 1962; Trigger, 2004).

A partir da década de 1970, os estudos de remanescentes humanos na arqueologia começam a abordar questões mais complexas envolvendo estilo de vida (Milner e Larsen, 2023). A demografia é um importante elemento a ser considerado na análise de esqueletos humanos na arqueologia, em que o exame de cada grupo demográfico pode revelar novas inferências sobre populações passadas (Angel, 1969). Estudos feitos por Angel (1971) e Ubelaker (1974) são bons exemplos do uso da paleodemografia para entender a vida no passado.

Surgem diversas críticas sobre a forma como era feita a pesquisa em antropologia física. Revisões feitas por Armelagos et al (1982) e Lovejoy et al (1982) mostram que os temas de pesquisa até então feitos eram pautados pela descrição, faltando teorias e inferências que guiassem na resolução de um problema específico. Os dados existiam por si mesmos na pesquisa, sem uma pergunta que pudesse abranger uma maior interpretação (Larsen, 2010)

Como resultado, surgem diversos estudos que abordam saúde, doença e estilo de vida em uma perspectiva demográfica. A compilação de trabalhos feita por Cohen e Armelagos (1984) mostra como o diagnóstico de doenças e outros sinais de estresses podem revelar sobre mudanças de hábitos de vida em uma população pré-histórica. Seguindo os mesmos passos, os trabalhos compilados por Cohen e Kramer (2007) atualizam os trabalhos, com dados mais sofisticados e métodos mais atuais. Steckel e Rose (2002) trazem trabalhos mais abrangentes, mostrando os impactos do contato europeu na América, da escravidão e entre outras mudanças na ordem vigente que possam ter afetado a saúde de populações do passado no continente americano.

3. Sambaquis da costa sudeste e sul do Brasil

3.1. Caracterização e definição de sambaquis

Uma das mais antigas evidências de povoamento pré-histórico do litoral brasileiro é atestada pela presença de sítios arqueológicos monticulares, compostos por camadas de conchas de moluscos, ossos de peixes e sedimentos, artificialmente construídos na forma de montes ou colinas. Esses sítios apresentam uma grande diversidade de formas e tamanhos, que variam de 2 até 30 metros de altura (Lima, 1999). Os sítios monticulares do tipo sambaqui é composto principalmente por conchas de moluscos, e podem chegar à grandes alturas. Outros tipos de sítios monticulares, conhecidos como acampamentos ou sítios rasos, tem uma altura de até 1 metro, mas com uma área que pode chegar a 2.000 m² (Chmyz, 1976; Prous, 1991).

Os sítios monticulares possuem grande quantidade de artefatos líticos e ósseos, com prováveis funções de ferramentas, armas, adornos e utensílios de uso geral, associados ao modo de vida dos seus construtores; também estão presentes marcas de

estacas e restos de fogueiras. Em alguns sítios estão presentes sepultamentos humanos, alguns com um elaborado ritual funerário, associados a adornos, ocre e zoólitos. Esses sítios parecem ter funcionado como locais de habitação e áreas de sepultamento, ao passo que haveria outros sítios que serviriam exclusivamente como cemitérios, como Jabuticabeira II (Gaspar, 1999).

Os sítios monticulares da costa brasileira que têm como base a constituição de conchas são chamados de “sambaquis”, que vem da etimologia tupi: “tamba”, que significa molusco, e “ki”, que significa monte (De Blasis *et al*, 2007; Klokler, 2008; Prous, 1991).

O período de ocupação destes sítios tem uma ampla faixa de 6.000 a 1.500 AP, com algumas datações recuadas 7860 AP, como no sítio de Algodão (Lima, 2004) e 7870 AP, no sítio Cambriu Grande (Calippo, 2010), porém o auge de ocupação mostrado pela maioria das datações está na faixa de 5.000 até 3.000 anos AP (Lima, 1999, 2004; De Blasis *et al*, 2007).

Esses sítios se estendem por quase toda a costa brasileira, em regiões de reentrâncias do mar que formam lagunas, baías e estuários (Lima, 1999), com as maiores concentrações nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Villagran, 2013).

Essas regiões estuarinas estão em transição entre ambientes marinhos e de água doce, o que favorece um ambiente ricamente nutritivo pelo constante revolvimento do fundo do lago pela água salgada, que é mais pesada, garantindo então uma grande oferta de recursos marinhos (Lima, 1999).

Esse ambiente rico em recursos, aliado ao fato de os sambaquis estarem sempre presentes ao longo da costa, em ambientes lagunares, mostra que os povos sambaquianos eram melhor adaptados ao ambiente marinho, em que a Serra do Mar serviria como uma “barreira” a sua dispersão, com exceção de alguns trechos de relevo mais suave, nos quais os sambaquis estão associados a rios (Lima, 1999).

Essa limitação de habitats não é expressa em uma limitação cultural. Pelo contrário, os povos sambaquianos estavam bem adaptados ao ambiente marinho. A presença de sambaquis em ilhas distantes sugere que dispunham de algum tipo de embarcação. Ossos de peixes de mar profundo e de tubarões revelam que pescavam em alto mar (Gaspar, 1999). A presença de osteoartrites em ossos dos membros superiores

sugere atividades como remar, nadar e lançar redes (Bridges, 1992; Scheel-Ybert *et al*, 2003).

Diversos artefatos relacionados à pesca, como arpões, pontas de projétil e anzóis feitos de ossos, além de ferramentas relacionadas ao corte e processamento de vegetais também foram identificados. Outra classe de artefatos são os adornos feitos de conchas e dentes, e as esculturas feitas em ossos, com diferentes animais representados da fauna marinha e terrestre (Prous, 1991).

A presença de exostoses auditivas nessas populações também pode ser um importante indicador de atividades aquáticas, porém é importante notar que essa patologia é multicausal, sendo que não apenas o contato com a água, mas a baixa temperatura e o vento frio são importantes fatores para a sua progressão (Okumura, Boyadjian e Eggers, 2006).

Devido ao fato de os sambaquis serem feitos majoritariamente de conchas, até a década 1990 era consenso que os sambaquieiros se alimentavam principalmente de moluscos. Assim, em sítios monticulares em que não havia conchas em sua estratigrafia, assumia-se que os moluscos foram esgotados, o que forçou uma mudança no modo de vida, de coletores de moluscos para pescadores (Gaspar, 1999; Scheel-Ybert, 2003). Com o advento das pesquisas zooarqueológicas que buscavam quantificar a relação de ossos de peixes para conchas, ficou claro que não existe uma associação direta entre restos de peixes e moluscos com o consumo dessa população. A proporção entre a parte comestível e não comestível é diferente em um peixe do que seria em um molusco. Levy Figuti, ao estudar os sambaquis paulistas de COSIPA, estimou que os peixes perfaziam 80% da dieta. Portanto, fica claro que os moluscos, apesar das conchas serem a base da constituição dos sambaquis, têm um caráter complementar na dieta, sendo por isso os sambaquieiros considerados como populações pescadoras (Bandeira, 1992; Figuti, 1993; Figuti e Klokler, 1996).

A determinação do consumo de vegetais por parte dos sambaquianos é um pouco mais complicada, devido a sua baixa preservação. No registro arqueológico, as estruturas que se conservam com mais frequência são restos de carvão de coquinhos e de sementes, ao passo que carvão de raízes e tubérculos amiláceos aparecem com menor frequência (Wesolowski, 2000; Scheel-Ybert, 2023).

Pode-se inferir o consumo de vegetais a partir de evidências indiretas, como ferramentas com prováveis funções de processamento e moagem de vegetais, como pilão e almofariz (estrutura que serve de base para moagem do vegetal) (Scheel-Ybert, 2003).

Outra linha de evidência é pela análise de restos vegetais preservados em cálculo dentário. Cálculo dentário é formado quando a placa bacteriana (que são diferentes comunidades bacterianas em uma matriz de polissacarídeos) se mineraliza, absorvendo fosfato de cálcio da saliva e depositando concreções duras nos dentes (Hillson, 2005). Junto dessa mineralização pode-se aderir micro restos vegetais provenientes da alimentação, como grãos de amido e fitólitos (Boyadjian, 2016). Os grãos de amido e fitólitos recuperados de amostras de sambaquis, quando analisados morfológicamente e comparados com espécies conhecidas, podem indicar um sugestivo consumo de taioba, frutas do gênero *Myrtaceae*, sementes de palmeira e pinhão, entre diversas raízes e tubérculos. Essas análises, entretanto, devem ser vistas com atenção, uma vez que a morfologia do grânulo do amido é redundante, ou seja, uma mesma forma pode indicar diferentes alimentos, não sendo, portanto, esse tipo de avaliação diagnóstica (Boyadjian, 2016; Pezo-Lanfranco *et al*, 2018; Wesolowski, 2007).

A análise de isótopos estáveis também contribui com inferências sobre o tipo de dieta nesses sítios. A partir da razão de diferentes isótopos recuperados de contexto arqueológico, é possível rastrear o tipo de alimento consumido baseado na diferença de aquisição de do isótopo leve ou pesado (Schoeninger e Reitsema, 2023). A análise de diferentes isótopos, como exemplo carbono, nitrogênio e oxigênio, permitem diferenciar dietas de natureza animal ou vegetal, terrestre, marinho ou fluvial (Pezo-Lanfranco e Colonese, 2022)

3.1. Breve histórico de pesquisa dos sambaquis e dos sítios monticulares

O histórico de pesquisa de sambaquis e dos sítios monticulares remonta ao século XIX. A principal discussão nessa época era estabelecer se esses sítios eram acúmulos de conchas naturais ou artificiais. Essa discussão nasceu na Dinamarca, com os concheiros *Køkkenmøddingers*, que à semelhança dos sambaquis, também eram feitos de conchas, sedimentos, ossos de fauna e continham artefatos e ossos humanos (Alves e Gaspar, 2023). O zoologista Steenstrup pesquisava esses concheiros desde

1827, atribuindo-lhes uma origem natural (Bahn¹, 1996 apud Langer, 2001). Em 1851, a discussão foi resolvida e os concheiros dinamarqueses foram contextualizados como assentamentos humanos (Andersen, 2000). Interessante notar que Lund, que à época já residia em Minas Gerais e já delegava uma origem artificial aos concheiros, trocou cartas com Steenstrup, influenciando-o nessa conclusão (Langer, 2001).

No Brasil da segunda metade do século XIX, a maioria dos autores já apontava para uma origem artificial dos sambaquis, como João Batista Lacerda, Alberto Löfgren, Ládisláu Netto, entre outros (Lacerda, 1885; Löfgren, 1893; Penna, 1876). Uma importante contribuição para essa discussão foi dada pelo conde de La Hure, que ao estudar os sambaquis da Ilha de São Francisco, realizou uma análise detalhada dos vestígios e da cultura material. Com especial atenção às camadas estratigráficas, relacionando cada camada à diferentes momentos de ocupação. Sua pesquisa estava à frente do seu tempo, não apenas por levar em conta o contexto arqueológico nas suas escavações, mas também por teorizar sobre a origem migratória dos indígenas, locais de habitação e cronologia dos sítios, sem os dogmas que permeavam o cenário científico da época (Calazan, 2016; Langer 2001). No entanto, até a década de 1940, os trabalhos ainda discutiam a origem artificial ou natural dos sambaquis (Prous, 1991).

Estabelecida a origem antropogênica dos sítios concheiros, surgia a questão sobre qual era a intenção por trás da construção dos sítios. Os pesquisadores se dividiam entre dois vieses, em que os sítios eram fruto da indolência e preguiça dos indígenas, que acumularam “restos de cozinha” puramente por negligência; ou se foram construídos com intenção de serem um espaço para encerrar seus mortos e/ou servirem de locais de habitação. O primeiro viés reflete o pensamento estereotipado do indígena dessa época, em que uma construção tão elaborada não poderia ser fruto de um povo tido como inferior (Langer, 2001).

No ano de 1946, foi feita uma tentativa de organizar os sambaquis pelo pesquisador argentino Antônio Serrano (1946), com categorias indicando o período e o local de construção, como segue na Tabela 1:

Tabela 1: Cronologias dos sambaquis, adaptado de Silva (2005)

Cronologia dos sambaquis

10.000 – 6.000 AP	Sambaquis em sedimentos situados atualmente abaixo do nível do mar, época anterior ao ótimo climático
6.000 – 3.000 AP	Sambaquis em sedimentos que ficaram fora do alcance do nível do mar no ótimo climático, antes ou depois desse período
3.000 – 1.500 AP	Sambaquis sobre sedimentos areno-argiloso, menores de 1 metro de altura

Apesar de um período de relativa estagnação, a partir dos anos 1950, houve uma retomada da arqueologia e dos estudos de sambaquis. A área começa a se profissionalizar, exemplificada com a criação da Comissão de Pré-história, por Paulo Duarte, que mais tarde seria incorporada à Universidade de São Paulo; e do Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas, da Universidade Federal do Paraná. Esses centros de pesquisa surgiram da necessidade de proteção de sambaquis que estavam constantemente sendo destruídos pelo crescimento de cidades (Barreto, 1999).

Um novo impulso às pesquisas foi dado com a vinda de pesquisadores estrangeiros, como Wesley Hurt e o casal Joseph Emperaire e Annette Laming na década de 1950, que escavaram diversos sítios no Brasil, trazendo metodologias mais rigorosas e treinando uma nova geração de arqueólogos. Importante também foi o casal Betty Meggers e Clifford Evans, que escavaram sítios da foz da Amazonia e criaram o Projeto Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA) (Prous, 1991).

Os sambaquis do sul e sudeste foram estudados em termos de patologia oral e desgaste dentário por Salles Cunha (1959; 1963). O pesquisador analisou diversos sambaquis e sítios monticulares (entre outras amostras provenientes de Lagoa Santa e dos Botocudos), encontrando um alto desgaste dentário para essas populações, com níveis de intensidade de até 4° na escala de Broca. Outras patologias analisadas foram granulomas, cistos e regressão molar (microdontia).

Até a década de 1980, as pesquisas em sambaquis tinham como foco principal a catalogação de sítios arqueológicos e descrição dos achados das escavações desses sítios. Para citar alguns trabalhos, como Tiburtius (1961), Rauth (1962), Beck (1974) e Kneip (1984), esses trabalhos têm sua importância ao escavarem sambaquis em processo de destruição. Utilizando técnicas e métodos modernos, conseguiram recuperar uma grande quantidade de artefatos, material zooarqueológico e remanescentes humanos oriundos de sepultamentos. Ainda que nessa época ainda não

havia um grande direcionamento das pesquisas no sentido de resolver grandes questões, esses trabalhos possuem uma importância crucial no registro desses sítios.

A partir da década de 1980, a pesquisa em sítios costeiros incorpora elementos vindos da área da genética, paleodemografia e paleopatologia, microvestígios, migração, estudos zooarqueológicos e tafonomia (De Blasis *et al*, 1998; Gaspar, 2013).

Surgem estudos de artefatos e da composição da fauna das camadas arqueológicas, aliados à ordenação espacial das estruturas, como fogueiras, marcas de cabana e sepultamentos. A pesquisa se torna mais centrada na resolução de problemas específicos, como mudanças culturais e do modo de vida ao longo do tempo, organização social, sedentarização e domesticação de espécies (Gaspar, 1999).

A partir da década de 1990 e 2000, um leque de pesquisa se abre para diversos temas de pesquisa. Trabalhos de zooarqueologia (Alves, 2008; Bandeira, 1992; Figuti, 1993; Klokler, 2008; Tognoli, 2024) ressignificam a dieta dos construtores de sambaquis ao apontar o peixe como principal fonte proteica. Por outro lado, alguns trabalhos se concentram na ingestão de fontes alimentares vegetais (Boyadjian, 2007; Scheel-Ybert, 2001; Wesolowski, 2000). Dentro do campo da paleopatologia, diversos trabalhos tentam entender alguns aspectos do cotidiano dessas populações ao acessar indicadores de saúde e doença, como traumas oriundos de violência interpessoal (Lessa, 2005; Lessa e Medeiros, 2001), marcadores de doenças infecciosas e/ou estados de desnutrição ¹(DiGiusto, 2017; Do Amaral, 2011; Filippini, 2004; Fischer, 2012; Mello e Alvim, 1991) e saúde oral (Wesolowski, 2000).

Estudos sobre a exostose do meato auditivo surgem como forma de adicionar informações sobre o comportamento dessas populações e sua relação com o ambiente marítimo (Okumura, Boyadjian e Eggers, 2006). Importantes trabalhos procuram entender a dispersão e migração dos povos sambaquieiros por meio das relações biológicas entre essas populações. Uma empreitada que começou nos anos 1980 (Neves, 1982; 1984) e se intensificou nos trabalhos de Hubbe (2005) e Okumura (2007).

Alguns trabalhos se preocuparam em fazer uma revisão bibliográfica, organizando o conhecimento gerado até o momento sobre os sambaquis e os sítios

¹ Para mais informações sobre estudos de paleopatologia em sambaquis, verificar capítulo...

monticulares, como os de Barreto (1999), Gaspar (1999), Lima (1999), Prous (1992) e Villagran (2013).

Trabalhos sobre as práticas e os ritos funerários (Klokler, 2008; Kneip, 1994; Silva, 2005) sobre os sepultamentos encontrados nesses sítios buscam compreender alguns aspectos do ritual envolvido no tratamento dos mortos e os padrões de sepultamento. O trabalho de Klokler (2014) mostra que muito do material zooarqueológico em sambaquis que existia uma grande quantidade de alimentos associados à sepultamentos, seja como parte de oferenda quanto no consumo de festim

Filippini (2012) estudou a presença de treponematose em diversos sambaquis do sul e sudeste brasileiro, buscando traçar a origem e dispersão dessas patologias na região, chegando à conclusão que esse grupo de doenças surgiu antes de 4.500 anos AP. O autor também buscou inferir uma rota de migração dos sambaquieiros a partir da frequência de treponematose.

Alguns estudos tentam reconstruir a dieta de sambaquieiros através de diferentes linhas de evidências. Análises de fitólitos e grãos de amido no cálculo dentário mostram a presença de vegetais (Scheel-Ybert e Boyadjian, 2020; Wesolowski *et al*, 2007, 2010), enquanto que análise isotópicas de carbono e nitrogênio tentam quantificar a proporção de recursos aquáticos e terrestres. Existe uma certa unanimidade em atribuir uma dieta com base em recursos marítimos, como peixes, para os sambaquis da costa de diferentes regiões (Bastos *et al*, 2014; Colonese *et al*, 2014; De Mais, 2009; Toso *et al*, 2021).²

Dentro da área genômica, Ferraz (2023) analisou DNA antigo de remanescentes humanos oriundos de sambaquis e outros sítios arqueológicos do Brasil, como os sítios pertencentes à região de Lagoa Santa e sambaqui fluvial Capelinha. Em suas análises, o autor percebe uma continuidade genética entre sítios de sambaquis fluviais e sambaquis costeiros do sul do Brasil, e uma certa heterogeneidade entre os sítios da costa sudeste e sul do Brasil.

3.3. Sambaqui de Piaçaguera

² Para uma breve revisão teórica e introdutória sobre o tema análises isotópicas de sambaquis, recomenda-se Pezo-Lanfranco e Colonese (2022)

O sambaqui Piaçaguera fica localizado no município de Cubatão, na Baixada Santista, em terreno da Companhia Siderúrgica Nacional (COSIPA), nas coordenadas de 23° 52' S e 46° 22' W (Figura 1). Está localizado no Morro da Tapera, que é um bloco de rochas cristalinas, isolado de um dos esporões da serra do Mar. Os rios mais próximos são os rios Mogi e o Quilombo, e também havia na época do descobrimento do sítio um pequeno córrego canalizado, proveniente do morro da Tapera. A região é marcada pela presença de vegetação de mangue e mata latifoliada nas encostas de morros e dista 12 km em linha reta da Baía de São Vicente (Uchôa, 1970).



Figura 1: foto de satélite com localização do sítio Piaçaguera.

O sítio possuía uma área de 850 m² e uma cota média de 10 metros de altitude, medida na base do sítio enquanto em pontos mais altos chegava a 12,3 metros, conforme Figura 2 (Garcia 1972). Antes da sua destruição, estima-se que media 15 metros de diâmetro na base e chegava até três metros de altura (Pallestrini 1964). O sítio apresentava uma espessura variável de 70 cm a dois metros, por estar localizado em uma encosta de morro.

O sítio possui uma datação de 4930 ± 110 anos AP e 4890 ± 110 anos AP (Garcia, 1972). Estudos posteriores fizeram novas datações de dois indivíduos com 7151–6848

anos AP e 6112–5884 anos AP (Filippini *et al*, 2019), e calibradas por (Fildalgo *et al*, 2021) que também datou um terceiro indivíduo de 5908–5668 anos cal AP.

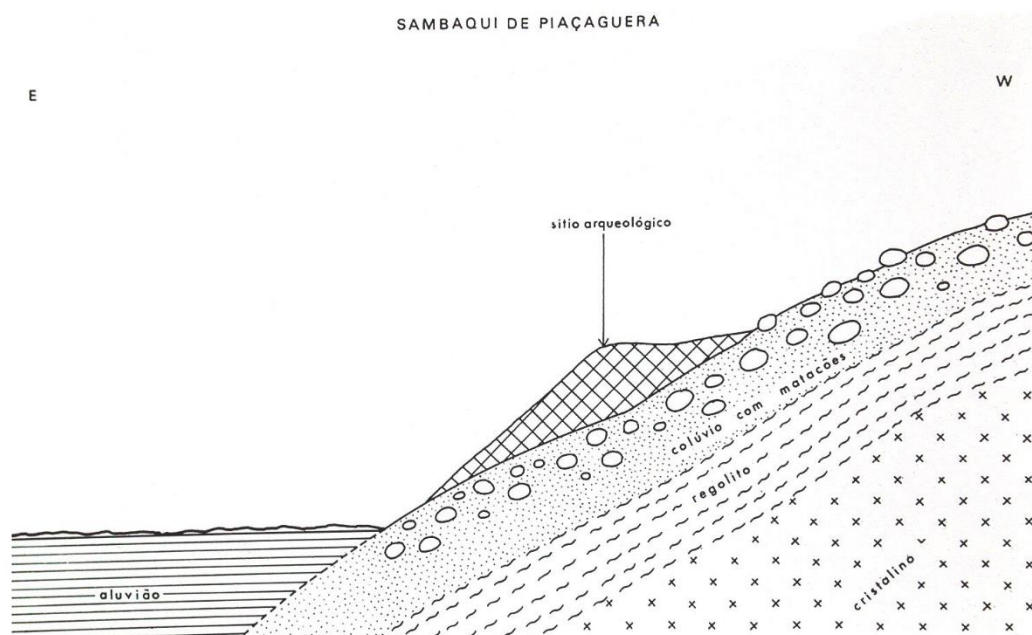


Figura 2: corte do sítio Piaçaguera (Gonzales, 2005)

A escavação do sítio foi inicialmente comandada por Luciana Pallestrini, do Museu Paulista, em 1964, em um período de um mês. O sítio foi descoberto pela COSIPA, que na ocasião construía uma estrada e dividiu o sítio em duas partes. Essas duas partes foram, no momento da escavação, chamadas de canteiro I e canteiro II. O canteiro I foi parcialmente destruído por trator, sendo então limpo e coletado o material arqueológico e os remanescentes dos sepultamentos 3 e 13. O canteiro II, que ainda estava intacto, começou a ser escavado. Dessa escavação foram encontrados 15 sepultamentos, 348 peças líticas e 18 artefatos ósseos (Pallestrini, 1964).

Em 1965, as escavações do sítio foram retomadas pelo Instituto de Pré-história da USP e duraram até o ano de 1969. Inicialmente foi liderada por Paulo Duarte, depois este foi substituído por Caio Garcia. O sítio foi dividido em setor A e setor B, sendo que apenas o setor A foi escavado. Um bloco testemunho foi deixado para averiguação das camadas e coleta de amostras para datação. O sítio contava com quatro camadas:

Camada I: a parte mais superficial do sítio, com 25 centímetros de espessura, de cor escura, marcado pela presença de húmus, e com pouca quantidade de restos de peixes e moluscos.

Camada II: com 95 centímetros de espessura, com sedimentos de cor marrom escuro, já com maior quantidade de restos de peixes, caranguejos, pequenas ostras da espécie *Mytella guyanensis* e crustáceos na forma de concreções, além da presença de restos de fogueiras e grande número de artefatos e sepultamentos.

Camada III: com 40 centímetros de espessura, constituída de sedimentos de cor clara, com grande quantidade de ostras da espécie *Cassostrea sp.*, sendo que as maiores ostras estavam na parte inferior da camada e as menores na parte superior, além de restos de caranguejos e outros crustáceos. Nessa camada ocorreram grandes concreções de carbonato de cálcio.

Camada IV: coluvião argiloso de cor clara, oriundo da decomposição de rochas cristalinas (Garcia 1972; Uchôa, 1970; 1973).

Dessa escavação foram achados diversos artefatos de materiais variados, como líticos, conchas, dentes e ossos. Os artefatos líticos eram em maior quantidade, com uma utilização predominante de quartzo ou quartzito, e alguns de diabásio. A indústria lítica é composta de machados, machado batedor, suporte, suporte-batedor, batedores, lascas de quartzo retocada, lascas de diabásio com sinais de polimento, fragmento de ocre e uma grande quantidade de lascas oriundas de rejeitos.

A indústria conchífera, a segunda em ordem quantitativa, é composta em 99,54% da espécie *Olivella verreauxi*, sendo que esses artefatos tinham um uso provável de adorno, como colar. Cerca de 2/3 desses artefatos foram encontrados associados a quatro sepultamentos de crianças e a três sepultamentos de adultos. Outras espécies encontradas foram a *Phacoides pectinatus*, *Dallocardia muricata*, *Polinices hepaticus* e *Bulla striata*.

Os artefatos feitos em dentes são em sua maioria de dentes de Bugio (*Alouatta sp.*), chegando a pouco mais de 50% da amostra total e a 80% da amostra dos mamíferos. Outros ossos usados eram de espécies de mamíferos, como a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), porco-do-mato (*Tayassu pecari*), quati (*Nasua nasua*), paca (*Cuniculus paca*) onça (*Panthera onca*) e boto (*Sotalia sp.*), além de jacarés (*Caiman sp.*). Os artefatos feitos de dentes de peixes chegam a cerca de 25% da amostra total, com presença de diversas espécies de tubarão, como o tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*), tubarão-branco (*Carcharodon carcharias*), tubarão-martelo (*Sphyrna sp.*) e tubarão-azul (*Prionace sp.*) (Garcia, 1970).

Gonzalez (2003) analisou dentes de tubarão-branco em sítios do litoral de São Paulo, entre esses Piaçaguera. Esses dentes eram usados como diversos tipos de adornos e ferramentas, e muitos estavam associados a sepultamentos servindo como oferendas. Para explicar os meios de aquisição dos dentes do tubarão, o autor supôs que provavelmente eles ficavam encalhados.

Os artefatos de ossos, embora menos representativos em quantidade, têm uma grande diversidade de formas. As espécies utilizadas na manufatura eram principalmente de mamíferos e peixes, e os ossos usados eram as epífises de ossos longos, vértebras e esporão de raia. As formas variavam de pontas simples, biterminadas, em bisel e lanceoladas, com uso provável de pontas de projétil; também havia esferas, sem um uso definido, goivas ou espátulas, e tortuais, com possível função de furador (Uchôa, 1970, 1973).

Os remanescentes humanos recuperados dessa escavação foram no total de 56 indivíduos. Desses indivíduos, 31 foram catalogados como adultos e 22 como subadultos (Uchôa, 1970). Em pesquisas posteriores, a mesma autora (Uchôa, 2007) contabilizou 87 indivíduos no total.

Mello e Alvim *et al* (1976) estudaram a série esquelética de Piaçaguera, identificando 87 indivíduos, sendo que 54 indivíduos foram classificados como adultos e 33 subadultos. As autoras analisaram a série esquelética de Piaçaguera e a caracterizaram por possuir um crânio robusto e ossos medianamente espessos, com mandíbulas mostrando inserções musculares bem definidas, com um notável dimorfismo sexual. Os indivíduos do sexo masculino tendem a ter crânios maiores, dentes maiores e maior robustez óssea em relação aos indivíduos do sexo feminino. Ao analisarem morfologicamente 23 crânios e compararem com 26 crânios de sambaquis da Ilha de Santo Amaro, notaram que pertenciam à mesma população (Mello e Alvim *et al*, 1976).

Ainda dentro dos estudos morfológicos de crânios, o trabalho de Filippini (2004) estudou a distância biológica entre sítios costeiros (Piaçaguera, Tenório e Jabuticabeira II) com um sambaqui fluvial (Moraes). Para isso, ele comparou os traços não métricos de crânios advindos de sepultamentos desses sítios arqueológicos. O autor verificou uma alta homogeneidade dentro de cada sítio, e uma alta diferença entre os sítios costeiros e fluviais. Somado a isso, foi observado uma alta semelhança entre os crânios

de Moraes com o sepultamento de Capelinha, que em estudos anteriores (Neves *et al*, 2005) foi agrupado morfologicamente com os paleoíndios (Filippini, 2004).

Filippini e Eggers (2006) compararam o sambaqui fluvial Moraes, com um indivíduo de Capelinha e sítios costeiros Jabuticabeira II, Tenório e Piaçaguera. Os autores realizaram análises de bio-distância, agrupando os sítios costeiros de forma morfologicamente diferente do sambaqui fluvial e do sítio de Capelinha.

Silva (2005) ao estudar práticas mortuárias em Piaçaguera, caracterizou os sepultamentos como todos primários e sem diferenciação etária e sexual, em relação ao padrão de sepultamento. As posições dos corpos eram em decúbito lateral direito e esquerdo, dorsal e ventral. Em relação à flexão do corpo, classificam-se em estendido ($\sim 180^\circ$), fletido ($\leq 90^\circ$), hiper fletido ($\sim 0^\circ$) e semi-fletido ($>90^\circ$ e $<180^\circ$). Ainda, o autor notou que as mãos poderiam estar posicionadas na altura do crânio, na região torácica, pélvica e nos membros inferiores, entre outras partes do corpo (Silva, 2005).

Entre os acompanhamentos funerários, foram 2117 materiais contabilizado pelo autor, entre ferramentas líticas, pontas de ossos e vértebras perfuradas, dentes de peixes, mamíferos e réptil e conchas de gastrópodes e material não modificado. Outros acompanhamentos, como carvão e ocre também estavam presentes. Desses, as conchas eram em maior quantidade (1167), presentes em oito sepultamentos; em segundo lugar, dentes de fauna (902), presentes em 27 sepultamentos; seguido por ossos (35), presentes em 13 sepultamentos; e artefatos líticos (13), presentes em cinco sepultamentos, sendo que um deles possui três machados (uma mulher que foi sepultada com um subadulto de dois meses).

Patrícia Fischer (2012) fez estudos sobre hipoplasia linear do esmalte e o risco de morrer em indivíduos subadultos dos sambaquis Piaçaguera e Moraes. A autora conclui que em Piaçaguera há maior ocorrência de hipoplasia e maior mortalidade em subadultos, sendo que as condições apresentam um maior pico entre 3 a 4 anos e entre um a cinco anos, respectivamente.

No trabalho feito por Stabile (2017), o autor avaliou a presença de osteoartroses nos indivíduos de Piaçaguera. Para isso, o autor dividiu cada articulação em áreas articulares, e cada uma destas em setores. De forma geral, havia uma alta prevalência de áreas da articulação afetada, com um maior nível de progressão em articulações dos membros superiores. Dependendo da área de articulação afetada, poderia ser feito um

“rastreio” do movimento que gerou a lesão. Por exemplo, a presença de labiamentos na margem posterior da cavidade glenoidal dos dois ombros foi associada aos movimentos de rotação do ombro foi associada aos movimentos de remar.

Colonese *et al* (2014) fez estudo de isótopos de carbono e nitrogênio de Piaçaguera e diversos outros sítios de São Paulo e Santa Catarina. Os resultados desse estudo mostram um valor de $\delta^{13}\text{C}$ mais negativo, o que significaria uma dieta baseada em plantas C_3 e/ou recursos marítimos, e um valor alto de $\delta^{15}\text{N}$, que significa valores tróficos mais altos. Baseado no equilíbrio entre esses valores isotópicos e na comparação com outros sítios em estudos, os autores chegaram à conclusão que a dieta de Piaçaguera era um misto de recursos marinhos e terrestres, e dentro da proporção de proteína de fonte animal, peixes e mamíferos terrestres aparecem em altas quantidade e iguais, enquanto aves e mamíferos marinhos em quantidades menores. Ainda dentro do tema isótopos estáveis, DiGiusto (2023) analisou a dieta dos indivíduos de Piaçaguera, além das idades de desmame dos subadultos, entre outros marcadores de estresse.

4. Indicadores osteológicos de estresse

A seguir, cada indicador de estresse estudado neste trabalho será caracterizado de forma fisiológica, a fim de entender como uma doença ou um estresse poderia alterar as condições de saúde de um indivíduo e de uma população. Cada marcador será contextualizado no âmbito dos trabalhos publicados, para entender como um sinal de estresse ou doença pode ser entendido dentro de uma perspectiva de saúde na bioarqueologia.

Alguns marcadores foram explicados de forma conjunta, por terem causas etiológicas comum, ainda que suas prevalências nos resultados sejam examinadas de forma separada. É o caso, por exemplo, da cribra orbitária e da hiperostose porótica, que serão abordadas juntas. Por fim, para cada tópico, foi feita uma revisão bibliográfica do que é observado em sambaquis para cada indicador de estresse.

4.1. Indicadores de estresse nutricional e desenvolvimento

4.1.1. Estatura

A estatura humana é o resultado do crescimento do organismo que ocorre durante a sua infância e pré-adolescência até o estágio adulto, que termina ao redor dos 18 a 21 anos, momento em que as diáfises se fundem com as epífises. Nesse período, ocorre uma diminuição da sensibilidade aos estímulos de crescimento na região da placa de crescimento, responsável pelo crescimento das diáfises dos ossos longos (Bogin, 2021).

A estatura final de um indivíduo é determinada principalmente por fatores genéticos, mas também por fatores nutricionais e hormonais. Todos esses aspectos confluem em uma intrincada rede interdependente, em que um indivíduo que tenha deficiência alimentar, doenças infecciosas ou desequilíbrios hormonais não terá um aproveitamento pleno de todo o seu potencial genético de crescimento (Bogin, 2021).

Por isso, a estatura humana pode ser usada como um marcador de qualidade de vida populacional, visto que ela é um indicador sensível a uma gama de estresses ambientais que uma pessoa possa sofrer em um determinado tempo (Goodman e Martin, 2002). Dentro de uma mesma população, a estatura pode mostrar diferenças entre grupos sociais que pode ser explicada pelo acesso diferencial de recursos.

Inclusive, a estatura pode ser usada como uma forma de medir desequilíbrios de privação nutricional (Steckel e Rose, 1995).

É bem documentado que a transição do período caçador-coletor para agricultura, em diferentes contextos, diminuiu a estatura pela menor diversidade alimentar e menor consumo de proteínas de origem animal (Cohen e Armelagos, 1984; Mummert *et al*, 2011). Embora alguns estudos mostrem que a estatura pode não mudar entre a mudança de subsistência forrageadora para práticas de agricultura (Ubelaker e Newson, 2002). Em alguns contextos, a diminuição da estatura está associada à passagem de subsistência da pesca para uma maior dependência da agricultura do milho acompanhada de uma alta densidade populacional, como nos sítios pré-históricos do Peru (Pechenkina *et al*, 2007) e nos sítios da costa da Califórnia (Walker e Thornton, 2002).

Dentro de um ponto de vista evolutivo, uma menor estatura poderia ser vantajosa em um ambiente de restrição de alimentos, já que um indivíduo precisaria de menos alimentos para atingir a plenitude de suas funções (Beaton, 1989). Ainda, uma menor estatura poderia ser resultado de adaptações ao clima frio, em que uma diminuição da superfície da área de contato do corpo minimizaria a perda de calor (Ruff, 1993).

Histórico de pesquisas em sambaquis sobre estatura

No contexto arqueológico de sambaquis, poucos estudos abordaram a estatura. Alguns estudos possuíam um caráter mais descritivo, como Marília Carvalho de Mello e Alvim e Denizart Pereira de Mello Filho (1967), que estimaram a estatura pelo fêmur em 11 indivíduos no sambaqui Forte Marechal Luz, na Ilha de São Francisco (SC). As autoras usaram fórmulas baseadas em Pearson (1899) e Manouvrier (1893), utilizando o comprimento do fêmur.

No trabalho de Marília Carvalho de Mello e Alvim e Giralda Seyferth (1971), as autoras analisaram a estatura no sambaqui de Cabeçuda. Nesse trabalho, a estatura foi calculada usando o fêmur para 17 indivíduos, usando fórmula de Genovés (1966) e Oliver (1963), com uma diferença média de 3 cm no sexo masculino. A morfometria, tamanho e robustez do fêmur foi comparada com a de populações de referência.

O trabalho de Kneip (1995) avaliou 4 indivíduos dos sambaquis Beirada, Moa e Pontinha, que ficam no município de Saquarema, no estado do Rio de Janeiro. Nas análises dos 4 sepultamentos, dois indivíduos tiveram sua estatura estimada pelo método de Genovés (1966).

A estatura no sambaqui de Jabuticabeira II foi bem estudada, e as asserções sobre esse sítio mudaram à medida que os métodos se tornaram mais sofisticados. No trabalho de Storto *et al* (1999), a estatura foi calculada para 4 indivíduos, com uma média de 157 cm, baseada em Trotter e Gleser (1958). No trabalho de Okumura e Eggers (2005), o número amostral subiu para 11 indivíduos, com uma média de 151 cm. A estimativa foi baseada em Sciulli e Giesen (1993). Nos dois trabalhos, as autoras diagnosticaram a estatura como baixa pela comparação com a média de estatura de outros sambaquis de referência, tendo como etiologia a anemia oriunda de doenças parasitárias.

No trabalho de Pezo-Lanfranco *et al* (2020), foram analisados 23 indivíduos adultos, com uma média de estatura de 151 cm, estimado pela fórmula de Pomeroy e Stock (2011). A estatura em subadultos também foi estudada, usando medições do comprimento de ossos longos sem as epífises de 18 indivíduos e com estimativas de estatura em 16 indivíduos baseado em Ruff (2007). Para avaliar se havia baixa estatura na amostra, a estatura estimada foi plotada no gráfico de crescimento infantil da World Health Organization, que mostra a média de estatura esperada para cada ano de crescimento da criança. Os autores concluíram que em Jabuticabeira II havia um déficit de crescimento em juvenis, o que levou a uma baixa estatura adulta. Entre os sinais de estresses analisados, a baixa estatura foi correlacionada positivamente com patologias (CO, HP, RP e HLE) e uma morte precoce (abaixo de 35 anos).

O trabalho de Amaral (2011) estudou o sambaqui de Zé Espinho, no estado do Rio de Janeiro. Neste trabalho, a estatura foi calculada para 12 indivíduos, utilizando fêmur, úmero e tíbia. Embora em baixo número amostral quando os indivíduos foram agrupados para cada osso, houve uma diferença de até 5 centímetros entre a estatura calculada para tíbia e fêmur para o sexo masculino. O autor compara a estatura estimada pelos ossos da tíbia entre os sexos masculinos e femininos, notando um acentuado dimorfismo sexual.

4.1.2. Hiperostose porótica (HP) e cribra orbitalia (CO)

Hiperostose porótica (Figura 3) e cribra orbitalia são condições que se caracterizam por poros, respectivamente nos ossos do crânio (comumente o osso parietal, temporal, frontal e occipital são afetados) e no teto da órbita. Essas condições estão relacionadas a casos de anemia, que podem ser de origem genética ou por algum tipo de disfunção nutricional. As duas patologias têm a mesma etiologia, sendo apenas diferenciadas pelo local em que são expressas (Martin e Goodman, 2002).



Figura 3: Sepultamento 46 de Piaçaguera com hiperostose porótica em crânio. Crédito da foto: Juliana Gomez Mejía

Os poros aparecem devido a um espessamento do osso, que resulta de um crescimento da medula (osso trabecular) e um afinamento da lâmina externa, que expõe os poros do osso trabecular. Essa expansão da medula óssea ocorre em resposta a uma maior produção de sangue, devido a uma diminuição de glóbulos vermelhos em decorrência de anemia por deficiência de ferro (Ortner, 2003; White, 2012). Os efeitos da perda de sangue devido à anemia podem ser mais acentuados em alguns grupos populacionais, como mulheres, que perdem sangue em razão da menstruação e pela gravidez, quando há maior demanda de nutrientes. Crianças também estão mais sujeitas a terem hiperostose devido a um maior aporte necessário de ferro para o crescimento e desenvolvimento corpóreo (Holland e O'Brien, 1997), e pela produção de glóbulos vermelhos ser principalmente na medula dos ossos do crânio e ossos longos, enquanto nos adultos a produção se dá nos ossos da vértebra, do esterno e das costelas (Walker *et al*, 2009).

Os motivos para a falta de ferro em populações pré-históricas têm sido debatidos. A falta de ferro foi comumente associada a uma deficiência alimentar, geralmente como um marcador da passagem de populações caçadoras-coletoras para agricultoras (Cohen e Armelagos, 1984; Goodman, 1988). O milho possui fitatos e antinutrientes, que podem afetar a absorção de ferro pelo organismo, além de não ser uma boa fonte desse nutriente (Larsen, 2015). A “hipótese de dependência do milho”, criada por Mahmoud El-Najjar, atribui uma maior frequência de hiperostose porótica em populações dependentes do milho (El-Najjar *et al*, 1976; Stuart-Macadam, 1992).

Por outro lado, a causa da diminuição de ferro em populações agrícolas pode ser devido a agentes patogênicos, sendo a anemia ferropriva um sintoma patológico, no qual o próprio agente etiológico pode causar destruição das hemácias ou perda de sangue. Em algumas doenças mais persistentes, o próprio organismo pode diminuir a circulação de ferro como forma de combater a infecção (Angel, 1966; Stuart-Macadam, 1992). Nesse cenário, populações agrícolas teriam maior frequência de hiperostose porótica não apenas por terem um déficit nutricional de ferro, mas também por possuírem maior frequência de parasitas e infecções advindas de sedentarismo e de um aumento na densidade populacional (Holland e O’Brien, 1997). Embora ainda não se tenha consenso se a principal causa etiológica das lesões porosas no crânio seja uma deficiência de ferro ou doenças infecciosas, alguns estudos apontam uma relação sinergista entre ambas as condições (Lallo, 1977; Palkovich, 1987).

Assim, as práticas de agricultura, associadas ao sedentarismo e a um aumento da densidade populacional, levaria a piores índices de saúde, que são associadas à maiores prevalências de hiperostose porótica e cribra orbitalia (Walker *et al*, 2009). Diferentes estudos mostram maiores prevalências dessas lesões em diferentes contextos, associados a uma piora da saúde (Blom *et al*, 2005; El-Najjar *et al*, 1975; Hutchinson, 2002, 2007; Pechenkina *et al*, 2007; Walker, 1986).

Entretanto, para alguns autores, a anemia por falta de ferro não levaria a hiperostose do osso. Para haver hiperostose do osso, é necessário um desequilíbrio entre a destruição de glóbulos vermelhos e a produção desses na medula do osso. A falta de ferro não leva a um aumento da eritropoiese, mas sim a uma síntese de eritrócitos carentes de hemoglobina. Já a anemia megaloblástica conseguiria causar a destruição ou perda de hemácias, levando a um aumento na produção de glóbulos

vermelhos, causando então expansão da medula. Essa anemia tem como principal desencadeador a falta da vitamina B12, que é exclusiva de produtos de origem animal. A carência de vitamina B12 seria devida à dieta, combinada com infecções que levam a uma perda ou má absorção (Rothschild, 2000; Walker *et al*, 2009).

Histórico de pesquisa em sambaquis sobre cribra orbitalia e hiperostose porótica

Mello e Alvim *et al* (1991) estudaram a cribra orbitalia e a hiperostose porótica nos sambaquis de Cabeçuda, Forte Marechal Luz e diversos outros sambaquis do estado de São Paulo, que compõem a série Litoral Sul (Boa Vista, Boguaçu I, Boguaçu II, Brocoanha, Vila Nova I, Vila Nova II e Rocío). As autoras diferenciaram a hiperostose porótica entre osteoporose puntiforme e hiperostose esponjosa, baseada no estágio de desenvolvimento dos poros da HP, tratando na análise dos dados como duas patologias diferentes. Os sítios foram analisados de forma global, com o cálculo da frequência de cada patologia, divididos entre adultos e subadultos e comparados de forma estatística, e para os adultos, entre sexo masculino e feminino, com as mesmas comparações. Depois foi feito o mesmo para cada sítio estudado. De forma geral, Cabeçuda, e os sítios do Litoral Sul apresentavam as maiores frequências de patologias, sendo os sítios de Forte Marechal e Tenório os que apresentaram as menores frequências. As maiores frequências eram para a cribra orbitalia e osteoporose puntiforme, chegando a um máximo de 89% e 92%, respectivamente, em Cabeçuda, e a um mínimo de 60% em Tenório e 32% no Forte Marechal Luz. Na hiperostose esponjosa, o máximo foi de 28% no Litoral Sul e mínimo de 4% em Tenório.

Para a cribra orbitalia, as prevalências divididas por idade e sexo biológico foram comparadas às de populações de referência. Ainda nessa patologia, foi a prevalência de cada nível de estágio da doença por sexo e idade. A ocorrência dessa patologia em ambas as órbitas chegou a 99% da amostra global.

A alta frequência das patologias foram relacionadas às infecções parasitárias e à alta ingestão de proteínas e fósforos advindos de recursos marinhos. Embora a hiperostose esponjosa tenha tido uma menor frequência, os autores concluem que essa condição é uma manifestação de um caso mais severo da osteoporose puntiforme. Para

os sítios Tenório e Forte Marechal Luz, as autoras sugerem que a baixa frequência de lesões porosas seria relacionada à estilos de vida diferenciados. Foi observado que a maior parte das lesões foram do tipo cicatrizadas, sendo concluído que os indivíduos passaram parte da vida com a doença, possuindo por isso uma forte imunidade.

Wesolowski (2000) estudou cribra orbitalia nos sambaquis de Morro de Ouro, Rio Comprido, Forte Marechal Luz, Ilha de Espinheiros II e os acampamentos conchíferos Enseada I, Itacoara, entre outros sambaquis de menor número amostral que constituem a Série Mista. Os sítios Enseada I, Itacoara e Forte Marechal Luz são cerâmicos, enquanto os outros são pré-cerâmicos. A presença de cribra orbitalia nesses sítios variou de 16% a 75%, embora as maiores frequências (acima de 40%) tenha sido em sítios com séries de até 7 indivíduos. Não houve diferença de prevalência entre sítios com e sem cerâmica. A presença de cribra orbitalia foi relacionada à ocorrência de doenças parasitárias e bacterianas.

Neves e Wesolowski (2002) estudaram diversos sambaquis cerâmicos e pré-cerâmicos de Santa Catarina, além de uma série com diversos indivíduos oriundos de outros sambaquis sem datação. Ao comparar a prevalência de cribra orbitalia em sítios cerâmicos e pré-cerâmicos, os autores verificaram que a frequência da lesão não diferia entre os períodos. Esse resultado, junto de outros marcadores de estresse, foi usado como evidência de que a introdução da cerâmica na região não foi acompanhada da introdução do cultivo de plantas.

Em relação ao sítio Jabuticabeira II, Storto *et al* (1999) relataram uma prevalência de 40% de cribra orbitalia e 5% de hiperostose porótica em uma amostra de 54 indivíduos. Okumura e Eggers (2005) estudaram cribra orbitalia no mesmo sítio, em que relataram uma frequência de 30%, sendo cinco indivíduos afetados em uma amostra de 17 indivíduos observáveis. As autoras dos dois trabalhos chegaram a conclusões semelhantes, com uma associação da prevalência de cribra orbitalia com anemia decorrente de doenças parasitoides. Entretanto, o número de analisados para CO no primeiro trabalho não foi disponibilizado. Pezo-Lanfranco *et al* (2020) também encontrou uma alta prevalência de CP e HP em Jabuticabeira II, o que foi relacionado à infecções de parasitas.

No trabalho feito por DiGiusto (2017), a autora estudou a hiperostose e cribra orbitalia nos sambaquis de Cabeçuda, Jabuticabeira II e o acampamento conchífero

lçara. As prevalências de cribra orbitalia e hiperostose porótica são altas nos adultos para todas as séries estudadas. A autora faz uma associação entre a alta prevalência de HP e CO com possível anemia devido às infecções de parasitas, uma vez que esses sambaquieiros tinham uma dieta rica em proteínas. Outro respaldo foi a citação de estudos nos mesmos sítios que mostram outras evidências de processos infecciosos, como periostites, e os achados de anticorpos relacionados a protozoários no sambaqui de Cabeçuda. Na análise de homens e mulheres, ambos tinham uma prevalência alta, embora um pouco mais acentuada em mulheres, o que a autora relacionou com estresses relacionados à menstruação, gravidez e amamentação prolongada.

4.1.3 Hipoplasia linear do esmalte (HLE)

A hipoplasia linear do esmalte é caracterizada por sulcos transversais na coroa dentária decorrentes de defeitos na formação da matriz do esmalte (Hillson, 2005). Os defeitos ocorrem na ocasião em que os ameloblastos se alinham na junção amelo-dentinária. Essas células têm como uma de suas funções secretar as proteínas que formarão a matriz do esmalte, e, se nesse momento sofrerem algum tipo de disfunção, formarão uma matriz mais fina, produzindo as linhas características da hipoplasia (Goodman e Martin, 2002).

Entre as principais causas desse distúrbio estão a insuficiência nutricional e doenças que afetem o metabolismo, sendo por isso a hipoplasia linear do esmalte um possível indicador fisiológico de estresse não específico. A largura do sulco transversal pode indicar o tempo e a intensidade do estresse que o indivíduo experimentou em vida (Goodman e Martin, 2002), porém essa estimativa deve ser cruzada com outras linhas de evidência, pois nem sempre o esmalte do dente crescerá numa taxa constante (Larsen, 2015).

Pela natureza da condição, os defeitos do esmalte estão associados ao período infantil, durante a formação dos dentes, que se inicia aproximadamente a partir do 4º mês de vida intrauterino e se estende até os 12 anos de idade (Larsen, 2015). Analisando a altura da posição do sulco no dente, pode-se inferir a idade que o indivíduo passou pelo estresse, sendo as linhas transversais mais próximas à raiz correspondem aos episódios mais recentes (Reid e Dean, 2000).

Histórico de pesquisa em sambaquis sobre hipoplasia linear do esmalte

Poucos estudos abordaram a HLE em sambaquis. Wesolowski (2000) comparou sítios com e sem cerâmica, não encontrando uma diferença significativa na prevalência entre as séries. Entretanto, existe uma tendência à maiores valores nos sítios com cerâmica, o que conforme a autora, iria contra a tendência da associação da cerâmica com eventos de estresses oriundos do maior consumo de produtos cultivados.

Fisher (2012) estudou HLE nos remanescentes humanos dos sítios de Piaçaguera e Moraes. Em Piaçaguera, a autora encontrou uma alta prevalência de HLE, com um maior pico de formação das linhas na idade de dois a seis anos. A alta prevalência de HLE foi relacionada pela autora a uma dieta hipercalórica e ao período de desmame, que ocorreria entre dois a quatro anos. A prevalência no sítio Moraes foi menor, o que foi relacionada a uma dieta com mais quantidade de vegetais, e com uma ausência de um pico de formação, o que foi associado a episódios de estresse de forma mais contínua.

Digiusto (2017, 2023) estudou respectivamente os sítios de Cabeçuda e de Moraes, encontrando uma alta prevalência dessas patologias em ambos os sítios. A alta prevalência dessa patologia foi relacionada à possíveis episódios de estresse durante a infância, com agravamento do desmame. Para as séries mais antiga de Cabeçuda, a autora propôs que a maior prevalência de HLE seria explicada por um ambiente mais úmido e salino.

Pezo-Lanfranco *et al* (2020) estudou HLE no sítio Jabuticabeira II. A prevalência de HLE foi alta, sendo o pico de ocorrência nas idades entre 2,5 e 4,8 anos, o que os autores diagnosticaram como resultado da introdução de alimentos sólidos após o desmame, além de doenças infecciosas.

Guida (2019) estudou HLE nos sambaquis de Saquarema. Neste trabalho, o autor encontrou 1/3 dos indivíduos afetados por HLE nos sítios estudados, o que foi relacionado como possíveis causas os estresses nutricionais devido à má alimentação na infância, ao estresse oriundo do desmame e possíveis infecções sofridas pelas crianças, principalmente no período de formação das linhas de estresse, que foi entre 2 e 4 anos.

4.2. Doença infecciosa

4.2.1 Periostite

Periostite é um tipo de resposta à inflamação da superfície do osso que se manifesta como estrias longitudinais no osso e formações de placas de osso (Roberts 2012). A periostite estimula a formação do osso trabecular pelo perióstio, que depois irá se transformar em osso lamelar. Essa inflamação costuma ser comum em ossos que estão próximos da pele, como por exemplo a tíbia. Isso pode ser devido ao fato de o osso estar mais próximo da pele, sendo mais sujeito à traumas ou inflamações locais. A tíbia é um osso altamente vascularizado, mas com pouca atividade fisiológica, o que poderia favorecer a colonização de bactérias (Martin *et al*, 1991)

Outra possível razão é a temperatura mais fria na parte do osso devido à menor quantidade de músculo e gordura, o que poderia favorecer a infecção. A periostite pode ser primária ou secundária. Ela é primária quando é resultado de uma infecção localizada, como uma úlcera na pele ou uma injúria. Ela será secundária quando estiver associada a outra doença infecciosa, como sífilis, sendo a periostite um dos sintomas dessa doença (Ortner, 2003).

Como já citado, a presença de traumas ou injúria pode levar à inflamação local do osso, com a formação de placas de ossos. Em contextos arqueológicos, todavia, existe uma tendência de associação dessa condição a circunstâncias que envolvem aumento da densidade populacional e diminuição da mobilidade, condições essas que levariam um maior índice de doenças infecciosas (Larsen, 2015).

Histórico de pesquisa em sambaquis sobre periostite

Os estudos sobre periostite em sambaquis se concentram principalmente no sambaqui de Jabuticabeira. Okumura e Eggers (2005) avaliaram periostite nestes sítios, calculando a frequência por osso afetado por essa condição. A alta frequência de periostite foi relacionada às condições sanitárias, o que levaria a infecções. Pezo Lanfranco *et al* (2020) estudou periostite em Jabuticabeira II, relacionando as altas frequências de periostite (entre outras patologias) com modelos de morbidade e mortalidade. Amaral (2011) estudou periostite no sambaqui Zé Espinho. Porém, o autor não disponibilizou dados sobre o número de analisados no exame deste sinal de estresse, não sendo possível saber a magnitude da frequência de periostite nesse sítio.

4.3. Indicadores de atividade física

4.3.1. Doença degenerativa da articulação (DGA)

Doença articular degenerativa é uma designação dada a diversas patologias que têm em comum processos degenerativos da cartilagem da articulação entre dois ossos, que sofrem alterações erosivas e hipertrofia óssea decorrentes do atrito entre os ossos (Jurmain, 2000; Klaus, 2009). Sua frequência aumenta com o avanço da idade, mas também há uma predisposição genética e hormonal (Bridges, 1992; White, 2012).

Em estágios mais avançados da doença, é comum a presença de osteófito, que é uma projeção óssea que se forma nas margens da articulação em resposta à perda de cartilagem (Figura 4). Ao perder cartilagem, os ossos da articulação ficam sem proteção e ao terem contato, friccionam-se entre si, formando uma superfície lisa e brilhante, chamada de eburnação (Waldron, 2009).



Figura 4: Sepultamento 26 de Piaçaguera mostrando patela com crescimento ósseo devido à degeneração da cartilagem. Crédito da foto: Juliana Gomez Mejía

As doenças da articulação podem ser separadas em dois tipos: um em que a hipertrofia óssea é predominante ou em que perda de osso é predominante. Entre o primeiro grupo está uma única patologia, a osteoartrite. Uma característica diagnóstica da osteoartrite é a presença de eburnação (Waldron, 2019). Apesar disso, essa é a paleopatologia mais observada em esqueletos humanos, dentre todas as doenças degenerativas da articulação. Na osteoartrite frequentemente se formam osteófitos,

que são projeções ósseas e cartilaginosas entre dois ossos, como resposta à perda de cartilagem. A esclerose do osso é outro traço da osteoartrite, no qual o tecido subcondral e trabecular se enrijecem (Ortner, 2002). Embora o sufixo “itis” signifique “inflamação”, nem sempre a osteoartrite será acompanhada de inflamação (Waldron, 2019).

A doença degenerativa da articulação pode ter etiologia primária ou secundária. Ela é primária quando as causas específicas do desgaste podem estar relacionadas ao envelhecimento e à influência genética. Quando causada por estresses mecânicos, traumas, doenças infecciosas e inflamatórias do osso, ela é secundária (Clyne, 1987).

Há três estágios para a doença. No primeiro estágio, as células produtoras de colágeno, os condrócitos, têm seu metabolismo afetado, o que os leva à produção de enzimas que começam a quebrar a matriz de colágeno. No segundo estágio, a cartilagem já parcialmente erodida, começa a soltar fragmentos de colágeno e proteoglicano na cavidade articular. Na terceira fase, pode haver uma resposta inflamatória com liberação de citocinas, com produção de novos vasos sanguíneos, ao que o osso responde com um crescimento. Parte desse crescimento ósseo irá levar à formação de osteófitos, enrijecimento do tecido ósseo devido à vascularização do osso subcondral e mudanças na forma do contorno do osso da articulação (Waldron, 2009). A eburnação é outra característica da terceira fase, distinguível em ossos humanos. Ela pode vir ou não acompanhada de poros. Esses poros, quando o tecido estava vivo, devem-se à produção de fibras cartilaginosas, que penetram entre os espaços do osso subcondral (Waldron, 2019).

Existe uma leve predileção pelo sexo feminino na frequência dessa patologia (Ortner, 2002; Waldron, 2019). Em termos epidemiológicos, até os 50 anos de idade os homens são mais afetados do que as mulheres, e a partir dos 50 anos, as mulheres são mais afetadas em articulações dos ossos da mão, pé e quadril (Felson, 2000).

As doenças degenerativas da articulação são bem conhecidas dos estudos paleopatológicos. Devido ao fato de que trauma e estresse mecânico são uma das causas para a osteoartrite de forma geral, estudos mostram uma correlação entre as doenças degenerativas com padrões de atividades e trabalhos que envolvam cargas e estresses (Bridges, 1992).

As articulações que são mais sujeitas a DGAs são essas que suportam maior peso do corpo, como as articulações do quadril, costas, joelhos, e as que estão mais propensas a traumas, como cotovelos e ombros. A partir dessas lesões nas articulações, cruzadas com outras fontes de evidência, pode-se inferir padrões de comportamento, como hábitos de nadar e remar, arremesso de artefatos, moagem de grãos, entre outros que poderiam resultar em DGAs nas articulações do ombro, cotovelo e da mão, entre outras atividades que causem estresse (Goodman e Martin, 2002).

4.3.2 Nódulos de Schmorl

Nódulos de Schmorl são herniações que acontecem quando o disco intervertebral se projeta para dentro da vértebra de baixo. Isso ocorre quando há um dano ao platô vertebral, que é uma estrutura que segura o disco intervertebral, deixando o núcleo do disco solto, que é o responsável por distribuir a carga da coluna. O desequilíbrio da força leva a uma maior pressão, fazendo com que parte do disco ceda e forme um molde na vértebra abaixo. Esse molde seria o nódulo de Schmorl (Waldron, 2009).

As causas do nódulo de Schmorl podem ser de natureza congênita, em que ocorre má formação da coluna vertebral durante o desenvolvimento do embrião, ou por processos de naturais de senescência. Outra causa comum é estresse físico associado à exercícios físicos e excesso de carga na coluna, sendo por isso essa condição encontrada nas vértebras inferiores, como as torácicas e lombares (Faccia, 2008).

Embora a herniação do disco intervertebral seja a forma de identificar o nódulo de Schmorl, já foi sugerido que a herniação seria um efeito secundário, sendo a causa da doença a necrose do osso subcondral que fica abaixo do platô vertebral (Peng *et al*, 2003).

4.3.3 Espondilólise

A espondilólise é um tipo de fratura que ocorre entre os processos anterior e posterior da vértebra, que são estruturas nos quais as vértebras se ligam umas às outras. É uma condição tipicamente encontrada em humanos, que possuem naturalmente uma maior pressão na coluna devido à bipedia. As vértebras afetadas são as lombares, especificamente a quinta lombar. Entre as causas para essa condição, estão excesso de

carga que provoca um estresse na coluna, e uma má postura na coluna que leva a um estresse específico na região lombar (Merbs, 1989).

Histórico de pesquisa em sambaquis sobre Indicadores de atividade física

Okumura e Eggers (2005) avaliaram a presença de DGA em Jabuticabeira II. As autoras verificaram que a maior parte da patologia foi nos membros superiores, sendo então essa condição associada com atividades relacionadas à pesca, como nadar, remar, arremesso de rede, etc

Rodrigues Carvalho (2004) estudou doença degenerativa da articulação nos sítios de Moa, Beirada, Zé Espinho e Ilhote do Leste. A autora encontrou altas frequências de DGA nas séries estudadas, com as maiores prevalências em indivíduos do sexo masculino. Entre as articulações afetadas, A DGA em pulsos foi relacionada às atividades manuais, como confecção de artefatos e atividades raspagem e moagem de matéria prima ou alimentos. A DGA em cotovelos foi associada às atividades relacionadas ao remo e ao arrastar de rede, com uma frequência um pouco maior em homens. A alta frequência de DGA em joelhos foi associado aos movimentos de locomoção e agachamento, assim como a postura de cócoras. Para a articulação do ombro era esperado uma alta frequências devido a relação do local desta patologia com atividades como nadar e remar, o que não foi confirmado nas séries dos sambaquis fluminenses estudados. A articulação do tornozelo teve uma frequência de DGA mais baixa, mas considerável, o que foi associada com à postura agachada. A DGA na articulação do quadril teve uma frequência baixa, mas considerável, o que foi explicado por atividades como levantamento de peso e movimentação em terrenos irregulares. Porém, a autora salienta que essa articulação é mais estável, com uma maior correlação com o aumento da idade.

O nódulo de Schmorl e a espondilólise foram estudadas nos sítios Ilhote do Leste e Zé Espinho por Lessa e Rodrigues-Carvalho (2015). As autoras encontraram altas frequências dessas patologias, embora o número amostral de analisados seja baixo. Para a espondilólise, a sua alta frequência foi relacionada com o ato de remar, que utiliza da rotação e da hiperextensão da coluna, gerando um estresse nas vértebras lombares. Enquanto o nódulo de Schmorl foi associado à postura sentada em mar aberto e revolto, que causa impacto na embarcação e um estresse na coluna.

Estudo sobre exostose do meato auditivo foi feito por Okumura, Boyadjian e Eggers (2006). Neste estudo, a exostose do meato auditivo foi estudada em diversos sítios costeiros distribuídos no sul e sudeste do Brasil, entre outras regiões. As maiores frequências foram encontradas em sítios dos estados de Santa Catarina, em que há maior ação do vento e da temperatura atmosférica.

4.4. Saúde oral

4.4.1. Cáries

Cárie é uma doença infecciosa causada por bactérias da boca humana que fermentam carboidratos advindos da alimentação, como açúcar e amido. Esses carboidratos serão fermentados pelas bactérias, produzindo um ácido que irá desmineralizar os dentes ao longo do tempo. A formação das cáries resulta do equilíbrio entre a desmineralização do dente pelos ácidos e na remineralização do dente pelo corpo (Waldron, 2009). A localização das cáries pode ser na zona oclusal, que seria a parte superior dos molares e pré-molares, na zona medial, que é onde fica o contato entre os dentes, e na raiz, principalmente em indivíduos de idade avançada, que passam pelo processo de retraimento da gengiva (Hillson, 2001).

Na sua forma inicial, a cárie se manifesta como pequenos pontos pretos, mas pode evoluir para corrosão total da coroa do dente, penetrando até na raiz do dente. Apesar de uma dieta altamente rica em amido e carboidrato ser a principal causa das cáries, vários outros fatores interagem, como por exemplo falta de higiene bucal, forma e estrutura do dente, presença de bactérias patógenas, desgaste dentário, entre outros (Roberts, 2012).

Quando a cárie corrói totalmente a coroa do dente, em grande parte da história humana, a forma mais eficiente de combatê-la era a extração do dente. Em populações pré-históricas, as cáries e as perdas dentárias ocorrem com frequências semelhantes, sendo característica de grupos com alto consumo de carboidratos. Demandas mecânicas, como desgaste dentário oriundo de alimentos duros ou pelo esforço no processamento de couro, por exemplo, podem levar ao desgaste do dente, exposição da polpa e à perda dentária. O desgaste dentário, inclusive, pode ser um fator que contribui para a diminuição da incidência de cáries (Larsen, 2015).

A perda dentária também está relacionada à doença periodontal, sendo um dos critérios utilizados para seu diagnóstico em remanescentes humanos (ver mais detalhes abaixo). Em populações atuais, a doença periodontal é uma das principais causas de perda dentária (Hillson, 2005).

4.4.2. Doença periapical

Doença periapical são cavidades que se formam ao redor da raiz do dente em decorrência do acúmulo de pus oriundo de processos inflamatórios (Hillson, 2005). A formação de doença periapical pode ser oriunda de diversos processos que envolvem inflamação da gengiva, como as infecções bacterianas do tecido apical, doença periodontal, traumas e cáries (Dias e Tayles, 1997).

4.4.4. Doença periodontal

A doença periodontal é uma resposta inflamatória progressiva relacionada à deposição da placa bacteriana no dente. Essa condição resulta em exposição da raiz do dente pela retração da gengiva devido à degradação dos tecidos periodontais (como visto na Figura 5) e do colágeno que seguram o dente, levando, posteriormente, à perda dentária e à perda do osso alveolar (Hillson, 2005). O excesso de placa no dente leva à episódios de sangramento da gengiva, facilitando uma proliferação bacteriana, gerando uma inflamação e consequente destruição do periodonto e até do osso alveolar (Waldron, 2009).



Figura 5: Sepultamento 1 de Piaçaguera mostrando a doença periodontal, com regressão acentuada dos alvéolos. Crédito da foto: Juliana Gomez Mejía

A doença periodontal pode ocorrer de forma concomitante com o cálculo, e quando associados à reabsorção alveolar e ausência de cáries, constitui um dos critérios para o diagnóstico dessa condição (Ortner, 2003).

4.4.5. Cálculo

Cálculo dentário (comumente chamado de tártaro) é o resultado da mineralização da placa bacteriana em contato com a saliva, depositando-se em duras concreções de fosfato de cálcio na superfície do dente. Em dentes, o cálculo se deposita sobre a coroa do dente, podendo se estender até a raiz do dente, caso haja sua exposição (Hillson, 2005).

Histórico de pesquisa em sambaquis sobre saúde oral

Em relação aos marcadores de saúde oral, Okumura e Eggers (2005) encontraram em Jabuticabeira II altas frequências de desgaste dentário, que seria explicada pela presença de produtos abrasivos na comida, como areia, e doença periodontal. As duas patologias foram correlacionadas pelas autoras, visto que o desgaste poderia acentuar a doença periodontal. Também foram encontradas baixas

frequências de cáries, perda dentária ante morte e doença periapical, o que estava de acordo com o esperado para sítios costeiros.

Wesolowski (2000) e Neves e Wesolowski (2002) estudaram cáries em diversos sítios que foram classificados como pré-cerâmico (Ilha de Espinheiros II, Forte Marechal Luz pré-cerâmico, Rio Comprido, Morro do Ouro, entre outros) e cerâmico (Forte Marechal Luz cerâmico, Enseada I, Itacoara, entre outros), com o objetivo de verificar diferenças na alimentação pela adoção da cerâmica. Os sítios pré-cerâmicos mostraram as maiores frequências de cáries, como Rio Comprido e Morro do Ouro, o que os autores concluem que o advento da cerâmica não foi acompanhado pela adoção de vegetais cultivados. Wesolowski (2000) também analisou o desgaste dentário, encontrando altas frequências nos sítios estudados, mesmo os sítios com maior frequência de cáries, como Rio Comprido e Morro do Ouro.

Guida (2019) estudou desgaste dentário, cáries, cálculo e doença periapical nos sambaquis de Beirada, Moa, Saquarema e Pontinha. A alta frequência de desgaste foi associado a materiais abrasivos na dieta, a baixa frequência de cárie foi associada a baixo consumo de carboidrato, alta frequência de cálculo como um misto de fatores, como fluxo salivar por mastigação intensa e pela presença de minerais na água e nos alimentos, que ajudam na formação de cálculo, e a alta frequência de doença periapical foi relacionada ao desgaste e possíveis fraturas dos dentes.

Pezo-Lanfranco et al (2020) estudou doença periapical em Jabuticabeira II, encontrando uma alta frequência dessa patologia em indivíduos de idade mais avançada.

4.5. Traumas

Traumas são diversos tipos de lesão no osso, que podem vir acompanhados de interrupção do fluxo sanguíneo no local e pela formação de calo ósseo. O calo ósseo é a formação de um novo tecido ósseo que está relacionado à cicatrização de lesão. Esse é o principal diagnóstico da lesão em contextos arqueológicos, em que um indivíduo que tenha tido uma lesão. A fratura é o tipo de lesão mais evidente, e é caracterizada como uma descontinuidade parcial ou total do osso (Figura 6).



Figura 6: Sepultamento 28 de Piaçaguera mostrando uma fratura da ulna com sinais de cicatrização.

Crédito da foto: Juliana Gomez Mejía

As fraturas podem ser classificadas de diversas formas. Existem classificações baseadas na orientação da força incidida sobre o osso, como transversal, oblíqua e em espiral. Podem ser baseadas nos fragmentos resultantes da fratura, sendo simples quando há apenas dois fragmentos, ou cominutiva, quando há mais de dois fragmentos. Existem ainda termos para fraturas baseadas no padrão do ferimento, como é o caso de ferimentos nos crânios, que resultam em um afundamento que pode ser uma depressão circular (Waldron, 2009), ou uma fratura que irradia do ponto de impacto, como em uma explosão (Ortner, 2001).

As fraturas também podem ser classificadas pelo contexto do ferimento, como as fraturas oriundas de violência interpessoal, como é o caso das fraturas de Parry ou de Monteggia, caracterizada como uma fratura na ulna quando uma vítima levanta o braço para se defender de um golpe. As fraturas feitas por ponta de projétil ou artefatos cortantes, como espadas, também estão nessa categoria. A fratura de Colles é definida como uma fratura no rádio típica de quedas. Ainda, as fraturas podem ser resultantes de estresse mecânico contínuo, como os oriundos do esforço repetitivo ao carregar peso por longos períodos. Esse tipo de estresse cria microfraturas, e são tipicamente encontradas em ossos com alta demanda de carregar peso, como os ossos do pé, tíbia e as vértebras (Merbs, 1989).

6. Materiais

6.1 Perfil bioantropológico - sexo e idade de óbito

A determinação do perfil bioantropológico consiste em organizar as séries esqueléticas por indicadores demográficos, como por exemplo idade de óbito e sexo biológico. O esqueleto humano guarda e preserva características que permitem estimar diferentes faixas de idade e o sexo biológico de populações passadas (Buikstra e Ubelaker, 1994). A finalidade não é apenas de registro descritivo, mas sim de organizar estruturas demográficas que permitem um olhar mais amplo das populações do passado (Milner, 2008).

Estruturar grupos menores dentro de uma população é uma forma de observar o comportamento de uma determinada doença em diferentes contextos populacionais. As diferenças entre os gêneros e os grupos de idade podem ser em termos fisiológicos, hormonais e sociais (Larsen, 2015). Por exemplo, algumas patologias, como hipoplasia linear do esmalte, estão mais associadas a episódios de estresses na infância. Traumas resultantes de acidente ou violência interpessoal costumam ter uma maior frequência em adultos.

Dividir uma série esquelética em grupos menores também possibilita identificar vieses de representatividade. Em remanescentes mal preservados existe uma tendência de ter uma maior proporção de adultos de 20 a 40 anos do que subadultos e adultos de maior idade. Uma análise paleopatológica de uma população nessas condições poderia levar a conclusões enviesadas acerca de saúde e estilo de vida dela (Walker, 1988).

Portanto, para diferenciação de sexo entre os indivíduos foram comparadas características morfológicas dos ossos da pelve e do crânio, que são ossos que comumente guardam diferenças entre os gêneros. A classificação dos indivíduos foi em masculino, feminino e indeterminado. Para distinção de grupos etários foi usada o desenvolvimento e erupção dos dentes e o comprimento das diáfises dos ossos longos.

Os métodos de estimativa de sexo e idade de óbito foram baseados no manual *Standards For Data Collection From Human Skeletal Remains* (Buikstra e Ubelaker, 1994).

6.2. Caracterização da série esquelética Piaçaguera

A série esquelética de Piaçaguera passou por diversas mudanças na contagem total de indivíduos. Quando na época de sua escavação, foi contabilizada por Uchôa (1970) em 54 indivíduos, sendo 32 adultos e 22 subadultos. Em estudos posteriores da mesma autora, foi contabilizado um total de 77 indivíduos (Uchôa, 1989) e 87 indivíduos (Uchôa, 2007). No trabalho de Fischer (2012), a autora contabilizou 88 sepultamentos (Tabela 2). Entretanto, salienta-se que esses trabalhos não usaram a quantidade total de indivíduos que foi contada. Essa discrepância no número de indivíduos ocorre pela natureza fragmentária da amostra, em que novas análises podem ser feitas, em que novos ossos podem ser identificados e atribuídos a novos indivíduos.

Nesse projeto, a série foi computada em um total de 73 indivíduos, registrados pela Dra. Juliana Gómez Mejía. Essa diferença no computo dos indivíduos totais se deve pela natureza fragmentária dos remanescentes e pela sua má preservação em alguns indivíduos, em termos de tafonomia e curadoria. Ao se levar em conta a quantidade total da amostra, não seria possível efetuar todas as análises de patologia que o trabalho se dispôs em realizar. Portanto, apenas 42 indivíduos foram passíveis de análises, perfazendo 18 classificados como do sexo masculino, 11 do sexo feminino e 13 de sexo indeterminado. A distribuição etária inclui 28 adultos e 14 subadultos, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Computo total dos indivíduos de Piaçaguera para diferentes autores

Piaçaguera	Uchôa (1970)	Uchôa (1989)	Uchôa (2007)	Fischer (2012)	Mejía (2014)
Indivíduos	56	77	87	88	73

Os esqueletos foram analisados e compilados em fichas pela Dra. Juliana Gómez Mejía, em 2014, que gentilmente cedeu os dados para a realização dessa pesquisa. O banco de dados tem como base uma ficha acompanhada de fotografias gerais e de

detalhes, que inclui informações como: código, data, pesquisador, instituição, sítio, local, período, horizonte cronológico, oferendas, tipo de enterramento, grau de preservação, estado de preservação, estimativas de sexo e idade, comprimento de ossos longos e diversos marcadores paleopatológicos. A forma de análise das patologias foi a olho nu, e quando necessário foi usada lupa, fita métrica, paquímetro digital e uma tábua osteométrica. Também foi usado quando necessário um microscópio portátil, da marca Avantoscope 3.7 X.

A amostra esquelética da série de Piaçaguera que foi analisada é composta na maioria por homens (42%; 18/42). Do total desses indivíduos, apenas um indivíduo é um subadulto que foi possível estimar o sexo, sendo o restante dessa amostra composta por indivíduos adultos. Uma parte relevante da amostra total é composta de indivíduos de sexo indeterminado (30%; 13/42). Como esperado, a quase totalidade desses indivíduos são subadultos, contendo apenas 1 indivíduo adulto. Em números menos expressivo, temos as mulheres (26%; 11/42), sendo 2 indivíduos subadultos femininos, e o restante adultos (Tabela 3, 4 e 5).

Tabela 3: Dados individuais de Piaçaguera usados neste trabalho

Indivíduo	Sexo	Idade
Sep 01	F	20-35 anos
Sep 02	F	>18 anos
Sep 03	F	>18 anos
Sep 04	I	1-6 anos
Sep 05	M	20-35 anos
Sep 06	M	20-35 anos
Sep 07	I	7-12 anos
Sep 08	M	20-35 anos
Sep 09	I	36-55 anos
Sep 11	M	36-55 anos
Sep 14	M	20-35 anos
Sep 15	F	20-35 anos
Sep 16	I	1-6 anos
Sep 17	F	13-19 anos
Sep 19	M	13-19 anos
Sep 20	I	1-6 meses
Sep 22	M	36-55 anos
Sep 23	F	20-35 anos
Sep 24	M	20-35 anos
Sep 26	M	36-55 anos
Sep 28	M	>18 anos
Sep 31	M	20-35 anos
Sep 32	F	13-19 anos
Sep 33	I	1-6 anos

Sep 36	F	20-35 anos
Sep 37	I	7-11 meses
Sep 38	M	36-55 anos
Sep 40	I	1-6 anos
Sep 41	M	36-55 anos
Sep 42	I	1-6 anos
Sep 43	I	1-6 anos
Sep 44	M	20-35 anos
Sep 46	M	20-35 anos
Sep 47	I	7-11 meses
Sep 48	M	36-55 anos
Sep 50	M	>18 anos
Sep 52	F	20-35 anos
Sep 53	M	36-55 anos
Sep 54	F	36-55 anos
Sep 55	I	6
Sep 56	F	36-55 anos
Sep 64	I	20-35 anos

M= masculino, F= feminino, I= indeterminado

Tabela 4: Distribuição de sexo em adultos no sítio Piaçaguera

Sítio	Masculino	Feminino	Indeterminado	Total de adultos
Piaçaguera	17	9	2	28
Frequência relativa	60%	32%	7%	100%

Tabela 5: Distribuição de idade em Piaçaguera

Faixa etária	Indivíduos	Frequência
Infantil I (1-6 meses)	1	2,3%
Infantil II (7-11 meses)	2	4,7%
Criança I (1-6 anos)	61	14,2%
Criança II (7-12 anos)	1	2,3%
Juvenil (13-19 anos)	4	9,5%
Adulto Jovem (20-35 anos)	14	33,3%
Adulto Médio (36-55 anos)	10	23%
Adulto (>19 anos)	4	9,5%
Total	42	100%

A amostra esquelética de Piaçaguera mostra um viés de preservação entre adultos do sexo masculino e feminino, sendo que a série possui 17 indivíduos masculinos e 9 indivíduos femininos. Essa diferença é menos acentuada quando incluídos subadultos para os quais foi possível estimar o sexo. Assim, os indivíduos de sexo masculino são 18, enquanto os indivíduos de sexo feminino são 11.

O grau de preservação da série esquelética de Piaçaguera foi dividido conforme o número de ossos preservados por indivíduo, sendo que 11 apresentavam preservação acima de 75%, 12 com preservação de 50% a 75%, 11 com preservação de 25% a 50% e 5 com preservação de menos de 25%. Dos 42 indivíduos, 23 indivíduos apresentavam crânios (Figura 7).

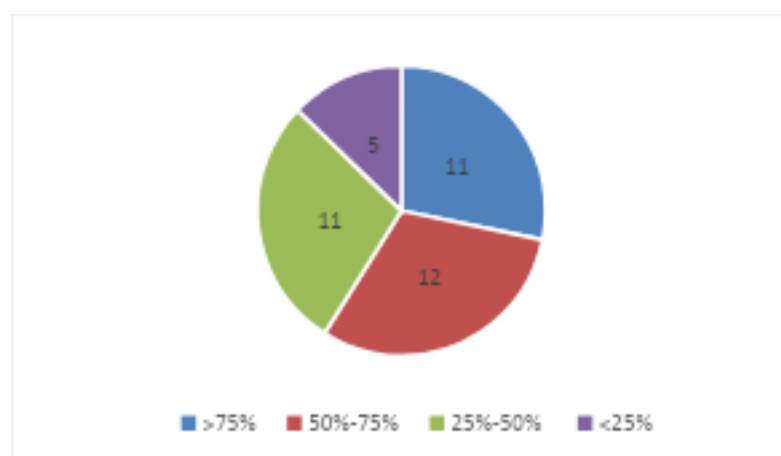


Figura 7: Gráfico do grau de preservação da série de Piaçaguera

Sobre o grau de preservação, percebe-se que do total de 11 indivíduos com preservação maior que 75%, 8 são indivíduos do sexo masculino, 2 são indivíduos do sexo feminino e 1 é uma criança de 1 a 6 meses.

A série esquelética de Piaçaguera apresenta uma conservação relativamente boa de dentes e seus alvéolos da maxila e mandíbula. Um total de 30 indivíduos possuía dentes permanentes analisáveis, sendo a média de 17,5 dentes por indivíduo. Os alvéolos são em número de 736, divididos em 31 indivíduos, com uma média de 17,9 alvéolos por indivíduo. Os dentes decíduos foram encontrados em 6 indivíduos, com um total de 69 dentes. A média foi de 11,5 dentes por indivíduo.

7. Métodos

7.1. Avaliação de indicadores osteológicos de estresse

As patologias foram identificadas com base na presença ou ausência dessas nos ossos e nos dentes, e quando viável foi estabelecido o nível de progressão da patologia. Para apresentar esses dados, dependendo da patologia analisada, duas formas de contagem foram usadas: a contagem de indivíduos com as estruturas afetadas e a contagem do osso ou dente afetado. Para avaliação de marcadores de estresse como cribra orbitalia, hiperostose porótica, nódulo de Schmorl, espondilólise e periostite, foi usado o primeiro método, de contagem de indivíduos. Para os marcadores como hipoplasia linear do esmalte, doença degenerativa da articulação, trauma e a saúde oral, foram utilizados os dois métodos, contagem de indivíduos que tinham a condição e a contagem de dentes ou ossos afetados.

Outra forma de registro utilizado foi pelo formato quantitativo, em que o indicativo de estresse foi inferido por medidas dadas em centímetros ou milímetros, como foi o caso da estatura.

Para qualificar os dados referentes aos marcadores de estresse, cada marcador foi comparado com sítios costeiros pré-históricos do sudeste e do sul do Brasil e com sítios do continente americano de fora do Brasil. Os dados usados de cada trabalho foram as patologias e sinais de estresse, além de dados referentes à dieta e datação de cada sítio, quando disponíveis no trabalho original. Quando usados outras fontes para dieta e datação, elas serão discriminadas abaixo.

Os dados da literatura especializada foram prospectados em plataformas como Google Acadêmico, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP e pela biblioteca do MAE USP e a Biblioteca do Instituto de Biociências. Todos os sítios usados na comparação estão listados na Tabela 6, com a datação de cada sítio e a respectiva referência bibliográfica.

A apresentação dos dados foi feita pela comparação das prevalências de cada patologia. As prevalências são prevalência global, em que todos os indivíduos ou estruturas afetadas são contadas e divididas por todos os indivíduos ou estruturas que que estão presentes e são passíveis de observação do referido marcador de estresse.

Em seguida, a amostra de indivíduos total para cada indicador de estresse de Piaçaguera foi dividida entre adultos (20 anos ou mais) e subadultos (19 ou menos) e as frequências de cada grupo serão comparadas entre si, com o intuito de ter uma dimensão da ocorrência da patologia nos dois grupos e verificar possíveis vieses da distribuição da patologia de acordo com a faixa etária. Em seguida, cada categoria será comparada com as categorias de outros sítios costeiros.

Então a amostra será dividida em adultos do sexo masculinos e femininos, quando possível, que serão comparados entre si com a finalidade de verificar se existe uma diferença de ocorrência da patologia dentro de cada sexo. Por fim, para refinar ainda mais as comparações, os homens e mulheres serão comparados com sítios costeiros.

A análise dos marcadores de estresse estudados neste trabalho será feita com base na comparação das frequências calculadas em Piaçaguera com sítios arqueológicos de diversos tipos, como sambaquis e os sítios do continente Americano. O intuito desse tipo de abordagem foi o de situar o sambaqui Piaçaguera em diferentes contextos e regiões, e comparar como cada patologia ou sinais de estresse poderia responder a diferentes estressores ou adaptações bioculturais. A seguir serão relatados cada estudo em que foram retirados os dados dos indicadores de estresse (Tabela 6). Os dados relativos à dieta e datação foram retirados do próprio trabalho, quando disponíveis.

Tabela 6: Sítios costeiros, com suas respectivas datações e autores que publicaram os dados usados nas comparações com Piaçaguera.

Série arqueológica	Região	Datação (anos AP)	Referência
Cabeçuda	SC	1987-1519	Digiusto (2017)
Moraes	SP	-	Digiusto (2017)
Moa	RJ	4770 -3199	Guida (2019) Rodrigues-Carvalho (2004)
Beirada	RJ	5437-3440	Guida (2019) Rodrigues-Carvalho (2004)
Litoral Sul	SP	5900-840	Mello e Alvim <i>et al</i> (1991)
Tenório	SP	1875 ± 90	Mello e Alvim <i>et al</i> (1991)
Forte Marechal Luz	SC	1090-590	Mello e Alvim <i>et al</i> (1991)
Cabeçuda	SC	4120	Mello e Alvim <i>et al</i> (1991)
Rio Comprido	SC	4815	Neves e Wesolowski (2002)
Morro do Ouro	SC	4050 ± 80	Neves e Wesolowski (2002)

Enseada I	SC	1390 ± 40	Neves e Wesolowski (2002)
Jabuticabeira II	SC	2900-2200 cal	Pezo-Lanfranco <i>et al</i> (2020)
Zé Espinho	RJ	-	Rodrigues-Carvalho (2004)
Ilhote do Leste	RJ	-	Rodrigues-Carvalho (2004)
Guaraguaçu	PR	4220 ± 200	Okumura <i>et al</i> (2005)
Jabuticabeira II	SC	2880 ± 75	Okumura <i>et al</i> (2005)
Tapera	SC	1140 ± 180	Okumura <i>et al</i> (2005)
Cabeçuda	SC	4120 ± 220	Okumura <i>et al</i> (2005)
Rio Comprido	SC	4815	Okumura <i>et al</i> (2005)
Bayshore	CA	3450–2450	Finlayson (2014)
Bayshore	CA	2450-940	Finlayson (2014)
Bayshore	CA	940-230	Finlayson (2014)
Interior Bay	CA	3450–2450	Finlayson (2014)
Interior Bay	CA	940-230	Finlayson (2014)
Valley	CA	3450–2450	Finlayson (2014)
Valley	CA	2450-940	Finlayson (2014)
Valley	CA	940-230	Finlayson (2014)
Georgia Bight PP	CN	3050-800	Larsen <i>et al</i> (2002)
Georgia Bight PA	CN	800-400	Larsen <i>et al</i> (2002)
Copan	MA	-	Marquez e storey (2007)
Cuello	MA	3200-2400	Marquez e storey (2007)
Tlatilco	MA	3400-2900	Marquez e storey (2007)
Cuicuilco	MA	2600-2150	Marquez e storey (2007)
Cuello	MA	2400-1750	Marquez e storey (2007)
Kaxob	MA	2400-1750	Marquez e storey (2007)
Pacopampa	CEP	3150-2450	Nagaoka <i>et al</i> (2017)
Paloma	CEP	6500–4750	Pechenkina (2007)
Asia Beach	CEP	4350–3000	Pechenkina (2007)
Río Seco	CEP	3950–3800	Pechenkina (2007)
Cardal	CEP	3400–2900	Pechenkina (2007)
Tablada de Lurín	CEP	2200–1900	Pechenkina (2007)
Villa Salvador	CEP	2200–1900	Pechenkina (2007)
Huaca Pucllana	CEP	1800–1300	Pechenkina (2007)
Huaca Huallamarca	CEP	1400–1000	Pechenkina (2007)
Azapa-71	CNP	1050–550	Pomeroy (2012)
Azapa-140	CNP	1050–550	Pomeroy (2012)
Azapa-141	CNP	1050–550	Pomeroy (2012)
Pica-8	CNP	1050–550	Pomeroy (2012)
Solcor-3 pré-Tiwanaku	CNP	1700–1470	Pomeroy (2012)
Solcor-3 Tiwanaku	CNP	1470–1030	Pomeroy (2012)
Coyo-3	CNP	1040–990	Pomeroy (2012)
Quitor-6	CNP	1030–710	Pomeroy (2012)
Morro-1	CNP	5450- 3450	Pomeroy (2012)
Morro 1/6	CNP	5450- 3450	Pomeroy (2012)
Dos Pueblos	CA	-	Walker (1986)
Santa Cruz	CA	-	Walker (1986)
San Miguel A	CA	-	Walker (1986)
Canada Verde	CA	3000-4000	Walker (1986)
Skull Gulch B	CA	400-600	Walker (1986)
Forney's Cove	CA	5000-4000	Walker (1986)

Legenda: RJ: Rio de Janeiro, SP: São Paulo, SC: Santa Catarina, PR: Paraná, CA: Califórnia, CNP: Costa Norte do Peru, CEP: Costa Central do Peru, CN: Carolina do Norte

No trabalho feito por Mello e Alvim e Seyferth (1971), as autoras mediram o comprimento de fêmur do sambaqui de Cabeçuda, entre outras medidas. A partir da média do comprimento máximo do fêmur, foi calculada a estatura em Cabeçuda para ser usada neste trabalho, utilizando a fórmula de Pomeroy e Stock (2011), a qual foi usada na comparação com Piaçaguera.

No trabalho feito por Mello e Alvim *et al* (1991), foram retirados dados referentes à cribra orbitalia e hiperostose porótica nos sambaquis Cabeçuda e Forte Marechal Luz, Tenório, diversos outros sambaquis do sul de São Paulo que perfazem a série Litoral Sul (Boa Vista, Boguaçu I, Boguaçu II, Brocoanha, Vila Nova I, Vila Nova II e Rocio). Porém, dada a diferenciação entre osteoporose puntiforme e hiperostose esponjosa feita pelas autoras, não foi possível analisar cada forma da patologia de forma individual. O nº amostral de analisados para cada forma da HP foi disponibilizado, junto com a frequência de afetados, porém não há como saber se os mesmos indivíduos observáveis para osteoporose puntiforme e hiperostose esponjosa são os mesmos, visto que uma pessoa poderia ter apenas o estágio mais avançado da doença. Por isso, foi optado na amostragem dos dados em usar apenas a osteoporose puntiforme, uma vez que quem teve o estágio mais avançado também tem ou teve em algum momento da vida o estágio inicial. Além do mais, a maior parte dos afetados se concentram no estágio inicial. A cribra orbitalia foi dividida pelo seu nível de estágio: poroso, cribriforme e trabecular, porém analisados todos juntos. A datação de Tenório foi retirada de Scheel-Ybert *et al* (2023) e da dieta foi retirado de (Garcia, 1972), e os dados relativos à dieta e a datação do Forte Marechal Luz, retirado de Bastos *et al* (2014).

No trabalho feito por Machado e Kneip (1994) as autoras analisaram a saúde oral de sambaquis do litoral de Saquarema. Para estes trabalhos, foram usados dados da doença periodontal dos sambaquis de Moa e Beirada.

No trabalho de Neves e Wesolowski (2002), foram analisados os sambaquis Enseada I, Rio Comprido e Morro do Ouro, em Santa Catarina. As patologias estudadas foram CO e HP. Para análise de HLE foi usado dados do sítio Forte Marechal Luz. Entretanto, devido à natureza do próprio trabalho, não foram analisados perfis demográficos diferentes. Por isso, os dados desse trabalho referem-se apenas às prevalências totais. Ainda que um dos autores (Veronica Wesolowski) tenha estudado os mesmos sítios com divisões demográficas e publicado nos anos 2000, o número total

de indivíduos foi menor, e categorias como por exemplo adultos e subadultos teria um valor amostral diminuído, o que poderia prejudicar as comparações. O sítio Enseada I teve datação retirada de (Wesolowski *et al* (2010) APUD de Masi 2001). Os dados sobre a dieta dos sítios Enseada I e Morro do Ouro foram inferidos por isótopos de carbono e oxigênio retirados do trabalho de De Masi (2009). A dieta do sítio Forte Marechal Luz antes e depois da cerâmica foram retirados de Bastos *et al* (2014). Para os sítios de Rio Comprido a dieta foi inferida pelos autores de forma indireta pelos artefatos e materiais associados à pesca.

Para o sítio Jabuticabeira II, também foi usado o trabalho de Okumura e Eggers (2005), em que a prevalência de periostite foi estudada usando o osso como unidade de análise. Entretanto, salienta-se que as autoras usaram prevalência de periostite junta com a de osteomielite, o que poderia inflar a frequência de afetados. Outros dados utilizados neste trabalho foram referentes à saúde oral (cáries, perda dentária ante morte e doença periodontal) e dados sobre doença degenerativa articular. Para avaliação de cálculo, foi usado o trabalho de Storto *et al* (1999), que estudou o mesmo sítio. No trabalho de Pezo-Lanfranco *et al* (2020) foram usados dados do sítio Jabuticabeira II, com informações sobre as patologias cribra orbitalia, hiperostose porótica, hipoplasia linear do esmalte, doença periapical e periostite, assim como a estatura média. A frequência de cada patologia foi analisada em indivíduos subadultos e adultos, e também o sexo de cada indivíduo adulto. As estimativas de estatura foram calculadas a partir da mesma fórmula de Pomeroy e Stock (2011), portanto não foi necessário um novo cálculo. Os dados referentes à dieta de Jabuticabeira II foram retirados de Colonese *et al* (2014).

No trabalho feito por DiGiusto (2017), foram retirados dados referentes à HLE do sambaqui de Cabeçada. Os dados sobre HLE do sambaqui fluvial de Moraes foram retirados de DiGiusto (2023).

No trabalho de Guida (2019) foram avaliados HLE, cáries, cálculo, lesão periapical e perda dentária nos sítios da região de Saquarema. O autor analisou 4 sítios, mas para este trabalho foram usados apenas os sambaquis de Moa e Beirada, que tinham um maior número amostral. Embora no trabalho original de 2019 e em trabalhos posteriores com os mesmos sítios, como Guida *et al* (2022), não tenham sido publicados os dados referentes ao número de indivíduos observáveis, o que poderia prejudicar

análises estatísticas, o autor gentilmente concedeu esses dados, o que viabilizou as comparações para cada sítio. Os dados referentes à dieta de Moa foram retirados de Bastos *et al* (2022) e as datação dos sítios foram calibradas pelo autor a partir da data absoluta retiradas de Kneip (1995) e Kneip *et al* (1991).

No trabalho feito por Rodrigues Carvalho (2004), foram usados dados referentes à doença degenerativa da articulação dos sítios de Moa, Beirada, Zé Espinho e Ilhote do Leste.

A prevalência de nódulo de Schmorl e espondilólise foram comparadas com os observados nos remanescentes humanos dos sítios Ilhote do Leste e Zé Espinho, dos trabalhos de Lessa e Rodrigues-Carvalho (2015).

As prevalências de exostose do meato auditivo foram contrastadas com os sítios costeiros de Beirada, Tenório, Guaraguaçu, Jabuticabeira II e Tapera, publicados por Okumura, Boyadjian e Eggers (2006).

Fora do escopo de sítios monticulares do Brasil, foram selecionados alguns trabalhos sobre algumas regiões específicas do continente americano.

Na região da Califórnia, Walker (1986) estudou a prevalência da cribra orbitalia na Canal de Santa Bárbara, ao sul do estado. Os sítios estudados foram Dos Pueblos, que fica na parte continental, enquanto os sítios Santa Cruz, San Miguel A, Canada Verde, Skull Gulch B e Forney's Cove estão distribuídos no arquipélago. O sítio da região continental tinha uma dieta baseada em recursos terrestres. Os sítios dos arquipélagos tinham uma dieta mais rica em recursos marítimos (Walker, 1986). Para os sítios desse trabalho, foram usados apenas os adultos, visto que os subadultos não tinham uma boa representatividade amostral.

Larsen *et al* (2002) analisou diversos sítios do estado da Georgia das quais foram usados dados da doença degenerativa da articulação desses sítios. Os sítios foram divididos nas seguintes séries:

Georgia Bight Precontact Preagricultural Group (3050-800 AP) – os sítios dessa série tinham subsistência de recursos marítimos principalmente, mas também alimentos oriundos da caça e da coleta, com baixa densidade populacional.

Georgia Bight Precontact Agricultural Group (800-400 AP) – A dieta continua a mesma, porém há incorporação de milho na dieta, e um maior aumento na densidade populacional.

No trabalho feito por Hutchinson (2007), foram retirados dados de sítios do interior e da costa da Carolina do Norte, divididos entre os períodos Late Woodlands (1200-350 AP) e Middle Woodlands (2300-1200 AP). Assim os autores criaram 4 séries: Inner Coast LW³, Outer Coast LW, Inner Coast MW⁴, Outer Coast MW. Para os sítios do interior, o milho foi incorporado no período final, enquanto que nos sítios da costa predominou uma dieta baseada em recursos aquáticos.

No trabalho feito por Finlayson (2014), foram estudados 21 sítios da baía de São Francisco, na California Central. Esses sítios foram agrupados pela autora por região e cada região foi agrupada por três períodos. As regiões são: Bayshore, que é o grupo dos sítios mais próximo à baía de São Francisco; Interior Bay, é o grupo dos sítios mais próximo do delta dos rios Sacramento e São Joaquim; e por fim o Central Valley, que são os sítios mais afastados, que ficam na planície do Vale Central. Para a região de Interior Bay, no período Inicial, não foram computadas HP e CO. Este trabalho usou as divisões da forma como a autora usou. Não foram avaliados subadultos por Finlayson (2014). A região de Bayshore tinha como dieta recursos vindos do mar, e as outras duas regiões eram de animais terrestres. O consumo de vegetais, como a bolota do Carvalho, aumenta em toda região aos longos dos períodos estudados.

Márquez e Storey (2007) analisaram sítios da região da Mesoamérica como Copan, Cuello Tlatilco K'axob e Cuicuilco. Esses sítios tinham uma grande dependência do milho na dieta e possuíam uma alta densidade populacional. Neste estudo, foram retirados dados relativos à HP, HLE e PR.

No trabalho feito por Pechenkina *et al* (2007), foram usados dados sobre HP, CO, estatura, periostite e dados sobre saúde oral, como cáries. Para análise desses últimos, foram usados os dentes como unidade de análise de adultos. Os seguintes sítios e períodos da Costa Central do Peru foram usados:

- Paloma (6500–4750 AP) – Esse é um sítio com dependência em recursos marinhos, embora também consumissem plantas cultivadas, e entre eles o feijão no fim do período.

- Asia Beach (4350–3000 AP) e Río Seco (3950–3800 AP) – Sítios de altas densidade populacional, provavelmente dependia de pesca e agricultura

³ Late Woodlands

⁴ Middle Woodlands

- Cardal (3400–2900 AP) – Sítio que tinha função de centro cerimonial e com alta densidade populacional. Embora seja um sítio costeiro, com grande quantidade de ossos de peixes e conchas, estudos de isótopos de carbono (Tykot *et al*, 2006) sugerem menor dependência desses recursos

- Tablada de Lurín e Villa Salvador (2200–1900 AP) – nestes dois sítios o cultivo de milho já estava bem estabelecido

- Huaca Pucllana (1800–1300 AP), centro administrativo e religioso e Huaca Huallamarca (1400–1000 AP), uma grande pirâmide pré-inca – estes dois sítios mostraram apenas evidências indiretas de consumo de milho, como as datações posteriores ao seu cultivo na região.

Para padronizar a comparação da média de estatura, foi calculada uma nova estatura baseada na fórmula proposta por Pomeroy e Stock (2011) a partir das medidas da média do comprimento do fêmur disponibilizadas no trabalho de Pechenkina *et al* (2007).

O trabalho de Pomeroy (2012) foi usado para dados sobre a estatura de diversos sítios da Costa Norte do Peru. A autora estimou a estatura baseada no método de Fully (Raxter *et al* 2006) e na fórmula proposta por Pomeroy e Stock (2012).

Os sítios estudados estão associados à cultura Chinchorro (3500-1500 AD), representados pelos sítios Morro-1 e Morro 1/6, e eram sítios costeiros, com consumo de peixes, conchas e animais e plantas silvestres; Azapa Valley (900-1400 AD), exemplificados pelos sítios Azapa-71, Azapa-140, Azapa-141; esses sítios tinham uma agricultura de pequena escala de milho, feijão, abóboras, alimentos oriundos da caça e peixes que vinham de troca com outros locais; o sítio Pica-8 (900-1400 AD), com subsistência agropastoril; e os sítios do deserto de San Pedro de Atacama, um oásis no meio do deserto, com 2400 metro acima do nível do mar, conta com os sítios Solcor-3, do período pré-Tiwanaku (250-480 AD) e o período Tiwanaku (480-920 AD), Coyo-3 (910-960 AD) e Quitor-6 (920-1240 AD). Esses sítios tinham uma dieta com base em atividades agropastoril, mas também fazia trocas com outros locais. As trocas foram mais intensas no período de domínio do império Tiwanaku (500-900 AD), o que poderia ter melhorado um pouco a saúde, atestado pelo aumento do comprimento do fêmur (Neves e Costa, 1998).

Dentro dos sítios andinos, foi usado o sítio Pacopampa como base de dados comparativa para CO (Nagaoka *et al*, 2017). Esse sítio está localizado na Costa Norte do Peru, em uma altitude de 2500 metro acima do mar. O sítio tinha uma complexidade social atestada pela presença de arquitetura monumental (praças, aqueduto, colunas, etc) e pela presença de artefatos associados a um sepultamento. A dieta neste sítio era baseada em animais e plantas domesticados. Nos sítios desse trabalho, subadultos de forma total não foram analisados, apenas os indivíduos acima de 15 anos que poderiam ter o sexo definido. Por isso, foram usados na comparação com Piaçaguera apenas o número amostral total, com a ressalva da diferença dos indivíduos abaixo de 15 anos de Piaçaguera.

7.2.1. Indicadores de estresse nutricional e desenvolvimento

7.2.1.1. Estatura

A avaliação da estatura em adultos foi feita com fórmula de regressão, em que se estima a altura de um indivíduo a partir da medida de ossos longos, como fêmur, tíbia e o úmero. Para este trabalho, foi usada a fórmula de regressão desenvolvida por Pomeroy e Stock (2011), baseada em populações andinas do norte do Chile, de baixa a média altitude. A fórmula utilizada a medida do comprimento máximo de ossos longos, e, conforme proposto pelos autores, existe uma ordem de preferência de quais medida de ossos devem ser usados. Para este trabalho, a ordem seguida foi a média das medidas do comprimento máximo do fêmur e da tíbia, seguida em ordem de preferência pelo comprimento do fêmur, da medida bicondilar do fêmur ou do úmero. Essa ordem foi baseada na ordem proposta pelos autores, porém adaptada conforme disponibilidade de cada medida do osso da série de Piaçaguera. Quando disponíveis os mesmos dois ossos em um mesmo esqueleto, foi escolhido sempre o osso esquerdo.

O motivo para escolha da fórmula de Pomeroy e Stock (2011) foi devido a ela ter sido desenvolvida a partir da medida de ossos de esqueletos relativamente completos, de estatura conhecida em vida, oriundos de populações pré-históricas do Peru. Os ossos

escolhidos pelos autores para medida foram os que contribuem para a altura de um indivíduo, com um cálculo de correção para tecidos moles, o que fornece maior precisão na estimativa de altura. Além disso, a população na qual a fórmula foi desenvolvida é a que se aproxima mais dos sambaquieiros estudados nesse trabalho.

Para estimativa de estatura de subadultos, foram usadas fórmulas de regressão desenvolvidas por Ruff (2007). Como a fórmula é aplicada para cada ano de desenvolvimento, e cada faixa etária dentro da categoria subadultos envolve um período maior de um ano, foi feito uma média de idade dentro de cada categoria. Por exemplo, a categoria um a seis anos foi aplicado a fórmula referente a três anos. Para os indivíduos menores de um ano, eles foram contidos na categoria de um ano. Outro requerimento da fórmula é que se use as medidas da diáfise dos ossos longos até os 11 anos, a partir de então foram usadas o comprimento máximo do osso longo.

7.2.2.2. Hiperostose porótica e cribra orbitalia

A hiperostose porótica foi identificada pela presença de poros na *diploe* dos ossos do crânio, como parietais esquerdo e direito e o osso frontal, incluindo também as regiões próximas às suturas de cada um desses ossos. Os poros podem ocorrer de forma isolada ou de forma coalescida uns aos outros, a depender da intensidade que a condição se manifestou no indivíduo. Em alguns casos os poros se organizam de forma irregular, formando um padrão serpentinoso.

Para estabelecer a cribra orbitalia, que é a manifestação da mesma patologia na região do osso da órbita, foi analisada a presença dos poros na região da órbita ocular direita e esquerda. A cribra orbitalia foi marcada como presente em um indivíduo caso estivesse presente em pelo menos uma órbita.

A observação de hiperostose porótica e cribra orbitalia podem ser classificadas segundo a gravidade da lesão, a localidade do osso e o estado de cicatrização, baseado nos métodos propostos por Buikstra e Ubelaker (1994). A gravidade da lesão varia de leve porosidade, porosidade claramente distinguível até uma porosidade severa, em que há poros se coalescendo e há expansão do osso, como visto na Tabela 7.

Tabela 7: níveis de lesão da hiperostose porótica usados nesse trabalho

Aparência	Estado
Leve porosidade escassamente observável	Ativo
Porosidade claramente observável	Remodelado
Poros agrupados	Misto

7.2.1.3 Hipoplasia linear do esmalte (HLE)

As hipoplasias do esmalte dentário foram analisadas nos dentes incisivos e caninos. Cada linha visível a olho nu corresponde a um defeito. Os níveis da patologia foram atribuídos em: 1 – um defeito visível, 2 – dois ou mais defeitos visíveis.

7.2.2. Doença infecciosa

7.2.2.1. Periostite

A identificação da periostite neste projeto foi realizada pela análise de ossos, em especial a tíbia, que é o osso mais afetado. Quando apenas a tíbia foi afetada pela condição, a condição é caracterizada como periostite na tíbia. Quando qualquer outro osso foi afetado, é o caso de periostite geral. Quando a tíbia e outro osso são afetados concomitantemente, o indivíduo tem periostite na tíbia e periostite geral.

A condição é caracterizada pelo engrossamento do osso devido à formação de placas, com presença de estrias longitudinais. Em alguns casos pode ocorrer deformação óssea. Foram considerados três categorias de periostite, com base no método proposto por Steckel e Rose (2002):

- 1 – Leve: Periostite que cobre menos de um quarto da superfície do osso
- 2 – Moderada: Periostite que cobre menos da metade do osso
- 3 – Severa: Periostite que cobre mais da metade do osso

A periostite foi comparada com as prevalências descritas nos sítios de Jabuticabeira II, publicada em Lanfranco *et al* (2020).

7.2.3. Indicadores de atividade física

7.2.3.1. Doença degenerativa da articulação (DGA)

Para avaliação das DGAs nas amostras esqueléticas foram observadas as articulações temporomandibular (ATM), do ombro, cotovelo, cintura, joelho, pulso, mão e pé. Para essas articulações foram atribuídos níveis de progressão da doença retirados de Steckel e Rose (2002). Os níveis em ordem crescente são:

- 1 - Osteófito inicial ou superfície afetada.
- 2 - Osteofitose intensa ou deterioração de superfície (eburnação).
- 3 - Imobilização (Fusão).
- 4 - EAD Sistêmica.

No exame das DGAs em ossos das vértebras cervicais, torácicas e lombares os níveis foram:

- 1 - Osteófito inicial
- 2 - Formação extensiva de osteófitos
- 3 - Fusão

7.2.3.4. Exostose do meato auditivo externo

A exostose no ouvido é caracterizada por um espessamento ósseo no meato acústico externo, e foi registrada pela sua identificação em pelo menos um ouvido.

A prevalência da doença degenerativa da articulação foi comparada com a prevalência de osteoartrose dos sambaquis de Beirada, Moa, Zé Espinho e Ilhote do leste, retirados de Rodrigues Carvalho (2004). Essa autora utilizou diferentes níveis de progressão da doença das utilizadas nesse trabalho.

7.2.4. Saúde Oral

7.2.4.1. Cáries, doença periapical e perda dentária *ante mortem*

As cáries foram registradas em indivíduos com dentição permanente e decídua. A lesão consiste em uma cavidade profunda e irregular evidente visualizada durante a inspeção visual e com auxílio de um explorador dental (Steckel *et al*, 2006).

A perda dentária de interesse arqueológico é aquela perda que houve antes da morte. Para diferenciar a perda dentário ante morte ou *postmortem*, foi necessário ver sinais de cicatrização e remodelação óssea no alvéolo (Waldron, 2009).

Os doença periapical dental registram-se nos indivíduos que tenham a região alveolar da maxila ou a mandíbula visível, em que seja observado um canal de drenagem no osso alveolar, circundante à superfície das raízes dos dentes na face externa ou interna do maxilar e da mandíbula (Steckel *et al*, 2006).

7.2.4.2. Doença periodontal e cálculo

A doença periodontal foi identificada observando se há perda de osso alveolar, e marcas de inflamação, como a remodelação, formação de novo tecido ósseo e a perda óssea, caracterizada pela presença de poros irregulares devido à exposição do osso trabecular. Também podem estar presentes cavidades na altura da raiz do dente (Waldron, 2009). Para avaliação de intensidade da doença periodontal, foi levada em conta a distância entre a coroa, junto ao colo, até a borda alveolar. Os níveis foram leve, médio e grave (Campillo, 2001).

Cálculo dentário pode ser reconhecido por uma deposição mineral branca-acinzentada no dente (Waldron, 2009).

7.2.5. Traumas

Os traumas foram computados nos membros superiores, inferiores e no crânio, baseados no método proposto por Steckel e Rose (2002). Os traumas em ossos foram considerados apenas em caso de fraturas. Em caso positivo, elas foram classificadas da seguinte forma:

- 1 - Fratura consolidada com alinhamento aceitável.
- 2 - Fratura consolidada mal alinhamento com alguma perda de locomoção.
- 3 - Fratura consolidada com perda extrema de locomoção ou fusão completa da extremidade.
- 4 – Possível fratura *perimortem*.

O registro de trauma também foi identificado em relação ao momento da morte do indivíduo. Fratura *ante mortem* aconteceu em momento anterior à morte, e,

portanto, a fratura teve tempo de cicatrizar, podendo mostrar sinais de uma remodelação óssea do tipo calo ósseo. Fraturas *perimortem* aconteceram em momento próximo à morte, um pouco antes ou um pouco depois. Caso seja um pouco antes, ela pode estar associada à causa da morte. Caso seja um pouco depois, pode estar associada a rituais funerários, canibalismo, entre outras práticas. As fraturas *postmortem* ocorrem em momento posterior à causa da morte, não sendo um evento relacionado às circunstâncias da morte. Uma forma de diferenciar as fraturas *postmortem* da *perimortem* é pelo ângulo da fratura. Ossos de pessoas vivas são mais resistentes, e quando há uma fratura, se forma um ângulo oblíquo. Ossos de pessoas mortas há algum tempo perderam colágeno e são mais frágeis, formando, portanto, uma fratura de ângulo reto. Outra forma de identificar uma fratura *postmortem* é pela cor do osso na parte exposta, que é geralmente mais clara. Isso acontece porque a decomposição dos tecidos moles após a morte escurece o osso, e, portanto, quando ocorre a fratura após esse processo, a parte exposta, que estava protegida da decomposição, será mais clara (Walker, 2001).

8. Resultados

A seguir, serão apresentados os resultados da contagem e das análises dos 15 indicadores osteológicos de estresse estudados neste trabalho. Os indivíduos que tiveram dentes ou ossos inspecionados à procura de marcas de estresse foram chamados aqui de “analisados” e os que foram positivos para cada diagnóstico de patologia serão considerados como “afetados”. A estatura, por ser uma variável numérica, será examinada de uma forma quantitativa. Nas variáveis categóricas, a porcentagem de cada indicador será feita a partir da divisão dos afetados pelo número de observados. Devido ao aspecto fragmentário da amostra, o número de indivíduos analisados varia conforme a disponibilidade das estruturas para cada patologia ou estresse estudado. Esse padrão se repete na comparação das prevalências de Piaçaguera com os sítios de referência, então um sítio usado na comparação de uma patologia pode ter disponíveis os indivíduos de forma global, mas não as divisões etárias ou sexuais para análise, por exemplo.

8.1.1. Estatura

A estatura foi estimada em 18 indivíduos que possuíam ossos longos passíveis de medição, conforme a Tabela 8. Outros três indivíduos subadultos possuíam ossos longos mensuráveis, mas não foram incluídos no cálculo da fórmula de regressão de Pomeroy e Stock (2011), pois essa fórmula foi desenvolvida para adultos. Entre os 18 indivíduos, apenas três eram mulheres e 15 eram homens.

Tabela 8: Estimativa de estatura a partir do comprimento de todos os ossos longos disponíveis, conforme Pomeroy e Stock (2011)

Sítio	Indivíduo	Sexo	Idade (anos)	Ossos	Medida (mm)	Estatura (cm)
Piaçaguera	Sep 22	M	36-55	Fêmur	449	167,7 ± 2,6
				Tíbia	372	163,6 ± 2,5
Piaçaguera	Sep 26	M	36-55	Fêmur	446	166,9 ± 2,6
				Úmero	314	163,1 ± 3,5
				Tíbia	369	162,6 ± 2,5
Piaçaguera	Sep 28	M	>18	Fêmur	413	157,8 ± 2,6
				Tíbia	343	154,9 ± 2,5
Piaçaguera	Sep 44	M	20 -35	Fêmur	413	157,8 ± 2,6
				Úmero	306	160,3 ± 3,5
				Tíbia	354	158,2 ± 2,5
Piaçaguera	Sep 48	M	36-55	Fêmur	430	162,5 ± 2,6
Piaçaguera	Sep 5	M	20 -35	Fêmur	433	163,3 ± 2,6
				Úmero	301	158,6 ± 3,5
Piaçaguera	Sep 6	M	20 -35	Fêmur	395	152,9 ± 2,6
				Úmero	298	157,5 ± 3,5
				Tíbia	336	152,8 ± 2,5
Piaçaguera	Sep 8	M	20 -35	Fêmur	425	161,1 ± 2,6
				Úmero	296	156,8 ± 3,5
				Tíbia	343	154,9 ± 2,5
Piaçaguera	Sep 14	M	20 -35	Úmero	303	159,3 ± 3,5
Piaçaguera	Sep 31	M	20 -35	Tíbia	325	149,5 ± 2,5
Piaçaguera	Sep 46	M	20 -35	Úmero	305	160 ± 3,5
Piaçaguera	Sep 53	M	36-55	Úmero	314	163,1 ± 3,5
Piaçaguera	Sep 24	M	20-35	Úmero	326	167,3 ± 3,5
Piaçaguera	Sep 38	M	36-55	Úmero	322	165,9 ± 3,5
Piaçaguera	Sep 23	F	20-35	Fêmur	413	155,4 ± 2,3
				Úmero	288	152 ± 2,9
				Tíbia	344	153 ± 2,8
Piaçaguera	Sep 36	F	20 a 35	Fêmur	450	165 ± 2,9

Piaçaguera	Sep 52	F	20 -35	Fêmur	385	148,1 ± 2,9
				Tíbia	318	145,6 ± 2,8

Entre os 18 indivíduos, 11 possuíam fêmur, 11 possuíam úmero e 9 possuíam tíbia. Foi calculada a estatura para os três ossos por indivíduo, quando disponível. Ao analisar a média de cada osso individualmente, a estatura calculada a partir do fêmur foi de 159,9 cm, a estatura a partir do úmero foi de 160,4 cm e a da tíbia foi de 155 cm. Comparando as médias das estaturas entre cada osso, usando teste t de Welch, apenas a média entre a tíbia e o úmero mostrou diferenças significativas (fêmur x tíbia= 0,081; fêmur x úmero= 0,81; tíbia x úmero= 0,038; nível de significância adotado= 0,05). Esses dados mostram que a média de estatura pode variar quando estimada apenas com um osso.

Em seguida, a média da estatura foi calculada usando a prioridade de ossos já citada anteriormente para cada indivíduo (Tabela 9). Essa forma de estimar estatura será priorizada nas comparações pois engloba a maior quantidade de indivíduos. O índice crural foi calculado para oito indivíduos que tinham os ossos da tíbia e do fêmur, e a média foi de $83,3 \pm 1,6$, sendo seis indivíduos homens ($IC = 83,4 \pm 1,9$) e duas mulheres ($IC = 82,9 \pm 0,5$).

Tabela 9: estatura estimada com Pomeroy e Stock (2011) usando um osso por indivíduo

Sítio	Indivíduo	Sexo	Idade (anos)	Ossos	Estatura (cm)
Piaçaguera	Sep 22	M	36-55	Fêmur e tíbia	165,9 ± 2,3
Piaçaguera	Sep 26	M	36-55	Fêmur e tíbia	165 ± 2,3
Piaçaguera	Sep 28	M	>18	Fêmur e tíbia	154,1 ± 2,3
Piaçaguera	Sep 44	M	20 -35	Fêmur e tíbia	157,9 ± 2,3
Piaçaguera	Sep 48	M	36-55	Fêmur	162,5 ± 2,6
Piaçaguera	Sep 5	M	20 -35	Fêmur	163,3 ± 2,6
Piaçaguera	Sep 6	M	20 -35	Fêmur e tíbia	152,4 ± 2,3
Piaçaguera	Sep 8	M	20 -35	Fêmur e tíbia	157,8 ± 2,3
Piaçaguera	Sep 23	F	20-35	Fêmur e tíbia	153,6 ± 1,9
Piaçaguera	Sep 36	F	20 a 35	Fêmur	165 ± 2,9
Piaçaguera	Sep 52	F	20 -35	Fêmur e tíbia	146,4 ± 1,9
Piaçaguera	Sep 31	M	20 -35	Úmero	168 ± 3,5
Piaçaguera	Sep 14	M	20 -35	Úmero	159,3 ± 3,5
Piaçaguera	Sep 46	M	20 -35	Úmero	160 ± 3,5

Piaçaguera	Sep 53	M	36-55	Úmero	163,1 ± 3,5
Piaçaguera	Sep 24	M	20-35	Úmero	167,3 ± 3,5
Piaçaguera	Sep 38	M	36-55	Úmero	165,9 ± 3,5
Piaçaguera	Sep 24	M	20-35	Bicondilar do fêmur	166,2 ± 3,6

A média de estatura dos 18 indivíduos foi de 160,9 centímetros, sendo a estatura dos homens adultos de 162,1 cm e a das mulheres adultas 155 cm, sem diferenças significativas pelo teste t de Welch ($p=0,316$). Indivíduos adultos de sexo indeterminado não possuíam ossos longos possíveis de serem medidos.

Para estimativa de idade em subadultos, nove indivíduos possuíam osso longo disponível para medida. Para cada faixa etária de subadultos, foi feito a média e aplicado a fórmula, como visto na Tabela 10. Para o indivíduo com menos de um ano, foi usado a fórmula específica para um ano, já que esse é a menor idade de aplicação da fórmula.

Tabela 10: Estatura estimada de subadultos de Piaçaguera usando fórmulas de regressão propostas por Ruff (2007)

Indivíduo	Sexo	Idade (anos)	Ossos	Medida (mm)	Estatura (cm)
Sep 20	-	1 ^d	Fêmur	171 ^a	84,4 ± 1,7
Sep 4	-	3 ^e	Fêmur	227 ^a	104,4 ± 2,1
Sep 42	-	3	Fêmur	165,4 ^a	85,3 ± 2,1
Sep 43	-	3	Fêmur	127,4 ^a	73,5 ± 2,1
Sep 16	-	3	Tíbia	172,4 ^a	98,8 ± 2,1
Sep 7	-	9 ^f	Fêmur	274 ^a	119,9 ± 2,1
Sep 19	M	16 ^g	Fêmur	435 b	161,3 ± 2
Sep 17	F	16	Fêmur	417 b	164 ± 2
Sep 32	F	16	Fêmur	370 b	149,5 ± 2

a= medidas usando comprimento da diáfise; b= medidas usando longitude máxima; d= 1 a 6 meses; f= 1 a 6 anos; g= 13 a 19 anos

O grupo de subadultos é bastante heterogêneo em termos de medida do fêmur, e dentro de cada faixa etária há poucos representantes. Por isso, as análises serão feitas de forma individual. Três subadultos que tinham uma idade mais avançada puderam ter o sexo estimado.

Para localizar as estaturas dos subadultos dentro de um padrão de referência, as alturas de cada indivíduo foram plotadas no gráfico de crescimento infantil e adolescente da *World Health Organization* (WHO). O z-score em 0 significa crescimento dentro da média, acima de um desvio padrão é considerado alto e abaixo de -1 desvio padrão é considera como crescimento prejudicado. Os gráficos são divididos por sexo, e como 6 subadultos não foi possível estimar o sexo, cada um deles foi plotado no gráfico referente a masculino e feminino, conforme Figura 9.

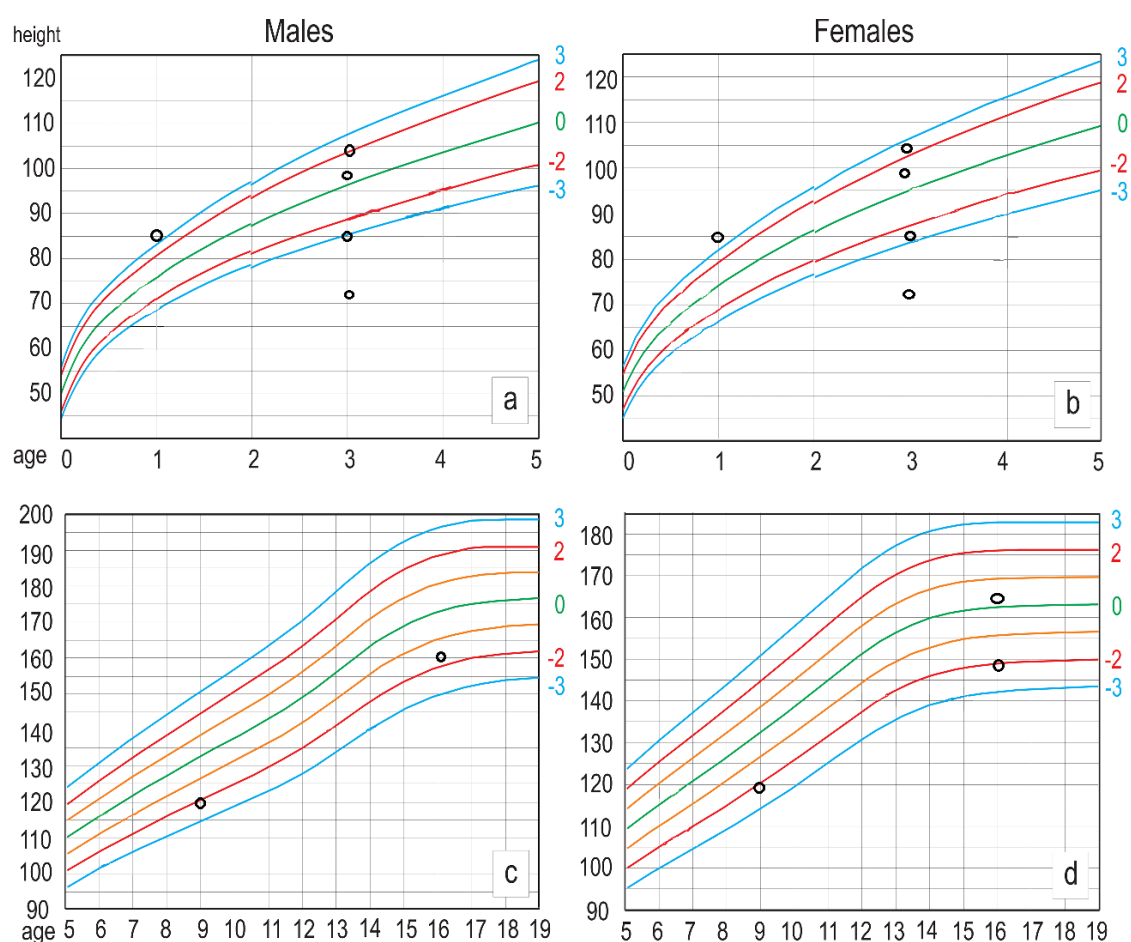


Figura 9: Gráficos da estatura pela idade dos subadultos e os z-score com suas respectivas curvas de crescimento (adaptado de Pezo-Lanfranco *et al*, 2020).

Dos nove indivíduos plotados, quatro indivíduos estavam dentro da média ou acima e cinco indivíduos estavam abaixo. Porém, as idades de cada indivíduo foram tiradas da média de cada faixa etária, o que pode dar uma margem grande de idade. Por exemplo, o sepultamento 42 tem uma estatura de 85 centímetros e 3 anos de idade.

Levando em conta a faixa etária desse indivíduo (1 a 6 anos), caso ele tivesse 1 ano, estaria dentro do terceiro z-score, considerado então muito alto. Se ele tivesse 6 anos, seria tido com graves problemas de crescimento, já que ele estaria muito abaixo do -3 z-score. Embora, dentro da média de idade (3 anos), ele já estaria três desvios padrão abaixo da média.

Comparações de prevalência de cribra orbitalia entre Piaçaguera e sítios de referência

A média de estatura de homens e mulheres de Piaçaguera foi comparada com a média observada em sambaquis e diversos sítios da Costa Norte e Central do Peru.

Com o intuito de validar a comparação, o índice crural dos habitantes de Piaçaguera foi comparado com os de sítios em que foi possível acessar dados por indivíduos, como é o caso de Jabuticabeira II e os sítios da Costa norte do Peru, visto na Tabela 11, Ao comparar o índice crural com o de maior diferença, como Pica-8, não foram encontradas diferenças significativas pelo teste t de Welch ($p = 2,5 \times 10^{-5}$) e quando comparado com Azapa-140, que tem a maior diferença de índice com maior desvio padrão, também não foram encontradas diferenças ($p = 0,038$).

Tabela 11: Índice crural calculado para cada sítio

	Sítio	IC
	Piaçaguera	83,3 ± 1,6
Santa Catarina	Jabuticabeira II	83,1 ± 0,8
Costa Norte do Peru	Azapa-71	85,1 ± 1,9
	Azapa-140	85,3 ± 2,3
	Azapa-141	85,1 ±
	Pica-8	86,2 ± 1,7
	Solcor-3 pré-Tiwanaku	85,1 ± 1,6
	Solcor-3 Tiwanaku	85 ± 1,4
	Coyo-3	85,5 ± 2,1
	quitor-6	85,1 ± 1,9
	Morro-1	84,9 ± 1,6
	Morro 1/6	85,6 ± 1,6

IC: Índice crural

A média de estatura de homens de Piaçaguera foi maior do que a média de homens de todos os sítios, com exceção do sítio Paloma (Tabela 12). Entre os dois sambaquis comparados, a maior diferença foi com Jabuticabeira II, com diferenças significativas pelo teste t ($p = 0,002$, $\alpha = 0,05$). Para o sambaqui Cabeçuda e os sítios da Costa Central do Peru não foram possível comparações com cunho estatístico pois não foram fornecidos nos trabalhos originais os valores individuais das estaturas.

Tabela 12 – Média de estatura de homens e mulheres entre Piaçaguera e sítios de referência

	Sítio	Datação	Sexo	n	Estatura (cm)	DP
	Piaçaguera	7000-5000	Masculino	15	162,1	4,56
			Feminino	3	155	9,38
Santa Catarina	Cabeçuda	4120	Masculino	13	157,3	-
			Feminino	4	153	-
	Jabuticabeira II	2900-2200	Masculino	11	154,5	3,17
			Feminino	5	149,4	7,98
Costa Central do Peru	Paloma	6500-4750	Masculino	18	164,2	-
			Feminino	16	150,9	-
	Asia Beach	4350-3000	Masculino	12	158,5	-
			Feminino	6	149,3	-
	Cardal	3400-2900	Masculino	5	147,9	-
			Feminino	7	137,5	-
	Villa Salvador	2200-1900	Masculino	25	157,6	-
			Feminino	31	148,2	-
	Tablada de Lurin	2200-1900	Masculino	9	158,1	-
			Feminino	2	149,3	-
	Huaca Huallamarca	1800-1300	Masculino	20	157,6	-
			Feminino	14	148,3	-
Costa Norte do Peru	Azapa-71	1050-550	Masculino	11	156,2	4,67
			Feminino	22	148,5	3,7
	Azapa-140	1050-550	Masculino	16	159,2	5,9
			Feminino	24	147	4,5
	Azapa-141	1050-550	Masculino	7	160,8	3,64
			Feminino	4	147,6	4,7
	Pica-8	1050-550	Masculino	10	159,1	7,3
			Feminino	19	148,6	4,8
	Solcor-3 pré-Tiwanaku	1700-1470	Masculino	12	157	5
			Feminino	11	148,4	7,4
	Solcor-3 Tiwanaku	1470-1030	Masculino	15	159,1	4,17
			Feminino	20	150,4	4,4
	Coyo-3	1040-990	Masculino	18	158,6	5,2
			Feminino	18	146,9	4,5
	Quitor-6	1030-700	Masculino	11	157,7	5,4
			Feminino	29	148,3	4,7
	Morro-1	3500-1500	Masculino	13	156,5	4,6
			Feminino	12	147,9	4

	Morro 1/6	3500-1500	Masculino	14	156	4
			Feminino	19	147,7	4,3

Nos sítios da Costa Norte do Peru, os sítios Azapa-71, Morro-1, Morro 1/6, Quitor-6, Solcor-3 pré-Tiwanaku e Coyo-3 revelaram diferenças significativas pelo teste -t nas médias de estatura entre o sexo masculino ($p=0,003$, $p=0,003$, $p=0,001$, $p=0,03$, $p=0,009$ e $p=0,049$). Segue abaixo a Figura 8, mostrando um gráfico de boxplot da média das estaturas dos sítios comparados estatisticamente.

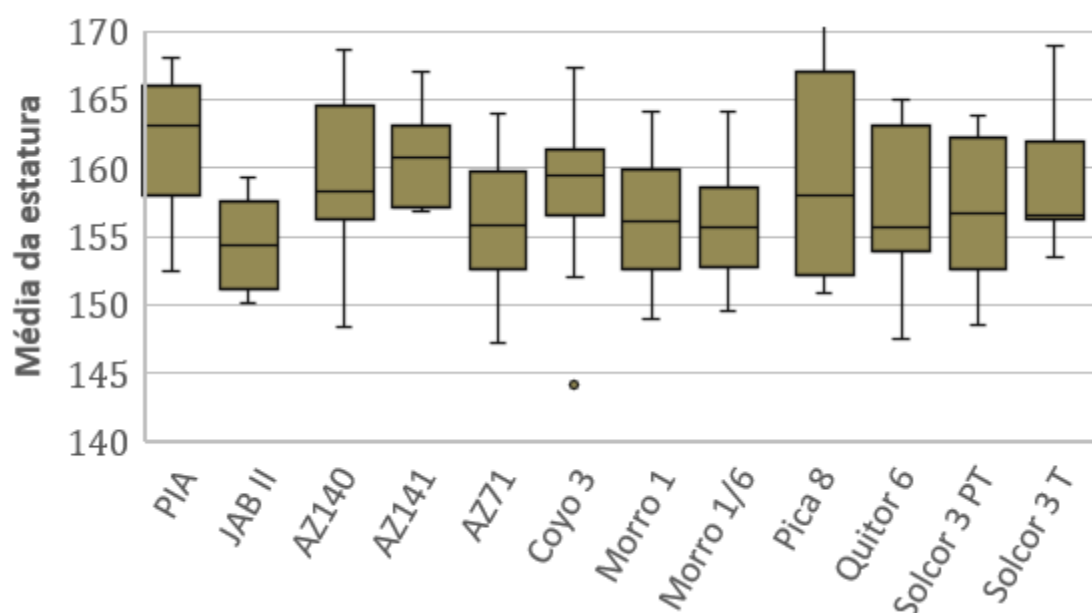


Figura 8: Boxplot da média de estatura entre homens de Piaçaguera e sítios da Costa Norte do Peru

No caso da média da estatura de mulheres, todos os sítios comparados mostraram uma menor estatura do que em Piaçaguera, inclusive o sítio Paloma. Porém, salienta-se o alto dimorfismo sexual deste sítio, com uma diferença de quase 14 cm, enquanto em Piaçaguera a diferença é de 7,1 cm. Quando comparados estatisticamente, não houve diferenças significativas entre a média de estatura de mulheres e a média dos outros sítios de referência. Em razão do baixo número amostral das mulheres, foi usado o teste t de Welch, que é mais apropriado para valores de n menores, já que ele

não assume variâncias iguais, porém é um teste mais conservador. Segue abaixo a Figura 9 mostrando o gráfico de boxsplot da média de estatura entre mulheres de piaçaguera e os Costa Norte do Peru.

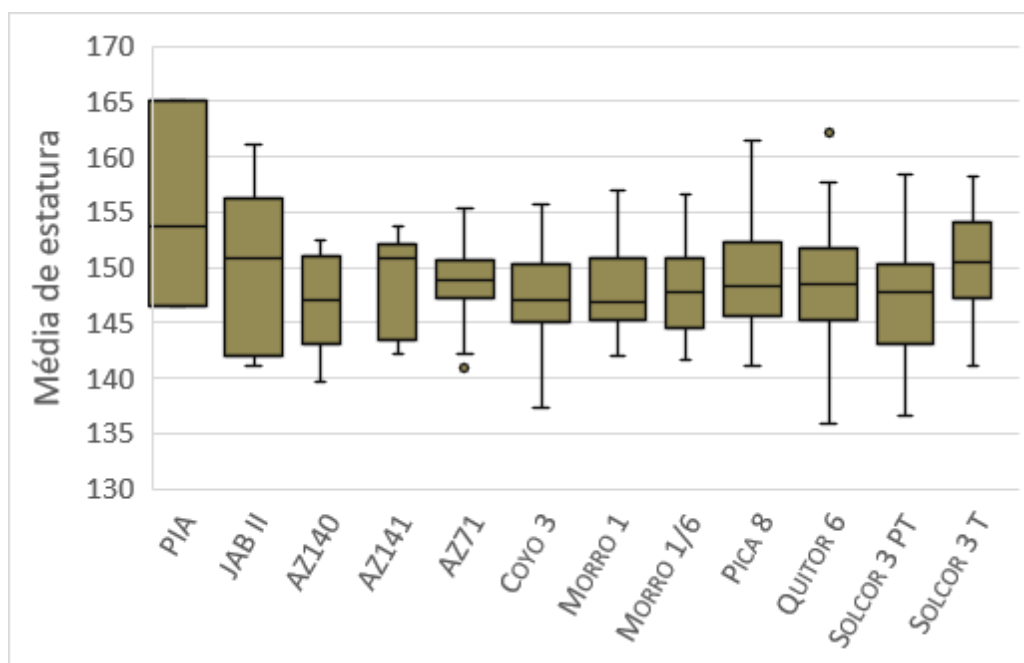


Figura 9: Boxsplot da média de estatura entre mulheres de Piaçaguera e sítios da Costa Norte do Peru

8.1.2. Cribra orbitalia

Para avaliação da presença de cribra orbitalia em Piaçaguera, foram analisados 30 indivíduos que possuíam ao menos uma órbita em condição de observação. Dessa amostra, 21 indivíduos analisáveis eram adultos e nove eram subadultos, e entre os adultos 14 são adultos do sexo masculino e sete são adultos do sexo feminino. Entre os adultos de sexo indeterminado, não existiam órbitas em condições de análise da cribra orbitalia. Na amostra total foram computados cinco indivíduos afetados, com uma frequência relativa de 16% (5/30), conforme Tabela 13.

Tabela 13: Prevalência de cribra orbitalia em Piaçaguera

Analisados	Observados	Frequência
30	5	16%

Desses indivíduos, três eram adultos do sexo masculino que tinham uma prevalência de 21% (3/14) e em mulheres não foram registrados casos de cribra orbitalia (0/7), visto na Tabela 14. Não foram encontradas diferenças significativas entre homens e mulheres (teste de Fisher com $p=0,3$; $\alpha=0,05$). Todos os afetados adultos mostraram lesões porosas orbitais remodeladas.

Tabela 14: Prevalência de cribra orbitalia em homens e mulheres de Piaçaguera

Sexo	Analizados	Afetados	Frequência
Masculino	14	3	21%
Feminino	7	0	0%

Os subadultos tinham uma prevalência de 14% (2/9). Adultos e subadultos não diferem de forma significativa ($p=1$, $\alpha=0,05$), embora a amostra de subadultos também não esteja bem representada (Tabela 15). Todos os afetados subadultos tinham sinais de lesão porosa ainda ativa no momento da morte.

Tabela 15: Prevalência de cribra orbitalia em subadultos e adultos de Piaçaguera

Idade	Analizados	Afetados	Frequência
Subadultos	9	2	14%
Adultos	21	3	22%

Na Figura 10 estão apresentados todos os indivíduos acometidos com a cribra orbitalia por faixa etária. Percebe-se que os casos positivos para cribra estão bem distribuídos em cada faixa etária, embora os subadultos tenham menor representatividade amostral entre os analisáveis para essa patologia. Para a faixa de 7 a 12 anos apenas um indivíduo foi passível de observação, e foi positivo para a doença. Na faixa de 1 a 6 anos apenas dois indivíduos eram analisáveis, e um indivíduo apresentou a patologia. As outras faixas etárias de subadultos seguiram o mesmo padrão (não representadas na Figura 10). Entre todos os indivíduos com cribra orbitalia, apenas dois indivíduos foram afetados em ambas as órbitas.

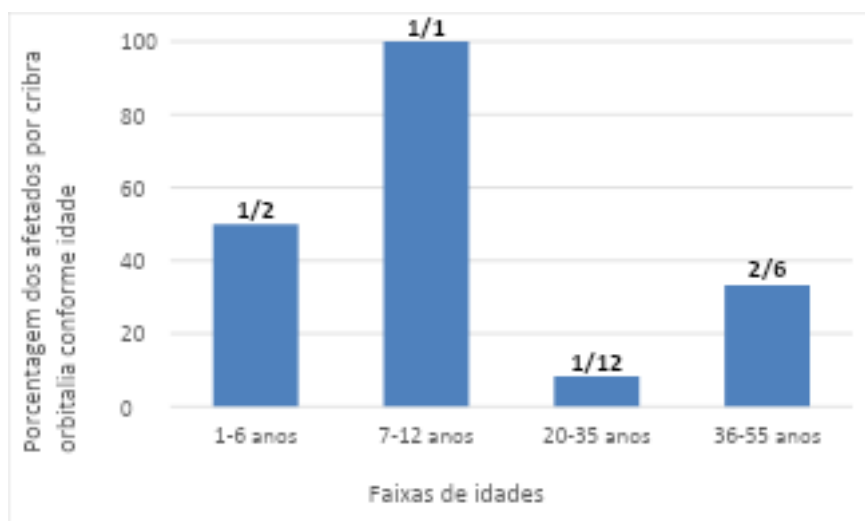


Figura 10: distribuição da cribra orbitalia nas faixas de idade estudadas

Quando cada categoria de idade foi dividida em faixas etárias, o número amostral analisável diminuiu consideravelmente para cada idade, mostrado na Tabela 16. De forma geral, a maioria dos indivíduos observáveis para a CO se concentram em duas faixas etárias: 20 a 35 anos e 36 a 55 anos. As duas faixas juntas possuem 18 indivíduos analisáveis para CO, enquanto os outros indivíduos analisáveis estão mais distribuídos entre cada faixa. Devido a esse baixo número amostral, não foram feitas análises estatísticas entre cada faixa etária.

Tabela 16: Prevalência de cribra orbitalia segundo a idade em Piaçaguera

Faixa etária	Analisados	Afetados	Frequência
Indeterminado	0	0	0%
Uterino	0	0	0%
1-6 meses	1	0	0%
7-11 meses	2	0	0%
1-6 anos	2	1	50%
7-12 anos	1	1	100%
13-19 anos	3	0	0%
20-35 anos	12	1	8%
36-55 anos	6	2	33%
>55 anos	0	0	0%

Comparações de prevalência de cribra orbitalia entre Piaçaguera e sítios de referência

A prevalência global de cribra orbitalia de Piaçaguera foi comparada com a prevalência de sítios com diferentes tipos de subsistência, como sambaquis do sul e sudeste do Brasil, sítios marítimos da Califórnia e da costa do Peru, como mostrado na Tabela 13.

Na comparação entre sambaquis, a frequência de cribra orbitalia de Piaçaguera mostrou diferenças significativas com os sítios de alta frequência da lesão, como com os sambaquis Rio Comprido, Cabeçuda e os sambaquis agrupados do Litoral Sul de São Paulo (teste de Fisher: $p = 0,01$; $p = 0,0001$ e $p = 0,001$; $\alpha = 0,05$). As prevalências dos sítios Tenório e Forte Marechal Luz mostraram serem semelhantes à de Piaçaguera. Na comparação com o sambaqui Jabuticabeira II, embora tenha mostrado diferença não significativa pelo teste de Fisher, o valor de p foi 0,052, que é muito do próximo do mínimo estabelecido ($\alpha = 0,05$), o que mostra que a prevalência de CO em Jabuticabeira II era consideravelmente maior do que em Piaçaguera, conforme Tabela 17.

Tabela 17: Prevalência global de cribra orbitalia entre Piaçaguera e sítios de referência

	Sítio	Datação (AP)	Sb	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
	Piaçaguera	7000-5000	M	30	5	16%	-
Sambaquis de Santa Catarina	Jabuticabeira II	2900-2200	M	32	19	59%	ns
	Rio Comprido	4815	M	12	8	66%	s
	Morro do Ouro	4050 $\pm$ 80	M	40	8	20%	ns
	Cabeçuda	4120 AP	M	120	107	89,2%	s
	Forte Marechal Luz	1090-590	M	25	8	32%	ns
Sambaquis de São Paulo	Litoral Sul	5900-840	M	38	28	73%	s
	Tenório	1875 $\pm$ 90	M	18	4	22%	ns
Sítios da Califórnia	Bayshore	3450-2450	M	23	10	43%	ns
	Bayshore	2450-940	M	91	34	37%	s
	Bayshore	940-230	M	62	19	30%	ns
	Interior	2450-940	T	63	1	0,01%	s
	Interior	940-230	T	61	4	0,06%	ns
	Valley	3450-2450	T	85	24	28%	ns
	Valley	2450-940	T	82	19	23%	ns
	Valley	940-230	T	55	16	29%	ns
	Dos Pueblos	-	T	40	12	30%	ns
	Santa Cruz	-	M	109	29	26%	ns
	Canada Verde	3000-4000	M	70	41	58%	s
	Skull Gulch B	400-600	M	61	22	36%	ns
	San Miguel A	-	M	26	19	73%	s
	Forney's Cove	5000-4000	M	63	11	17%	ns
Sítios da Costa do Peru	Pacopampa	3150-2450	T	27	3	11%	ns
	Paloma	6500-4750	M	113	28	25%	ns

Cardal	3400–2900	M	18	7	38%	ns
Tablada de Lurín	2200–1900	T	24	15	62%	s
Villa Salvador	2200–1900	T	102	64	63%	s
Huaca Pucllana	1800–1300	T	18	12	66%	s

Legenda: ns= não significativo; s= significativo para $p < 0,05$; Sb= subsistência; M= marítimo; T= terrestre

Quando comparados com os sítios das outras regiões, os sítios Bayshore (2450–940 AP), Interior (2450–940), Canada Verde, San Miguel A, Tablada de Lurín, Villa Salvador e Huaca Pucllana mostraram diferenças significativas nas prevalências de CO pelo teste de Fisher ($p = 0,043$, $p = 0,013$, $p = 0$, $p = 0$, $p = 0,01$, $p = 0$, $p = 0,001$; $\alpha = 0,05$). O sítio Bayshore (3450–2450) embora não tenha revelado diferença significativa, teve um valor de significância próximo ao mínimo ($p = 0,063$), assim como o sítio Skull Gulch B ($p = 0,086$). O sítio Pacopampa e os dois períodos da série do Interior foram os únicos que mostraram menores frequências de CO quando comparados com a frequência de Piaçaguera.

Quando comparados subadultos e adultos de Piaçaguera com os sítios costeiros, embora o número de sítios disponível com dados sobre categorias etárias seja menor, a quantidade de indivíduos por sítio foi mais abrangente. Entretanto, além de alguns estudos não analisarem os subadultos, alguns dados eram de baixo número amostral e por isso não foi tabelado. É o caso do estudo feito por Walker (1986). Para contornar isso, e devido à proximidade dos sítios e da similaridade dos dados, os subadultos do arquipélago Channel Islands foram concatenados em uma série (Santa Cruz, Canada Verde, Skull Gulch B, San Miguel A e Forney's Cove).

Os sítios de subsistência principal de pesca tiveram uma maior prevalência de CO em subadultos (Tabela 18). Os sítios Villa Salvador, Cabeçuda e Jabuticabeira II mostraram prevalências maior que 80% e uma diferença significativa (teste de Fisher: $p = 4,2 \times 10^{-4}$; $p = 0,02$; $p = 0,009$; $\alpha = 0,05$) quando comparados com Piaçaguera, embora Villa Salvador tenha de subsistência principal o milho. O sítio do Litoral Sul teve uma alta frequência (75%), porém com baixo número amostral, resultando em um valor de $p = 0,07$ no teste de Fisher, o que seria muito próximo do mínimo ($\alpha = 0,05$). O sambaqui Forte Marechal Luz e a série Channel Islands tiveram uma alta prevalência de CO em subadultos, porém sem diferença significativa ao comparar com Piaçaguera, o que pode ser devido ao baixo número destas amostras.

Na comparação de adultos com CO entre Piaçaguera e sítios costeiros, grande parte dos sítios que tinham como base de subsistência a pesca e o milho tiveram as maiores prevalências com diferenças significativas, como Cabeçuda, Litoral Sul, Jabuticabeira, Canada Verde, San Miguel A, Tablada de Lurín, Villa Salvador e Huaca Pucllana. Os outros sítios que tiveram diferenças não significativas apresentaram de prevalências que variavam de 18% até 34%, e entre esses apenas Cardal tinha uma dieta mista.

Tabela 18: Prevalência de cribra orbitalia de subadultos e adultos entre Piaçaguera e sítios de referência

	Sítio	Datação (AP)	Sb	Idade	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
	Piaçaguera		M	Subadulto	9	2	22%	
				Adulto	21	3	14%	
Sambaquis de Santa Catarina	Jabuticabeira II	2900-2200	M	Subadulto	12	10	83%	s
				Adulto	20	9	45%	s
	Cabeçuda	4120	M	Subadulto	25	21	84%	s
				Adulto	95	86	90%	s
	Forte Marechal Luz	1090-590	M	Subadulto	14	6	42%	ns
				Adulto	11	2	18%	ns
Sambaquis de São Paulo	Litoral Sul	5900-840	M	Subadulto	10	7	70%	ns
				Adulto	28	21	75%	s
	Tenório	1875 ± 90	M	Subadulto	3	0	0%	ns
				Adulto	15	4	26%	ns
Sítios da Califórnia	Dos Pueblos	-	T	Adulto	39	11	28%	ns
	Santa Cruz	-	M	Adulto	76	25	32%	ns
	Canada Verde	3000-4000	M	Adulto	67	39	58%	s
	Skull Gulch B	400-600	M	Adulto	56	19	34%	ns
	San Miguel A	-	M	Adulto	21	15	71%	s
	Forney's Cove	5000-4000	M	Adulto	44	10	22%	ns
	Channel Islands	5000-400	M	Subadulto	34	17	50%	ns
Sítios da Costa do Peru	Paloma	6500-4750	M	Subadulto	44	8	18%	ns
				Adulto	69	21	30%	ns
	Cardal	3400-2900	M	Subadulto	3	2	66%	ns
				Adulto	15	5	33%	ns
	Tablada de Lurín	6500-4750	T	Subadulto	2	0	0%	ns
				Adulto	22	15	68%	s
	Villa Salvador	3400-2900	T	Subadulto	42	36	86%	s
				Adulto	60	28	46%	s
	Huaca Pucllana	1800-1300	T	Adulto	18	12	66%	s

Legenda: ns= não significativo; s= significativo para $p < 0,05$; Sb= subsistência; M= marítimos; T= terrestre

A prevalência de CO em adultos do sexo masculino (21%) de Piaçaguera foi comparada com a de outros sítios (Tabela 19). Como não houve registro de adultos do sexo feminino que foram afetados, não foram feitas comparações nessa classe. Apenas a comparação entre Piaçaguera e os sambaquis da série Litoral Sul e Cabeçuda revelou serem significativas (teste de Fisher com $p = 0,004$; $p = 3,2 \times 10^{-7}$; $\alpha = 0,005$). O valor do teste de Fisher na comparação com Cabeçuda foi muito baixo, o que significa que a diferença é altamente significativa, o que seria explicado pelo número amostral alto deste sambaqui, assim como sua frequência de CO. Todos os outros sítios mostraram diferenças não significativas, mesmo que algumas frequências tenham chegado a valores altos, como San Miguel A e Tenório. Entretanto, os valores da amostra de forma geral ficaram baixo devido à divisão por sexo. Em Piaçaguera, o número de homens é de 14 observáveis. Os sítios Tenório, San Miguel A, Bayshore (3450–2450 AP) e Cardal possuem menos do que 10 indivíduos analisáveis. Entre alguns sítios com alta prevalência, como Canada Verde (54%) e San Miguel A (46%) e valores de teste de Fisher muito próximos do mínimo estabelecido, $p = 0,055$ e $p = 0,07$, mesmo a frequência destes sítios sejam mais que o dobro da de Piaçaguera.

Tabela 19: Prevalência de cribra orbitalia em homens entre Piaçaguera e sítios de referência

	Sítio	Datação (AP)	Sb	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
	Piaçaguera	7000-5000	M	14	3	21%	
Sambaquis de Santa Catarina	Jabuticabeira II	2900-2200	M	16	5	31%	ns
	Cabeçuda	4120 AP	M	46	43	93%	s
Sambaquis de São Paulo	Litoral Sul	5900-840	M	18	14	77%	s
	Tenório	1875 ± 90	M	5	3	60%	ns
Sítios da Califórnia	Dos Pueblos	-	T	20	4	20%	ns
	Santa Cruz	-	M	45	10	22%	ns
	Canada Verde	3000-4000	M	33	18	54%	ns
	Skull Gulch B	400-600	M	24	10	42%	ns
	San Miguel A	-	M	9	6	67%	ns
	Forney's Cove	5000-4000	M	24	3	11,1%	ns
	Bayshore	3450–2450	M	8	4	50%	ns
	Bayshore	2450–940	M	42	12	28%	ns
	Bayshore	940–230	M	30	8	26%	ns
	Interior	2450–940	T	24	0	0%	ns
	Interior	940–230	T	21	1	5%	ns
	Valley	3450–2450	T	39	10	25%	ns
	Valley	2450–940	T	37	10	27%	ns
	Valley	940–230	T	13	2	15%	ns
	Cardal	6500–4750	M	8	3	38%	ns

Sítios da	Tablada de Lurín	3400–2900	T	12	6	50%	ns
Costa do Peru	Villa Salvador	2200–1900	T	60	27	46%	ns

Legenda: ns= não significativo; s= significativo para $p<0,05$; Sb= subsistência; M= marítimos; T= terrestre

8.1.2. Hiperostose porótica

Para exame da hiperostose porótica, foram analisados crânios de 31 indivíduos, sendo que destes, sete eram subadultos e 24 eram adultos. Entre os adultos, 15 eram homens, oito eram mulheres e apenas um era de sexo indeterminado. Entre os subadultos, um indivíduo era do sexo feminino e possuía HP, porém foi contado entre os subadultos à título de comparação.

A hiperostose porótica estava localizada principalmente nos ossos parietais, distribuindo-se por todo o osso, com uma menor concentração próxima às suturas. A intensidade da lesão foi classificada como leve, com alguns poros coalescendo uns aos outros.

Na análise global, quatro indivíduos possuíam a patologia, com uma frequência de 13% (Tabela 20). Os indivíduos afetados foram aqueles dos sepultamentos 11, 32, 40 e 46. O sepultamento 40 é representado por um subadulto, com idade entre 1 e 6 anos, de sexo indeterminado. Apesar de estar fragmentado e com baixo grau de preservação, é o único indivíduo com concomitância de hiperostose porótica e cribra orbitalia.

Tabela 20: Prevalência de hiperostose porótica em Piaçaguera

Analizados	Observados	Frequência
31	4	13%

Na divisão da amostra por idades, subadultos tinham uma prevalência de HP de 28% (2/7) e adultos 8% (2/24), como se observa na Tabela 21. Ao comparar os dois grupos por teste de Fisher, não foram encontradas diferenças significativas entre os dois ($p= 0,212$ $\alpha= 0,05$).

Tabela 21: Prevalência de hiperostose porótica em Piaçaguera segundo a idade

Idade	Analizados	Afetados	Frequência
-------	------------	----------	------------

Subadultos	7	2	28%
Adultos	24	2	8%

Quando as categorias de idade foram divididas por faixas etárias, o número amostral de indivíduos observáveis para HP diminuiu consideravelmente. À exemplo do que aconteceu em CO, a maior quantidade de indivíduos examinados ficou nas faixas de 20 a 35 anos e 36 a 55 anos (Figura 11).

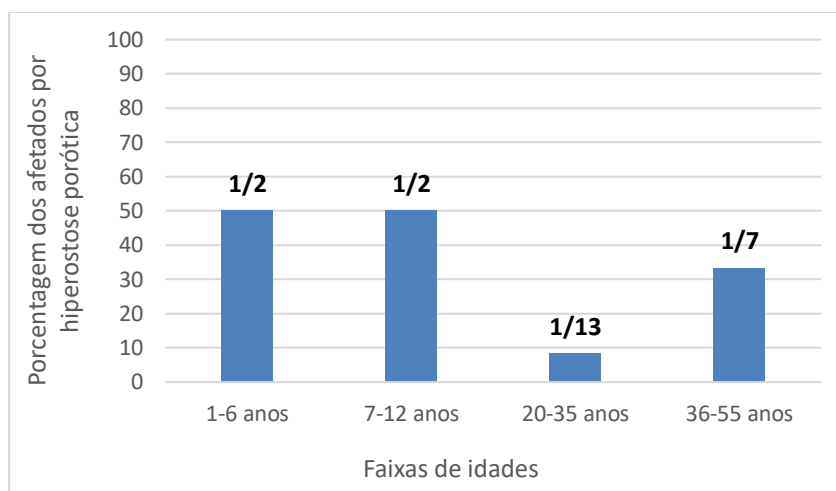


Figura 11: Prevalência de hiperostose porótica conforme faixa etária

Porém, da mesma forma como ocorreu na análise de CO, muitas faixas etárias não tiveram representantes analisáveis para HP, conforme visto na Tabela 22. Por isso, as comparações serão feitas dentro das categorias subadultos.

Tabela 22: Prevalência de cribra orbitalia segundo a idade

Faixa etária	Analisados	Afetados	Frequência
Indeterminado	0	0	0%
Uterino	0	0	0%
1-6 meses	1	0	0%
7-11 meses	2	0	0%
1-6 anos	2	1	50%
7-12 anos	1	1	100%
13-19 anos	3	0	0%
20-35 anos	12	1	8%
36-55 anos	6	2	33%
>55 anos	0	0	0%
0-18 anos	0	0	0%
>18 anos	3	0	0%

Entre os adultos, a prevalência de HP para homens foi de 13% (2/15), 0% em mulheres (0/8) e 0% em indivíduos indeterminados (0/1), conforme Tabela 23.

Tabela 23: Prevalência de hiperostose porótica em Piaçaguera segundo o sexo

Sexo	Analizados	Afetados	Frequência
Masculino	15	2	13%
Feminino	8	0	0%
Indeterminado	1	0	0%

Comparações de prevalência de hiperostose porótica entre Piaçaguera e sítios costeiros

Na comparação de Piaçaguera com outros sítios (Tabela 24), quase todos os sítios com base na pesca como dieta mostraram diferenças significativas pelo teste de Fisher. A exceção foi o sítio Paloma, que tem uma prevalência de 9% de HP, muito próxima da de Piaçaguera (16%). E o sítio Huaca Huallamarca, que teve uma prevalência de 36%, embora com baixo número amostral (4/11). A série mista de Asia Beach e Río Seco, que tinha uma dieta mista teve uma alta prevalência (41%) de HP com diferenças significativas com Piaçaguera.

Tabela 24: Prevalência global de hiperostose porótica entre Piaçaguera e sítios de referência

Legenda: ns: não significativo, s: significativo para $p < 0,05$ Sb= subsistência; M= marítimos; T= terrestre

	Sítio	Datação (AP)	Sb	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
	Piaçaguera	7000-5000	M	31	4	13%	
Sambaquis de Santa Catarina	Jabuticabeira II	2900-2200	M	39	18	46%	s
	Cabeçuda	4120 $\pm$ 220	M	155	144	92%	s
	Forte Marechal Luz	1090-590	M	35	13	37%	s
Sambaquis de São Paulo	Litoral Sul	5900-840	M	45	32	71%	s
	Tenório	1875 $\pm$ 90	M	23	14	61%	s
	Paloma	6500-4750	M	105	9	9%	ns
	Asia Beach e Río Seco	4350-3800	T	22	9	41%	s
Sítios da Costa do Peru	Cardal	3400-2900	M	30	5	17%	ns
	Tablada de Lurín	2200-1900	T	28	10	36%	ns
	Villa Salvador	2200-1900	T	98	52	53%	s
	Huaca Pucllana	1800-1300	T	17	10	59%	s
	Huaca Huallamarca	1400-1000	T	11	4	36%	ns

Os três sítios de economia com base no milho tiveram altas prevalências de HP, mas apenas Villa Salvador e Huaca Pucllana mostraram diferenças significativas. Entretanto, o sítio Tablada de Lurín teve um valor de $p = 0,065$, o que seria próximo ao mínimo estabelecido pelo teste de Fisher ($\alpha = 0,05$).

Na comparação entre categorias adultos e subadultos, a amostra segue o esperado para diminuição do valor observável, principalmente em subadultos, o que dificulta algumas comparações, conforme Tabela 25. Para os adultos, os sítios de pescadores seguem o padrão da comparação geral, em que a maioria mostrou diferenças significativas quando comparados com Piaçaguera na prevalência de HP, com o mesmo caso de exceção do sítio Paloma. Alguns sítios de dieta mista tiveram prevalências semelhantes às de Piaçaguera, como os sítios dos dois períodos da série Interior, na Califórnia. Entretanto, outros sítios da dieta mista tiveram altas prevalências de HP, como os sítios dos três períodos do Valley, Califórnia. Nos sítios da Califórnia, apenas os adultos foram usados na comparação.

Os outros sítios de dieta mista e os sítios com base no milho também seguiram o mesmo padrão para os adultos, com os sítios Asia Beach e Río Seco, Tablada de Lurín, Villa Salvador e Huaca Pucllana com as maiores prevalências e diferença significativas pelo teste de Fisher, enquanto Cardal, que tinha baixa prevalência, não teve diferenças significativas.

Tabela 25: Prevalência de hiperostose porótica conforme idade entre Piaçaguera e sítios de referência

	Sítio	Datação (AP)	Sb	Idade	Analisados	Afetados	Frequência	Fisher
	Piaçaguera	7000-5000	M	Subadulto	7	2	28%	
				Adulto	24	2	8%	
Sambaquis de Santa Catarina	Cabeçuda	4120 ± 220	M	Subadulto	116	110	95%	s
				Adulto	39	34	87%	s
	Forte Marechal Luz	1090-590	M	Subadulto	17	4	23%	ns
				Adulto	18	9	50%	s
	Jabuticabeira II	2900-2200	M	Subadulto	18	4	22%	ns
				Adulto	21	14	66%	s
Sambaquis de São Paulo	Litoral Sul	5900-840	M	Subadulto	11	10	91%	s
				Adulto	34	22	65%	s
	Tenório	1875 ± 90	M	Subadulto	20	12	60%	ns
				Adulto	3	2	66%	s
Sítios da Califórnia	Bayshore	3450–2450	M	Adulto	38	34	89%	s
	Bayshore	2450–940	M	Adulto	106	76	72%	s
	Bayshore	940–230	M	Adulto	49	39	80%	s
	Interior	2450–940	T	Adulto	70	10	14%	ns
	Interior	940–230	T	Adulto	64	11	17%	ns
	Valley	3450–2450	T	Adulto	95	68	72%	s
	Valley	2450–940	T	Adulto	84	47	56%	s
	Valley	940–230	T	Adulto	55	30	55%	s
Sítios da Costa do Peru	Paloma	6500–4750	M	Subadulto	69	4	6%	ns
				Adulto	36	5	14%	ns
	Asia Beach e Río Seco	4350–3800	T	Subadulto	5	2	40%	ns
				Adulto	17	7	41%	s
	Cardal	3400–2900	M	Subadulto	9	2	22%	ns
				Adulto	21	3	14%	ns
	Tablada de Lurín	6500–4750	T	Subadulto	2	0	0%	ns
				Adulto	26	10	38%	s
	Villa Salvador	3400–2900	T	Subadulto	37	22	59%	ns
				Adulto	61	30	49%	s
	Huaca Pucllana	1800-1300	T	Adulto	17	10	59%	s

Legenda: ns: não significativo, s: significativo para $p < 0,05$ Sb= subsistência; M= marítimos; T= terrestre

Como já mencionado, as comparações das prevalências por sexo serão feitas apenas com indivíduos masculinos (Tabela 26). Os sítios pescadores seguem mostrando diferenças significativas baseadas no teste de Fisher, com exceção de Tenório, que apesar da alta prevalência (66%), teve um baixo número amostral de homens observáveis para HP. Os sítios de economia mista da série Valley com prevalência alta de HP apresentou diferenças significativas comparados com Piaçaguera, enquanto os sítios do Interior e do período mais tardio do Valley tiveram prevalências mais baixas, não mostrando diferenças significativas pelo teste de Fisher. O mesmo se aplica ao sítio Paloma, que manteve a tendência de baixa prevalência (11%). Nos sítios que consumiam

milho, o sítio Villa Salvador teve uma alta prevalência (65%) com diferenças significativas, enquanto o sítio Tablada de Lurín, com prevalência de 45% e menor número amostral de analisáveis, não mostrou diferenças significativas quando comparados com Piaçaguera.

Tabela 26: Prevalência de hiperostose porótica em homens entre Piaçaguera e sítios de referência

	Sítio	Datação (AP)	Sb	Analisados	Afetados	Frequência	Fisher
	Piaçaguera	7000-5000	M	15	2	13%	-
Sambaquis de	Jabuticabeira II	2900-2200	M	15	10	66%	s
Santa Catarina	Cabeçuda	4120 ± 220	M	58	55	95%	s
Sambaquis de	Litoral Sul	5900-840	M	17	11	65%	s
São Paulo	Tenório	1875 ± 90	M	6	4	66%	ns
	Bayshore	3450-2450	M	15	15	100%	s
	Bayshore	2450-940	M	49	38	77%	s
	Bayshore	940-230	M	33	25	75%	s
Sítios da	Interior	2450-940	T	30	6	20%	ns
California	Interior	940-230	T	24	5	21%	ns
	Valley	3450-2450	T	46	33	72%	s
	Valley	2450-940	T	38	24	63%	s
	Valley	940-230	T	14	5	36%	ns
Sítios da Costa	Cardal	6500-4750	M	9	1	11%	ns
do Peru	Tablada de Lurín	3400-2900	T	11	5	45%	ns
	Villa Salvador	2200-1900	T	26	16	61%	s

Legenda: ns: não significativo, s: significativo para $p < 0,05$ Sb= subsistência; Sb= subsistência; M= marítimos; T= terrestre

8.1.3. Hipoplasia linear do esmalte (HLE)

Para avaliação da hipoplasia linear do esmalte foram analisados 21 indivíduos que possuíam ao menos um dente passível de observação. Entre os 21 examináveis, sete eram subadultos e 14 adultos, e entre os adultos, nove eram homens e quatro eram mulheres e em um não foi possível determinar o sexo.

Os dentes analisados na prospecção da HLE foram os incisivos e caninos superiores e inferiores, podendo ser de dentes permanentes e decíduos. Na avaliação global de Piaçaguera, a frequência da patologia foi de 28% ($n = 6/21$), conforme explicitado na Tabela 27. Entre os afetados, dois indivíduos tinham três dentes cada com

a presença de HLE, um indivíduo com dois dentes cada e três indivíduos com apenas um dente afetado cada um.

Tabela 27: Prevalência global de hipoplasia linear do esmalte em dentes permanentes em Piaçaguera

Analizados	Afetados	Frequência
21	6	28%

A prevalência em subadultos foi de 14% (1/7) e a dos adultos foi de 35% (5/14), conforme Tabela 28. Na comparação pelo teste de Fisher, não foram encontradas diferença significativas entre as duas categorias ($p=0,613$; $\alpha=0,05$).

Tabela 28: Prevalência de LEH entre subadultos e adultos em Piaçaguera

Idade	Analizados	Afetados	Frequência
Subadultos	7	1	14%
Adultos	14	5	35%

Entre os afetados com HLE, nenhum indivíduo possuía dentição decídua. Dentre o total de sete subadultos, os dois indivíduos eram mais jovens tinham apenas dentes decíduos para análise, sendo que um indivíduo entre 1 e 6 anos tinha decíduos e permanentes de forma concomitante. Os dois subadultos mais velhos tinham apenas dentes permanentes para análise, sendo que um deles de 13 a 19 anos possuía HED e foi o único indivíduo afetado para essa patologia dentro dos subadultos. Abaixo segue discriminada na Tabela 29 cada faixa etária analisada para a hipoplasia linear do esmalte.

Tabela 29: Prevalência de hipoplasia linear do esmalte conforme a idade em Piaçaguera

Faixa etária	Analizados	Afetados	Frequência
Indeterminado	0	0	0%
Uterino	0	0	0%
1-6 meses	1	0	0%
7-11 meses	1	0	0%
1-6 anos	3	0	0%
7-12 anos	1	0	0%
13-19 anos	1	1	100%
20-35 anos	10	4	40%
36-55 anos	3	1	25%
>55 anos	0	0	0%
0-18 anos	0	0	0%

>18 anos	4	0	0%
----------	---	---	----

Na divisão por sexo entre adultos, as prevalências foram de 33% (3/9) para homens, 50% para mulheres (2/4) e 0% (0/1) para indivíduos de sexo indeterminado, conforme Tabela 30. Não foram encontradas diferenças significativas entre homens e mulheres (Fisher: $p=1$)

Tabela 30: Prevalência de hipoplasia linear do esmalte conforme o sexo em adultos de Piaçaguera

Sexo	Analizados	Afetados	Frequência
Masculino	9	3	33%
Feminino	4	2	50%
Indeterminado	1	0	0%

Comparações de prevalência de hipoplasia linear do esmalte entre Piaçaguera e sítios costeiros

Quando comparados com outros sítios, todos tinham maiores prevalências de HLE do que Piaçaguera. Com base em análises estatísticas, os sambaquis Jabuticabeira II e Cabeçuda tiveram diferenças significativas, assim como os sítios Copan, Cuello período inicial, Cuello tardio e Kaxob. Os sítios de menor prevalência em HLE variavam de 37 até 53%, não mostrando diferença significativa no teste de Fisher (Tabela 31).

Tabela 31: Prevalência global de hipoplasia linear do esmalte conforme idade entre Piaçaguera e sítios de referência

	Sítio	Datação (AP)	Sb	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
	Piaçaguera	7000-5000	M	21	6	28%	
Sambaquis de Santa Catarina	Jabuticabeira II	2900-2200	M	25	17	68%	s
	Morro do Ouro	4050	M	40	17	42%	ns
	Moa	4770-3199	M	16	6	37%	ns
	Beirada	5437-3440	M	19	7	37%	ns
	Cabeçuda	1987-1519	M	30	27	90%	s
Sambaqui de São Paulo	Moraes	6791-4971	M	15	8	53%	ns
Sítios da Mesoamerica	Copan	-	T	52	47	90%	s
	Cuello	3200-2400	T	33	19	57%	s
	Tlatilco	3400-2900	T	162	71	44%	ns
	Cuicuilco	2600-2150	T	70	31	44%	ns

Cuello	2400-1750	T	44	30	68%	s
Kaxob	2400-1750	T	63	44	70%	s

Sb= subsistência; M= marítimos; T= terrestre

Na divisão da amostra entre adultos e subadultos, apenas foram usados os sítios Jabuticabeira II, Moa e Beirada (Tabela 32). Apesar das diferenças de prevalências de HLE dos sítios costeiros serem altas, elas não diferiam de forma significativa, com base no teste de Fisher. Não houve diferenças significativas entre subadultos e adultos de Piaçaguera pelo teste de Fisher ($p= 0,316$).

Tabela 32: Prevalência de hipoplasia linear do esmalte entre Piaçaguera e sambaquis marítimos

Sítio	Datação (AP)	Sb	Idade	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera	7000-5000	M	Subadulto	7	1	14%	ns
			Adulto	14	5	36%	ns
Jabuticabeira II	2900-2200	M	Subadulto	6	4	66%	ns
			Adulto	19	13	68%	ns
Moa	4770-3199	M	Subadulto	5	2	40%	ns
			Adulto	8	3	37%	ns
Beirada	4770-3199	M	Subadulto	2	1	50%	ns
			Adulto	16	6	37%	ns

Sb= subsistência; M= costeiros; T= terrestre

A prevalência de HLE em homens e mulheres em Piaçaguera foi mais baixa do que o observado em sambaquis, porém apenas os indivíduos de sexo masculino de Jabuticabeira II tiveram diferenças significativas (teste de Fisher: $p= 0,032$), conforme Tabela 33. Não houve diferenças significativas entre homens e mulheres de Piaçaguera pelo teste de Fisher ($p= 0,316$).

Tabela 33: Prevalência de homens e mulheres entre Piaçaguera e sambaquis marítimos

Sítio	Datação (AP)	Sb	Idade	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera	7000-5000	M	Masculino	9	3	33%	-
			Feminino	4	2	50%	-
Jabuticabeira II	2900-2200	M	Masculino	12	10	83%	S
			Feminino	6	3	50%	ns
Moa	4770-3199	M	Masculino	2	1	50%	ns
			Feminino	4	2	50%	ns
Beirada	4770-3199	M	Masculino	2	1	50%	ns
			Feminino	2	1	50%	ns

Legenda: ns= não significativo, s= significativo para $p<0,05$

8.2. Doença infecciosa

8.2.1. Periostite

A análise da periostite foi feita contando os indivíduos afetados de periostite na tíbia e periostite geral (qualquer osso diferente da tíbia). Para uma análise mais geral, também foram calculados os casos de periostite em qualquer osso, ou seja, periostite na tíbia e periostite geral. Na avaliação da condição, 38 indivíduos eram passíveis de análise para averiguação de periostite, conforme visto na Tabela 34. A prevalência foi de 42% ($n = 16/38$) que apresentaram periostite em qualquer osso. Dos 16 indivíduos afetados, 4 casos possuíam periostite na tíbia e periostite geral, de forma concomitante. Apenas dois indivíduos possuíam apenas periostite geral, que foram os sepultamentos 9 e 23, com uma costela afetada para o primeiro e um fêmur e fíbula afetado para o segundo.

Ao analisar cada condição individualmente, a prevalência de periostite na tíbia foi de 36% ($n = 14/38$) e para a periostite geral foi de 16% ($6/36$).

Tabela 34: Prevalência global de periostite em Piaçaguera

	Analizados	Afetados	Frequência
Periostite em qualquer osso	38	16	42%
Periostite na tíbia	38	14	36%
Periostite geral	36	6	16%

A periostite na tíbia foi analisada levando em conta o nível de progressão da doença em adultos (Tabelas 35, 36 e 37). Para esse tipo de análise, apenas a periostite na tíbia foi examinada, uma vez que é somente para esse osso que foi registrada a progressão de níveis da condição. A prevalência foi calculada a partir do número de casos afetados para a periostite conforme o nível, dividida pelo número dos indivíduos que tinham o osso observável.

Tabela 35: Prevalência de periostite leve na tíbia em Piaçaguera

Periostite leve		
Analizados	Afetados	Frequência
25	10	40%

Tabela 36: Prevalência de periostite moderada na tíbia em Piaçaguera

Periostite moderada		
Analizados	Afetados	Frequência
25	1	4%

Tabela 37: Prevalência de periostite severa na tíbia em Piaçaguera

Periostite severa		
Analizados	Afetados	Frequência
25	3	12%

Comparando a prevalência dos três níveis, houve diferenças significativas entre a prevalência de periostite leve e moderada ($p = 0,0046$). Quando comparada a periostite leve com a severa, não houve diferenças significativas, muito embora o valor p seja muito próximo do mínimo estabelecido de 0,05 ($p = 0,0507$). Esses valores mostram que em Piaçaguera, apesar da ampla distribuição de periostite na tíbia na população, a maioria dos casos era de periostite leve.

O único caso de afetado para subadultos foi de um indivíduo do sexo feminino, de 13 a 19 anos, com uma periostite na tíbia de grau leve. A prevalência levando em conta a categoria subadulto foi de 8%, enquanto adultos possuíam uma prevalência de 60%, conforme Tabela 38. As duas categorias diferem de forma significativa (teste de Fisher: $p = 0,002$).

Tabela 38: Prevalência de periostite na tíbia em Piaçaguera conforme a idade

	Analizados	Afetados	Frequência
Subadultos	13	1	8%
Adultos	25	15	60%

A prevalência de periostite em qualquer osso em homens foi de 62% e em mulheres foi de 42%. Para os indivíduos adultos de sexo indeterminado, a prevalência foi de 50% (Tabela 39). Entretanto, o tamanho amostral observável foi de apenas 2 indivíduos, o que impossibilita uma comparação estatística mais aprofundada.

A prevalência observada em homens foi comparada com a de mulheres, e com base no teste de Fisher, os dois grupos não apresentaram diferenças significativas ($p=0,65$).

Tabela 39: Prevalência de periostite em qualquer osso conforme o sexo em adultos de Piaçaguera

Masculinos			Femininos			Indeterminados		
Analizados	Afetados	Frequência	Analizados	Afetados	Frequência	Analizados	Afetados	Frequência
16	10	62%	7	3	42%	2	1	50%

Comparações de prevalência de periostite entre Piaçaguera e sítios de referência

Na comparação da prevalência com os sítios de referência (Tabela 40), foram usados indivíduos afetados com periostite em qualquer osso em detrimento da contagem de ossos analisados com periostite, pois essa é a forma que foi publicada na maioria dos trabalhos analisados. Os sítios Jabuticabeira II e Kaxob mostraram uma prevalência de afetados parecida com Piaçaguera, enquanto os sítios Villa Salvador e Tlatilco tiveram uma alta prevalência, com diferenças significativas. Os sítios Huaca Huallamarca e Paloma tiveram prevalências de periostite significativamente menores do que Piaçaguera. Os sítios Cardal e Cuello, apesar de maior prevalência, tiveram uma baixa amostragem de indivíduos, enquanto o sítio Cuicuilco mostrou um valor de p próximo ao mínimo estabelecido ($p=0,086$).

Tabela 40: Comparação entre as prevalências de periostite em qualquer osso em adultos em Piaçaguera com sítios de referência

Sítio	Datação (AP)	Sb	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera		M	38	16	42%	-

Sambaqui de Santa Catarina	Jabuticabeira II	2900-2200	M	41	14	34%	ns
Sítios da Costa do Peru	Paloma	6500-4750	M	144	25	15,2%	S
	Cardal	3400-2900	M	28	17	61%	ns
	Villa Salvador	2200-1900	T	120	19	15,8%	S
Sítios da Mesoamerica	Huaca Huallamarca	1400-1000	T	52	1	1,9%	S
	Copan	-	T	24	5	21%	ns
	Tlatilco	3400 2900	T	261	168	64,3%	S
	Cuicuilco	2600 2150	T	98	58	59,1%	ns
	Cuello	2400 1750	T	24	15	62,5%	ns
	Kaxob	2400 1750	T	49	26	53%	ns

Legenda: ns: não significativo, S: significativo para $p < 0,05$, Sb: Subsistência, M: Marítimo, T: Terrestre

Na divisão da amostra entre subadultos e adultos, Tabela 41, a tendência na comparação de Piaçaguera com os sítios de referência segue a mesma tendência, com os sítios Jabuticabeira II e Kaxob com prevalências parecidas com Piaçaguera, enquanto o sítio Villa Salvador tem uma prevalência significativamente maior. O sítio Tlatilco apresentou uma prevalência significativamente maior na comparação de subadultos, enquanto em adultos a prevalência se mostrou ainda alta, mas se aproximando mais da prevalência de Piaçaguera. A prevalência em adultos em Huaca Huallamarca e Paloma foram significativamente menores, enquanto em Cardal os subadultos foram significativamente mais afetados do que em Piaçaguera. Os resultados mostram diferentes cenários, em que a concentração de afetados em Piaçaguera foi em adultos, aumentando assim a prevalência nesta categoria e diminuindo em subadultos, sendo o mesmo para os sítios da Mesoamerica, enquanto o sítio Cardal, que teve uma alta prevalência global de periostite, mostrou uma tendência em que uma parte grande dos seus afetados foram subadultos. Salienta-se, todavia, que a amostra de indivíduos deste sítio não era alta.

Tabela 41: Comparação entre as prevalências de periostite em qualquer osso conforme idade entre Piaçaguera e sítios de referência

Sítio	Datação (AP)	Sb	Idade	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera	7000-5000	M	Subadulto	13	1	8%	
			Adulto	25	15	60%	
Jabuticabeira II	2900-2200	M	Subadulto	19	3	15,8%	ns

Sambaqui de Santa Catarina				Adulto	23	11	48%	ns
Sítios da Costa do Peru	Paloma	6500–4750	M	Subadulto	57	6	10,5%	ns
				Adulto	87	19	22%	S
	Cardal	3400–2900	M	Subadulto	12	9	75%	S
				Adulto	16	8	50%	ns
	Villa Salvador	2200–1900	T	Adulto	82	19	23%	S
Sítios da Mesoamérica	Huaca Huallamarca	1400–1000	T	Adulto	34	1	3%	S
	Copan	-	T	Adulto	21	3	14,2%	S
	Tlatilco	3400 2900	T	Subadulto	40	23	57%	S
				Adulto	221	145	65,6%	ns
	Cuicuilco	2600 2150	T	Subadulto	10	4	40%	ns
				Adulto	88	54	63,3%	ns
	Cuello	2400 1750	T	Adulto	23	15	65,2%	ns
				Subadulto	9	4	44,4%	ns
	Kaxob	2400 1750	T	Adulto	40	22	55%	ns

Legenda: ns: não significativo, S: significativo para $p < 0,05$, Sb: Subsistência, M: Marítimo, T: Terrestre

Na comparação de homens e mulheres de Piaçaguera com os sítios, Paloma e Huaca Huallamarca tinha prevalências significativamente menores, enquanto Jabuticabeira II, Paloma e Cardal tinha prevalências próximas da de Piaçaguera (Tabela 42).

Tabela 42: Comparação entre as prevalências de periostite em qualquer osso conforme o sexo em adultos em Piaçaguera com sítios de referência

	Sítio	Datação (AP)	Sb	Sexo	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
	Piaçaguera	7000-5000	M	Masculino	16	10	62,5%	
				Feminino	7	3	43%	
Santa Catarina	Jabuticabeira II	2900-2200	M	Masculino	16	7	44%	ns
				Feminino	7	4	57%	ns
	Paloma	6500–4750	M	Masculino	40	11	27,5%	s
				Feminino	40	7	17,5%	s
	Cardal	3400–2900	M	Masculino	7	2	28,5%	ns
				Feminino	8	5	62,5%	ns
Costa Central do Peru	Villa Salvador	2200–1900	T	Masculino	36	19	53%	ns
				Feminino	46	5	11%	ns
	Huaca Huallamarca	1800–1300	T	Masculino	20	1	5%	s
				Feminino	14	0	0%	s

Legenda: ns: não significativo, S: significativo para $p < 0,05$, Sb: Subsistência, M: Marítimo, T: Terrestre

8.2. Indicadores de estresse associado à atividade física

8.2.1. Doença Degenerativa da Articulação (DGA)

Dos 39 indivíduos que possuíam ao menos uma articulação analisável, 20 apresentaram lesões classificadas como doença degenerativa da articulação, representando 51% da amostra. Entretanto, essa contagem de afetados foi dentro do total de indivíduos, incluindo todos os adultos e subadultos. Visto que essa condição degenerativa tem uma correlação com o aumento da idade, não é comum encontrar DGA em indivíduos subadultos. Como a série esquelética segue essa tendência, as análises subsequentes serão realizadas dentro da categoria adulto.

Quando os indivíduos afetados são analisados dentro da categoria adulta, a prevalência é de 74%, com um total de 27 indivíduos analisáveis com pelo menos uma articulação observável por indivíduo.

Na divisão dos adultos entre indivíduos do sexo masculino e feminino, a prevalência de DGA em pelo menos uma articulação por indivíduo foi de 81% em homens (13/16) e 55% em mulheres (5/9). Embora ambos tenham uma alta prevalência de DGA em alguma articulação, o número amostrado dos indivíduos femininos é baixo, menos da metade do valor dos masculinos. Comparados estatisticamente (Fisher: $p=0,205$), não foram encontradas diferenças significativas entre os dois sexos (Tabela 43).

Tabela 43: Prevalência de homens e mulheres de Piaçaguera

Sexo	Analisados	Afetados	Frequência
Masculino	16	13	81%
Feminino	9	5	55%

Legenda: ns: não significativo, s: significativo para $p<0,05$

No entanto, nessa forma de comparação, cada indivíduo foi contado apenas uma vez, mesmo que apresentasse lesões em mais de uma articulação. Em Piaçaguera pode haver até 9 articulações afetadas em um mesmo esqueleto, com diferentes níveis de intensidade de DGA. Por isso, para ter uma proporção da quantidade de articulações afetadas por DGA na amostra, somou-se o total de articulações afetadas em adultos e dividiu-se pelo total de articulações observadas, analisando cada articulação individualmente, conforme a Tabela 44.

Tabela 44: Prevalência de DGA em adultos conforme a articulação

Articulação	Analizados	Afetados	Frequência
ATM	19	4	21%
Ombro	24	13	54%
Cotovelo	24	13	54%
Pulso	20	1	5%
Mão	22	4	18%
Cintura	20	7	35%
Joelho	21	9	42%
Pé	19	5	26%
Vertebras cervicais	19	9	47%
Vértebras torácicas	22	16	72%
Vértebras lombares	20	14	70%
Total	230	95	41%

ATM: Articulação temporomandibular

As articulações mais afetadas foram as vértebras torácicas e lombares, com 72% e 70%, a vértebras cervicais, com 47%, seguidas pelo ombro e cotovelo, ambos com 54%.

As DGAs também foram analisadas pelo nível de progressão da doença em cada articulação entre os indivíduos adultos. O número de articulações examinadas conforme o sexo varia de acordo com o tamanho amostral de cada sexo. Para os indivíduos adultos

do sexo masculinos o número amostral por articulação variou de 13 a 16 articulações analisadas, e para os adultos do sexo feminino variou de 5 a 7 articulações analisadas.

Tabela 45: Prevalência de DGA na articulação ATM entre homens e mulheres de Piaçaguera

	ATM					
	Masculino			Feminino		
	Analizados	Afetados	%	Analizados	Afetados	%
Osteófito inicial ou superfície afetada	16	2	12%	7	2	28%
Osteofitose intensa ou deterioração de superfície (eburnação)	16	0	0%	7	0	0%
Imobilização (Fusão)	16	0	0%	7	0	0%
EAD ⁵ Sistêmica	16	0	0%	7	0	0%
Total afetados	16	2	12%	7	2	28%

Tabela 46: Prevalência de DGA na articulação do ombro entre homens e mulheres de Piaçaguera

	Ombro					
	Masculino			Feminino		
	Analizados	Afetados	%	Analizados	Afetados	%
Osteófito inicial ou superfície afetada	16	8	50%	6	2	33%
Osteofitose intensa ou deterioração de superfície (eburnação)	16	2	12%	6	0	0%
Imobilização (Fusão)	16	0	0%	6	0	0%
EAD Sistêmica	16	0	0%	6	0	0%
Total afetados	16	10	62%	6	2	33%

Tabela 47: Prevalência de DGA na articulação do cotovelo entre homens e mulheres de Piaçaguera

	Cotovelo					
	Masculino			Feminino		
	Analizados	Afetados	%	Analizados	Afetados	%

⁵ EAD= Enfermidade articular degenerativa

	Masculino			Feminino		
	Analizados	Afetados	%	Analizados	Afetados	%
Osteófito inicial ou superfície afetada	14	1	7%	6	0	0%
Osteofitose intensa ou deterioração de superfície (eburnação)	14	0	0%	6	0	0%
Imobilização (Fusão)	14	0	0%	6	0	0%
EAD Sistêmica	14	0	0%	6	0	0%
Total afetados	14	1	7%	6	0	0%

Tabela 50: Prevalência de DGA na articulação da mão entre homens e mulheres de Piaçaguera

Mão						
	Masculino			Feminino		
	Analizados	Afetados	%	Analizados	Afetados	%
Osteófito inicial ou superfície afetada	16	3	18%	6	1	16%
Osteofitose intensa ou deterioração de superfície (eburnação)	16	0	0%	6	0	0%
Imobilização (Fusão)	16	0	0%	6	0	0%
EAD Sistêmica	16	0	0%	6	0	0%
Total afetados	16	3	18%	6	1	16%

Tabela 51: Prevalência de DGA na articulação do pé entre homens e mulheres de Piaçaguera

Pé						
	Masculino			Feminino		
	Analizados	Afetados	%	Analizados	Afetados	%
Osteófito inicial ou superfície afetada	13	3	23%	6	1	16%
Osteofitose intensa ou deterioração de superfície (eburnação)	13	1	7%	6	0	0%
Imobilização (Fusão)	13	0	0%	6	0	0%
EAD Sistêmica	13	0	0%	6	0	0%
Total afetados	13	4	30%	6	1	16%

Tabela 52: Prevalência de DGA na articulação da vértebra cervical entre homens e mulheres de Piaçaguera

	Vértebra cervical					
	Masculino			Feminino		
	Analizados	Afetados	%	Analizados	Afetados	%
Osteófito inicial	14	3	21%	5	1	20%
Osteofitose intensa	14	5	35%	5	0	0%
Imobilização (Fusão)	14	0	0%	5	0	0%
Total afetados	14	8	56%	5	1	20%

Tabela 53: Prevalência de DGA na articulação da vértebra torácica entre homens e mulheres de Piaçaguera

	Vértebra torácica					
	Masculino			Feminino		
	Analizados	Afetados	%	Analizados	Afetados	%
Osteófito inicial	15	9	60%	6	4	66%
Osteofitose intensa	15	2	13%	6	0	0%
Imobilização (Fusão)	15	0	0%	6	0	0%
Total afetados	15	11	73%	6	4	66%

Tabela 54: Prevalência de DGA na articulação da vértebra lombar entre homens e mulheres de Piaçaguera

	Vértebra lombar					
	Masculino			Feminino		
	Analizados	Afetados	%	Analizados	Afetados	%
Osteófito inicial	15	5	33%	5	2	40%
Osteofitose intensa	15	6	40%	5	1	20%
Imobilização (Fusão)	15	0	0%	5	0	0%
Total afetados	15	11	73%	5	3	60%

A seguir, as prevalências observadas nos indivíduos de Piaçaguera serão comparadas com aquelas dos indivíduos dos sítios costeiros Beirada, Moa, Zé Espinho e Ilhote do Leste. Dentro de cada categoria de comparação serão feitas duas formas de análises: por indivíduo e por articulação afetada.

Prevalência de doença degenerativa da articulação (DGA) de Piaçaguera em comparação com sítios de referência

A prevalência de DGA em indivíduos adultos que tinham pelo menos uma articulação afetada é de 74% (n= 20/27). Porém, para poder comparar a prevalência de Piaçaguera com outros sítios foi preciso fazer alguns ajustes. Para os sambaquis de referência usados nessa comparação foram analisadas as articulações do ombro, cotovelo, punho, quadril, joelho, tornozelo, pé e os ossos da mão. Em Piaçaguera, foram analisadas todas estas articulações citadas, além das vértebras e da articulação temporomandibular (ATM).

Para padronizar a comparação, foi feita uma nova contagem na qual foram excluídos os indivíduos afetados apenas nas vértebras e ATM. A prevalência ajustada de Piaçaguera é de 68% (n= 17/25). A diferença entre os analisáveis refere-se à exclusão de dois indivíduos que tinham apenas o crânio, e, portanto, apenas a articulação temporomandibular analisável para DJD. E entre os afetados foram excluídos três indivíduos que possuíam apenas as vértebras afetadas.

Essa nova porcentagem de afetados foi então comparada com os sítios de referência (Tabela 55). Os sambaquis Ilhote do Leste e Moa tiveram altas prevalências, 100% e 96%, diferindo de forma significativa de Piaçaguera pelo teste de Fisher. Já os sambaquis de Beirada e Zé Espinho, apesar da alta prevalência (94% e 84%), não mostraram diferença significativas pelo teste de Fisher. No entanto, o sítio Beirada teve um valor próximo de mínimo estabelecido ($p= 0,057$; $\alpha= 0,05$).

Tabela 55: Prevalência ajustada de DGA entre os adultos de Piaçaguera e sambaquis marítimos

Sítio	Analisados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera	25	17	68%	
Beirada	18	17	94%	ns
Moa	26	25	96%	s
Zé Espinho	13	11	84%	ns
Ilhote do Leste	18	18	100%	s

Legenda: ns: não significativo, s: significativo para $p<0,05$

A amostra também foi dividida por articulação, sendo analisado o total de articulações e cada uma separadamente. A frequência de DGA para todas as articulações analisadas (ombro, cotovelo, pulso, mão, cintura, pé e joelho) foi de 36%, conforme a Tabela 56.

Tabela 56: Prevalência de DJD por articulação entre Piaçaguera e sítios de referência

Articulação Sítio	Ombro	Cotovelo	Pulso	Mão	Cintura	Joelho	Total
Piaçaguera							
Analizados	24	24	20	22	20	21	131
Afetados	13	13	1	4	7	8	48
Frequência	54%	54%	5%	18%	35%	38%	36%
Beirada							
Analizados	12	17	15	15	3	14	76
Afetados	8	15	13	14	1	9	60
Frequência	66%	88%	86%	93%	33%	64%	78%
Moa							
Analizados	11	20	16	15	17	18	97
Afetados	7	19	15	14	6	14	74
Frequência	63%	95%	93%	93%	29%	77%	76%
Zé Espinho							
Analizados	13	12	11	9	13	13	71
Afetados	10	11	10	9	9	10	59
Frequência	76%	91%	90%	100%	69%	76%	83%
Ilhote do Leste							
Analizados	15	16	14	12	12	16	85
Afetados	15	16	14	11	9	16	81
Frequência	100%	100%	100%	91%	75%	100%	95%

A prevalência de DGA em todas as articulações foi comparada com os sítios de referência do Rio de Janeiro. Os quatro sítios desta região têm uma prevalência significativamente maior de articulações afetadas do que Piaçaguera. Para cada articulação estudada, a prevalência de DGA nas articulações do cotovelo, pulso e mão eram significativamente maiores, e para o ombro, apenas o sítio Ilhote do Leste foi significativamente maior. Apesar da alta prevalência de DGA nos ombros para os outros sambaquis, o tamanho amostral é reduzido, possuindo então um menor número de afetados do que Piaçaguera.

Para a prevalência de doença degenerativa da articulação da cintura, não houve diferença significativa nos sambaquis do Rio de Janeiro quando comparados com Piaçaguera, já para a articulação do joelho, todos tinham prevalências significativamente maiores, com exceção de Beirada (Tabela 57).

Tabela 57: Diferenças significativas (teste de Fisher) para as frequências de DGA nas articulações entre Piaçaguera e sambaquis marítimos

	Piaçaguera						
	Ombro	Cotovelo	Pulso	Mão	Cintura	Joelho	Total
Beirada	ns	s	s	s	ns	ns	s
Moa	ns	s	s	s	ns	s	s
Zé Espinho	ns	s	s	s	ns	s	s
Ilhote do Leste	s	s	s	s	ns	s	s

Legenda: ns: não significativo, s: significativo para $p < 0,05$

Para a prevalência ajustada (excluídas as vértebras e ATM), os afetados foram 75% e 71% para os adultos do sexo masculino e feminino com o indivíduo como unidade de análise. O tamanho amostral dos homens se manteve o mesmo, pois nesse grupo há um grande número de afetados para alguma articulação, sendo que muitos indivíduos possuíam DJD em diferentes articulações em um mesmo esqueleto. Para as mulheres, o tamanho amostral diminuiu bastante porque dois indivíduos ficaram fora da contagem pois possuíam apenas o crânio, sendo possível apenas a análise da ATM, que não foi contabilizada no ajuste. Por isso, a frequência aumentou em 21%.

A prevalência ajustada de homens e mulheres de Piaçaguera não diferem de forma significativa com a prevalência de homens e mulheres dos sambaquis do Rio de Janeiro. Embora estes sítios tenham todos uma prevalência de 100%, o baixo número amostral destes sítios apresentou uma quantidade de afetados muito próxima da de Piaçaguera.

Tabela 58: Prevalência ajustada de DGA em homens e mulheres entre Piaçaguera e sambaquis marítimos

Sitio	Masculino			Feminino		
	Analizados	Afetados	Frequência	Analizados	Afetados	Frequência
Piaçaguera	16	12	75%	7	5	71%
Sambaquis do Rio de Janeiro						
Beirada	10	10	100%	8	8	100%
Moa	12	12	100%	14	14	100%
Zé Espinho	8	8	100%	5	5	100%
Ilhote do Leste	10	10	100%	8	8	100%

Na comparação usando a articulação como unidade de análise, o total de articulações analisadas em homens foi de 104, com 44 afetadas (42%) e em mulheres o total foi de 41 articulações analisadas, com apenas 6 afetadas (14%). Embora tenham uma diferença amostral grande, foram encontradas diferenças significativas entre essas duas categorias (teste de Fisher: $p = 0,002$; $\alpha = 0,05$).

Os homens e as mulheres de Piaçaguera foram comparados com suas respectivas categorias dos sítios costeiros (Tabela 59). De forma geral, o número amostral dos indivíduos quando analisado por sexo e por articulação diminui, mas os sambaquis do Rio de Janeiro possuem uma maior prevalência entre os sexos para todas as articulações comparadas, com exceção do quadril para Beirada e Moa.

Tabela 59: Prevalência de DGA por articulação entre Piaçaguera e os sítios de referência

Articulação	Ombro		Cotovelo		Pulso		Mão		Cintura		Joelho	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Sítio												
Piaçaguera												
Analizados	16	6	16	7	14	6	15	6	15	5	15	5
Afetados	10	2	12	1	1	0	3	1	7	0	7	1
Frequência	62%	33%	75%	14%	7%	0%	20%	16%	46%	0%	46%	20%
Beirada												
Analizados	8	4	10	7	9	6	10	5	2	1	8	6
Afetados	4	4	9	6	9	4	10	4	0	1	4	5
Frequência	50%	100%	90%	85%	100%	66%	100%	80%	0%	100%	50%	83%
Moa												
Analizados	5	6	10	10	9	7	7	8	10	7	9	9
Afetados	4	3	10	9	9	6	7	7	3	2	7	7
Frequência	80%	50%	100%	90%	100%	85%	100%	87%	30%	28%	77%	77%
Zé Espinho												
Analizados	8	5	8	4	7	5	4	5	8	5	8	5
Afetados	7	4	8	3	7	4	4	5	6	3	7	3
Frequência	87%	80%	100%	75%	100%	80%	100%	100%	75%	60%	87%	60%
Ilhote do Leste												
Analizados	9	6	9	7	6	8	4	8	6	6	6	8
Afetados	9	6	9	7	6	8	4	7	6	3	6	8
Frequência	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Quando comparado a prevalência de DGA dos sítios do estado da Georgia com a prevalência de Piaçaguera, todos os períodos da Georgia tinham menores prevalências, com exceção do período Georgia Bight PP, que tem uma prevalência de DGA na articulação do pulso um pouco maior à de Piaçaguera.

Tabela 60: Prevalência de DGA por articulação entre Piaçaguera e os sítios de referência

Articulação Sítio	Ombro	Pulso	Mão	Cintura	Cervical	Torácica	Lombar	Total
Piaçaguera								
Analisados	24	20	22	20	14	15	15	130
Afetados	13	1	4	7	8	11	11	55
Frequência	54%	5%	18%	35%	56%	76%	76%	42,3%
Georgia Bight PP⁶								
Analisados	113	84	40	108	50	32	43	470
Afetados	11	5	2	13	13	5to	18	67
Frequência	9,7%	5,9%	5%	12%	26%	15,6%	41,9%	14,2%
Georgia Bight PA								
Analisados	207	187	165	206	189	175	163	1292
Afetados	11	2	5	14	31	20	40	123
Frequência	5,3%	1,1%	3%	6,8%	16,4%	11,4%	24,5%	9,5%

8.2.2. Nódulo de Schmorl e espondilólise

Para o exame dos nódulos de Schmorl foram considerados todos os indivíduos que tinham as vértebras cervicais, torácicas e lombares, e para o exame da espondilólise foram considerados os que tinham as vértebras torácicas e lombares.

Para o estabelecimento da presença de nódulo de Schmorl foram analisadas vértebras de 23 indivíduos adultos, nas quais a prevalência foi de 13% (3/23). Para a espondilólise, o número de indivíduos analisados e observados foi o mesmo do nódulo

⁶Georgia Bight PP: Georgia Bight Precontact Preagricultural Group. Georgia Bight PA: Agricultural Group

Georgia Bight LC:

de Schmorl (3/23), embora não sejam os mesmos indivíduos que foram afetados pelas duas patologias simultaneamente (Tabela 61).

Tabela 61: Prevalência global de nódulo de Schmorl e espondilólise de adultos em Piaçaguera

Analizados	Afetados	Frequência
23	3	13%

O indivíduo 46 (20 a 35 anos) foi o único que apresentou nódulo de Schmorl em ambas as vértebras torácica e lombar. Os outros 2 indivíduos apresentaram a patologia cada um na vértebra lombar e torácica. Para a espondilólise, todos foram afetados nas vértebras lombares.

No exame dos indivíduos adultos, apenas os homens foram computados com nódulo de Schmorl e espondilólise, com uma prevalência de 18% para ambas as patologias (n= 6/16), como indicado na Tabela 44. Um único indivíduo foi classificado como sexo indeterminado e era analisável para as duas patologias, mas não foi afetado por nenhuma.

Tabela 62: Prevalência de nódulo de Schmorl conforme o sexo em adultos de Piaçaguera

Sexo	Analizados	Afetados	Frequência
Masculino	16	3	18%
Feminino	6	0	0%
Indeterminados	1	0	0%

Prevalência de nódulo de Schmorl e espondilólise de Piaçaguera em comparação com sítios de referência

A prevalência de nódulos de Schmorl foi comparada com os sambaquis de Ilhote do Leste e Zé Espinho. Ilhote do Leste tem 50% dos indivíduos afetados, embora possua um número amostral pequeno (4/8). Zé Espinho tem apenas 17%, com um número

amostral maior (2/12). Quando comparados estatisticamente com Piaçaguera, apenas Ilhote do Leste mostrou diferenças significativas, como mostrado na Tabela 63.

Tabela 63: Prevalência de nódulo de Schmorl em adultos entre Piaçaguera e sambaquis marítimos

Sítio	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera	22	3	13%	
Ilhote do Leste	8	4	50%	s
Zé Espinho	12	2	17%	ns

Legenda: ns: não significativo, s: significativo para $p < 0,05$

Para análise da espondilólise, apenas o sambaqui Ilhote do Leste apresentou a patologia, com uma prevalência de 71% de afetados. Apesar da alta prevalência, nenhum dos dois sítios teve diferenças significativas quando comparados com Piaçaguera, como visto na Tabela 64.

Tabela 64: Prevalência de espondilólise em adultos entre Piaçaguera e sambaquis marítimos

Sítio	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera	22	3	13%	
Ilhote do Leste	7	5	71%	ns
Zé Espinho	12	0	0%	ns

Legenda: ns: não significativo, s: significativo para $p < 0,05$

Como apenas os indivíduos homens foram contados entre os afetados, nas análises da categoria sexo apenas os indivíduos do sexo masculino de Piaçaguera foram comparados com os sítios de referência.

As frequências de nódulos de Schmorl foram mais altas nos sítios costeiros quando comparados com Piaçaguera, embora não sejam diferentes de forma significativa devido ao menor tamanho amostral dos sítios costeiros (Tabela 65).

Tabela 65: Prevalência de nódulos de Schmorl em homens entre Piaçaguera e sambaquis marítimos

Sítio	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera	16	3	18%	
Ilhote do Leste	5	3	75%	ns
Zé Espinho	8	2	25%	ns

Legenda: ns: não significativo, s: significativo para $p < 0,05$

Para a análise da espondilólise, a comparação com os sítios costeiros mostrou ser significativa apenas para o sambaqui Ilhote do Leste, que possui uma frequência de 80%. O sambaqui Zé Espinho não apresentou afetados para essa condição (Tabela 66).

Tabela 66: Prevalência de espondilólise em homens entre Piaçaguera e sambaquis marítimos

Sítio	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera	16	3	18%	
Ilhote do Leste	5	4	80%	s
Zé Espinho	7	0	0%	ns

Legenda: ns: não significativo, s: significativo para $p < 0,05$

Exostose do meato auditivo externo

A exostose do meato auditivo externo foi passível de análise em 31 indivíduos que apresentaram essa estrutura. A contagem da exostose foi feita em número de afetados para qualquer indivíduo que apresentasse um dos dois ouvidos afetado. Para esse tipo de contagem, a prevalência da exostose no meato auditivo foi de 19% da amostra total analisável (Tabela 67).

Tabela 67: Prevalência global de exostose do meato auditivo em Piaçaguera

Analizados	Afetados	Frequência
31	6	19%

Quando a amostra foi dividida por sexo, as prevalências de exostose no ouvido em homens foram de 33% (n= 5/15) e em mulheres foi de 12% (n= 1/8), conforme a Tabela 68. Não houve diferenças significativas entre homens e mulheres (teste de Fisher: p= 0,369).

Tabela 68: Prevalência de exostose do meato auditivo em homens e mulheres

Sexo	Analizados	Afetados	Frequência
Masculino	15	5	33%
Feminino	8	1	12%
Indeterminados	0	0	0%

Prevalência de doença de exostose do meato auditivo de Piaçaguera em comparação com sítios de referência

Na comparação com sítios de referência de exostose do meato auditivo externo, foram usados sítios costeiros do sul e sudeste do Brasil. Entretanto, nestes sítios, apenas a órbita do ouvido direito foi contada. Para fins de padronização, a prevalência de exostose do ouvido em Piaçaguera foi ajustada para apenas o ouvido direito. Nessa forma de contagem, a frequência da exostose foi observada apenas nos indivíduos adultos do sexo masculino. Por isso, não foram feitas comparações de indivíduos do sexo masculino com indivíduos do sexo feminino entre Piaçaguera e os outros sítios.

A prevalência de exostose do meato auditivo direito em Piaçaguera foi de 12% (3/24). Quando comparados pelo teste de Fisher com os sítios de referência, apenas os sítios Cabeçuda e Rio Comprido mostraram diferenças significativas. Esses são os sítios do sul de santa Catarina e que possuem a maior frequência de exostose, 39% e 58%. Os

outros sítios, como Tapera e Jabuticabeira II, na mesma região, e Tenório, em São Paulo, possuem uma frequência mais alta de exostose (16%, 26% e 23%), mas sem diferenças significativas. O sítio Guaraguaçu e Beirada possuem frequências de 7% e 0%, sem diferenças significativas (Tabela 69).

Tabela 69: Prevalência da exostose do meato auditivo direito em adultos entre Piaçaguera sambaquis marítimos

	Sítio	Analisados	Afetados	Frequência	Fisher
	Piaçaguera	24	3	12,5%	
Sambaquis do sudeste do Brasil	Beirada	10	0	0%	ns
	Tenório	13	3	23%	ns
	Guaraguaçu	29	2	7%	ns
Sambaquis do sul do Brasil	Jabuticabeira II	18	3	16%	ns
	Tapera	69	18	26%	ns
	Cabeçuda	66	26	39%	s
	Rio Comprido	24	14	58%	s

Legenda: ns: não significativo, s: significativo para $p < 0,05$

A prevalência de exostose em homens de Piaçaguera foi comparada com os homens dos sítios de referência. A frequência de exostose do meato auditivo direito em homens de Piaçaguera é de 20% (3/15). Como todos os indivíduos afetados de forma global no ouvido direito eram adultos do sexo masculino, e nessa nova contagem o número de analisados foi menor, a frequência de afetados aumentou.

Para comparações com outros sítios, foi usado a média dos sítios por região. Embora o ideal fosse comparar dados de cada sítio de referência, estes dados não estavam disponíveis nesse estudo. Mesmo assim, optou-se por esse tipo de amostragem porque como apenas a média de homens será mostrada, e essa patologia tem uma maior distribuição neste grupo, minimizando, assim, possíveis vieses.

A frequência de Piaçaguera não diferiu de forma significativa dos outros sítios costeiros (Tabela 70).

Tabela 70: Prevalências de exostose do ouvido direito em homens de Piaçaguera e os sambaquis marítimos por região

Sítio	Prevalência	Fisher
Piaçaguera	20% (3/15)	
RJ	4% (2/56)	ns
PR	22% (9/41)	ns
NSC	26% (24/91)	ns
ISC	26% (19/72)	ns
SSC	41% (24/59)	ns

Legenda: ns: não significativo, s: significativo para $p < 0,05$

8.4. Saúde Oral

8.4.1. Cáries, doença periapical e perda dentária *ante mortem*

Os dentes analisáveis na série de Piaçaguera neste projeto foram no total de 633 dentes permanentes e 69 dentes decíduos. Os 633 dentes permanentes se distribuem em 30 indivíduos adultos e subadultos, sendo que a quantidade de dentes por indivíduo variou de 1 até 32 dentes analisáveis.

Os alvéolos observados foram 736 observados entre 31 indivíduos adultos e subadultos. Os indivíduos com presença de dentes decíduos eram subadultos de até 12 anos. Entre os subadultos, apenas seis indivíduos apresentaram dentes permanentes, que tinham idades que variavam de 1 até 19 anos. Apenas dois subadultos tinham concomitância de dentes permanentes e decíduos, os indivíduos 4 e 7.

Na avaliação de cáries, quando usado o dente como unidade, a prevalência de dentes permanentes cariados foi de 2% ($n = 14/633$), conforme tabela 71. Quando usamos o indivíduo como análise de unidade, a prevalência foi de 20% ($n = 6/30$). Entre os 6 indivíduos afetados para cáries, apenas um era subadulto (de 13 a 19 anos). Não foram encontradas cáries em dentes decíduos.

Tabela 71 de prevalência de cáries em Piaçaguera

Analisados	Afetados	Frequência
633 ^a	14	2%
30 ^b	6	20%

^a usando dentes como unidade de análise, ^b usando indivíduos como unidade de análise

No exame da doença periapical, a prevalência foi de 1% (n= 11/736). Quando o indivíduo é a unidade de análise, a prevalência foi de 16% (n= 5/31), conforme Tabela 72. Não foram encontrados doença periapical em subadultos.

Tabela 72: Prevalência de doença periapical em Piaçaguera

Analizados	Afetados	Frequência
736 ^a	11	1,5%
31 ^b	5	16%

^a usando alvéolo como unidade de análise, ^b usando indivíduos como unidade de análise

Na averiguação de perda dentária *ante mortem*, foram vistoriados os alvéolos dos 31 indivíduos já citados. A prevalência de indivíduos com evidência de perda dentária em vida foi de 25% (n= 8/31). Quando estudados os alvéolos como unidade de análise, a prevalência foi de 3% (n= 23/736) dos alvéolos com sinais de cicatrização referente à perda dentária.

Tabela 73: Prevalência de PDAM em Piaçaguera

Analizados	Afetados	Frequência
736 ^a	23	3,1%
31 ^b	8	25,8%

^a usando alvéolo como unidade de análise, ^b usando indivíduos como unidade de análise

8.4.2. Doença periodontal e cálculo

A doença periodontal foi passível de análise em 29 indivíduos que possuíam dentes. A prevalência foi de 55% (n= 16/29), conforme Tabela 74.

Tabela 74: Prevalência de doença periodontal em Piaçaguera

Analizados	Afetados	Frequência
29	16	55%

Entre esses indivíduos com a condição, a maior quantidade foi em homens adultos, com 80% dos afetados dentro dessa categoria (12/15). Para as mulheres adultas, a prevalência foi relativamente alta, 60%, porém o número amostral foi menor (3/5). Quando comparadas as duas amostras pelo teste de Fisher, elas não diferiram significativamente entre si (Tabela 75). Não foram contados indivíduos adultos de sexo indeterminado entre os afetados pela doença periodontal.

Tabela 75: Prevalência de doença periodontal em homens e mulheres

Sexo	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
Masculino	15	12	80%	ns
Feminino	5	3	60%	

Legenda: ns: não significativo, s: significativo para $p < 0,05$

A amostra também foi analisada levando em conta o nível de intensidade da doença. Entre os 16 indivíduos afetados, 6 tinham nível leve de intensidade, 7 de nível médio e 3 de nível grave.

Para o registro do cálculo, foram examinados 29 indivíduos que possuíam dentes analisáveis. Considerou-se positivo todo caso em que houvesse ao menos um dente afetado. Assim, a prevalência de cálculo foi de 65% na amostra total. A prevalência entre os adultos do sexo masculino foi de 93% ($n = 14/15$), e para adultos femininos foi de 80% ($n = 4/5$), como indicado na Tabela 76.

Tabela 76: Prevalência de cálculo em Piaçaguera

Analizados	Afetados	Frequência
29	19	65%

Entre os indivíduos subadultos, apenas 1 foi diagnosticado com doença periodontal e com cálculo entre os 9 indivíduos possíveis de se analisar. Esse indivíduo

era o sepultamento 17, de sexo feminino e idade de 13 a 19 anos. Devido ao baixo tamanho amostral, não foram feitas análises estatísticas em subadultos.

Na análise dos adultos, os homens tinham uma prevalência de 93% e as mulheres de 80%, como visto na Tabela 77. Entre os indivíduos adultos indeterminados, não havia dentes e alvéolos disponíveis para observação.

Tabela 77: Prevalência de cálculo conforme o sexo em adultos

Sexo	Analizados	Afetados	Frequência
Masculino	15	14	93%
Feminino	5	4	80%

As prevalências de doença periodontal e cálculo foram estudadas para verificar se havia uma correlação estatística positiva entre a ocorrência das duas doenças. Baseado na análise de correlação de Spearman, o valor de $p = 0,625$ indica que há uma correlação estatística positiva entre ambas as patologias.

Comparações de prevalência indicadores de saúde oral entre Piaçaguera e sítios de referência

A prevalência dos marcadores relacionados à saúde oral (doença periodontal, cálculo, cárie, doença periapical e perda dentária *ante mortem*) foi comparada com as prevalências do sítio de referência. As comparações serão feitas primeiro usando o indivíduo como unidade de análise, e em seguida o dente será a unidade de análise.

Na comparação da prevalência de cáries, entre os sambaquis de Santa Catarina apenas o sítio Jabuticabeira II tinha menor frequência de cáries do que Piaçaguera. O sítio Morro de Ouro tinha prevalências significativamente maiores (50%), enquanto o sítio Rio Comprido possuía a mesma frequência, mas com número amostral reduzido (teste de Fisher: $p = 0,074$). O sítio Forte Marechal Luz de período posterior à cerâmica não possuía indivíduos com cáries, assim como os sítios do Rio de Janeiro.

Tabela 78: Comparação da prevalência de cáries por indivíduos entre Piaçaguera e sambaquis

Sítio	Datação (AP)	Sb	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera	7000-5000	M	30	6	20%	

	Jabuticabeira II	2900-2200	M	24	1	4%	ns
Sambaquis de Santa Catarina	Rio Comprido	4815	M	14	7	50%	ns
	Morro do Ouro	4050 ± 80	M	54	27	50%	S
	Forte Marechal Luz ⁷	4290 ± 130	M	8	0	0%	ns
	Forte Marechal Luz ⁸	880 ± 100	M	6	0	0%	ns
	Enseada I	1390 ± 40	T	3	2	66,6%	ns
Sambaquis do Rio de Janeiro	Moa	4770 -3199	M	16	0	0	ns
	Beirada	5437-3440	M	19	0	0	S

Na avaliação da doença periapical, as frequências em Jabuticabeira II e Moa foram próximas à de Piaçaguera, enquanto o sambaqui Beirada tinha prevalência significativamente maior (52,6%).

Tabela 79: Comparação da prevalência de doença periapical por indivíduos entre Piaçaguera e sambaquis

	Sítio	Datação (AP)	Sb	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
	Piaçaguera	7000-5000	M	31	5	16%	
Sambaquis de Santa Catarina	Jabuticabeira II	2900-2200	M	16	3	18,7%	ns
Sambaquis do Rio de Janeiro	Moa	4770-3199	M	16	3	18,7%	ns
	Beirada	5437-3440	M	19	10	52,6%	S

No exame de indivíduos com perda dentária *ante mortem*, a prevalência de casos afetados em Jabuticabeira II foi próxima à de Piaçaguera.

Tabela 80: Comparação da prevalência de perda dentária *ante mortem* por indivíduos entre Piaçaguera e Jabuticabeira II

	Sítio	Datação (AP)	Sb	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
	Piaçaguera	7000-5000	M	31	8	25%	
	Jabuticabeira II	2900-2200	M	16	6	37%	ns

⁷ Pré-carâmico

⁸ Cerâmico

Na comparação de prevalência de doença periodontal, o sítio Jabuticabeira II tinha prevalências significativamente maiores pelo teste de Fisher, com 90% de indivíduos afetados, enquanto os sítios Moa e Beirada tinha prevalências semelhantes à de Piaçaguera.

Tabela 81: Comparação da prevalência de doença periodontal por indivíduos entre Piaçaguera e sambaquis

Sítio	Datação (AP)	Sb	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera	7000-5000	M	29	16	55%	
Jabuticabeira II	2900-2200	M	21	19	90%	S
Moa	4770 -3199	M	13	10	77%	ns
Beirada	5437-3440	M	20	16	80%	ns

Na comparação de prevalências de cálculo, embora Piaçaguera tenha uma alta prevalência de cálculo, os sítios Jabuticabeira II, Moa e Beirada possuem maiores prevalências de indivíduos afetados com cálculo. O sítio Beirada teve a maior prevalência (100%), sendo significativamente maior do que Piaçaguera, pelo teste de Fisher.

Tabela 82: Prevalência de cálculo entre Piaçaguera e sambaquis

Sítio	Datação (AP)	Sb	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera	7000-5000	M	29	19	65,5	
Jabuticabeira II	2900-2200	M	52	44	85%	ns
Moa	4770 - 3199	M	16	13	81,2%	ns
Beirada	5437-3440	M	19	19	100%	S

Com o intuito de refinar as comparações, as prevalências de cáries, doença periapical e PDAM foram calculadas usando o dente como unidade de análise. Na prevalência de cáries, o sítio Paloma tinha prevalência de cáries significativamente menor do que Piaçaguera, enquanto os sítios Moa e Beirada não foram registrados para cáries. Os dois períodos do sambaqui Forte Marechal Luz também tinham 0% de prevalência, porém, devido ao menor tamanho amostral, não foram encontradas diferenças significativas entre esse sítio e Piaçaguera. Os sítios Rio Comprido e Morro do Ouro tinham prevalências de cáries significativamente maiores, assim como todos os sítios da Costa norte do Peru, com exceção do já citado Paloma.

Tabela 83: Prevalência global de cárie usando dente como unidade de análise entre Piaçaguera e sambaquis

	Sítio	Datação (AP)	Sb	Analizados	Afetados	Frequência	Fisher
	Piaçaguera	7000-5000	M	633	14	2,2%	
Sambaquis de Santa Catarina	Rio Comprido	4815	M	258	15	5,8%	s
	Morro do Ouro	4050 ± 80	M	1142	85	7,4%	s
	Forte Marechal Luz	4290 ± 130	M	109	0	0%	ns
	Forte Marechal Luz	880 ± 100	M	73	0	0%	ns
Sambaquis do Rio de Janeiro	Moa	4770 -3199	M	292	0	0%	s
	Beirada	5437-3440	M	412	0	0%	s
Sítios da Costa Peru	Paloma	6500–4750	M	704	3	0,4%	s
	Cardal	3400–2900	M	335	15	4,4%	s
	Tablada de Lurín	2200–1900	T	323	19	5,8%	s
	Villa Salvador	2200–1900	T	1184	230	19,4%	s
	Huaca Pucllana	1800–1300	T	332	24	7,2%	s

Para comparações de prevalência de doença periapical e perda dentária ante mortem, foram usados o alvéolo como unidade de análise. A prevalência de doença periapical em Beirada foi significativamente maior do que Piaçaguera, e em Moa a prevalência foi semelhante, conforme visto na Tabela 84.

Tabela 84: Prevalência global de doença periapical usando alvéolo como unidade de análise entre Piaçaguera e sambaquis

Sítio	Datação (AP)	Sb	Analisados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera	7000-5000	M	736	11	1,5%	
Moa	4770 -3199	M	373	5	1,3%	ns
Beirada	5437-3440	M	479	19	4%	S

Na comparação de PDAM, os sambaquis de Moa e Beirada tiveram prevalências semelhantes à prevalência de Piaçaguera, não diferindo de forma significativa, conforme Tabela

Tabela 85: Prevalência global de PDAM usando alvéolo como unidade de análise entre Piaçaguera e sambaquis

Sítio	Datação (AP)	Sb	Analisados	Afetados	Frequência	Fisher
Piaçaguera	7000-5000	M	736	23	3,1%	
Moa	4770 -3199	M	373	18	4,8%	ns
Beirada	5437-3440	M	479	15	3,1%	ns

Trauma

De forma geral, os indivíduos de Piaçaguera apresentam uma baixa quantidade de traumas. Dos 38 indivíduos que possuíam algum osso analisável, apenas 13% (5/38) possuíam um trauma em algum dos ossos (Tabela 64). Entre esses 5 afetados, 4 eram adultos do sexo masculino e 1 era um subadulto de 13 a 19 anos de sexo feminino.

Tabela 86: Prevalência de traumas em Piaçaguera

Sítio	Analisados	Afetados	Frequência
Piaçaguera	38	5	13%

Os homens com lesões ósseas eram aqueles dos sepultamentos 31 e 28, que possuíam fraturas cicatrizadas na ulna, localizada no terço médio da diáfise, mais conhecidas como fratura de Parry. O sepultamento 26 possui uma fratura na fíbula e o sepultamento 22 possui fraturas no metatarso 2, 3 e 5. Todas essas fraturas são do nível 2 de intensidade, com mal alinhamento dos ossos e, no caso da fíbula e do metatarso, com uma possível perda da capacidade de movimento.

O indivíduo de sexo feminino no qual foi observado uma fratura foi o indivíduo 32, que possui uma fratura no metatarso, bem alinhada. Os indivíduos, seu sexo estimado, idade e local de fratura se encontram na Tabela 65.

Tabela 87: Fraturas ósseas em indivíduos em Piaçaguera

	Sexo	Idade (anos)	Fratura
Sepultamento 31	Masculino	20 a 35	Ulna
Sepultamento 28	Masculino	36 a 55	Ulna
Sepultamento 26	Masculino	36 a 55	Fíbula
Sepultamento 22	Masculino	36 a 55	Metatarso
Sepultamento 32	Feminino	13 a 19	Metatarso

Todas as fraturas, independentes do mal alinhamento, tem evidências de terem sido cicatrizadas ainda em vida, mesmo que parcialmente. Não foram encontradas lesões nos ossos do crânio.

9. Discussão

O sítio arqueológico de Piaçaguera é um sambaqui localizado na costa do estado de São Paulo, na Baixada Santista. A Baixada santista é uma baía com várias reentrâncias do mar, sendo que o sítio dista 12 metros do mar e 10 metros de altitude (Garcia, 1972). A região é uma área estuarina, com o encontro dos rios Quilombo, rio Mogi e rio da Onça, que se encontram no canal de Piaçaguera. Ao Sul está a ilha de São Vicente, com áreas estuarinas que circundam a ilha pelos dois lados, pelo qual se direcionam ao oceano (Parreira, 2012).

O sítio conta com datações que variam entre 7151 e 4890 anos AP. Nessa época, o nível do mar era cerca de cinco metros acima do nível atual (Suguio, 1985), o que significa que os habitantes de Piaçaguera residiam bem próximos da região estuarina e do mar. A região também conta com a encosta de Serra do Mar ao norte, e de vegetação de mangue e da Mata Atlântica.

Além da região ser de ambiente marítimo e lagunar, o sítio contava com diversos artefatos feitos em materiais de ossos de peixes, esporão de raia, conchas e dentes de fauna local. Análises zooarqueológicas (Garcia, 1972; Borges, 2015) mostram que os ossos encontrados eram principalmente de peixes ósseos, mas também tubarões de pequeno porte e mamíferos da mata atlântica.

Análises isotópicas de carbono e nitrogênio de Piaçaguera mostram dieta rica em peixes marinhos, em segundo lugar animais de caça, peixes de água doce e plantas e por último (Colonese, 2014; DiGiusto, 2023).

Neste trabalho, foram analisados diversos marcadores de estresse em Piaçaguera que refletem diversos contextos associados à falta de nutrientes, às atividades específicas e relacionados à saúde oral. Baseado na comparação desses indicadores com sítios costeiros e sítios de diferentes formas de subsistência, é possível traçar alguns panoramas da saúde e do estilo de vida dos habitantes de Piaçaguera.

A análise dos marcadores de estresse nutricional e desenvolvimento permite situar Piaçaguera de forma diferente da maioria dos sítios comparados. A prevalência global de CO em Piaçaguera (16%) quando comparados com as frequências dos sambaquis de referência, os sítios Forte Marechal Luz, Tenório e Morro do Ouro tinham prevalências próximas à de Piaçaguera, sendo que o sítio de Jabuticabeira II tinha maior

frequência, enquanto as séries Rio Comprido, Cabeçuda e Litoral Sul tinham frequências significativamente maiores.

A cribra orbitalia e a hiperostose porótica são sinais de estresses associados à falta de nutrientes, como ferro, ácido fólico e vitamina b12, condição normalmente decorrente de anemia. A anemia pode ser entendida como uma diminuição do número de glóbulos vermelhos, ou uma produção de glóbulos defeituosos. Entretanto, para um sintoma anêmico levar à exposição dos poros do osso, característico da lesão porosa, seria necessária uma falta combinada desses micronutrientes, uma vez que a falta do ferro sozinho não leva a um eritropoiese excessiva (Larsen, 2015).

Na comparação entre Piaçaguera e os sítios do continente americano, apenas os dois períodos da série Interior, na baía da Califórnia e o sítio Pacopampa, na Costa do Peru, tiveram frequências menores do que 16%. Entre os sítios de maiores frequência, os sítios Tablada de Lurín, Villa Salvador, Huaca Pucllana, Bayshore (2450–940) e Canada Verde foram significativamente maiores.

Na comparação de frequência de HP de Piaçaguera (13%) com sítios de referência, a tendência segue semelhante com as comparações de cribra. Entre os cinco sambaquis usados na comparação de prevalência global de HP, todos tiveram frequências significativamente maiores (Jabuticabeira II, Cabeçuda, Forte Marechal Luz, Litoral Sul e Tenório), e na prevalência global de CO, apenas Forte Marechal Luz e Morro do Ouro tinham prevalências próximas à de Piaçaguera, sendo que as séries Jabuticabeira II, Rio Comprido, Cabeçuda e Litoral Sul eram todas maiores. Entre os sítios do continente americano, a frequência de HP de Piaçaguera foi menor do que os sítios comparados, com diferenças significativas em sete dos 12 sítios comparados. O sítio Paloma foi o único na comparação com frequência de HP menor do que 13%. Os sítios Cabeçuda, Villa Salvador, Huaca Pucllana e a série Litoral Sul mostraram frequências significativamente maiores do que Piaçaguera simultaneamente para HP e CO.

Em populações com grande dependência de agricultura de larga escala, a diversidade de alimentos diminui, o que contribui para uma falta de nutrientes, levando a episódios de anemia. Um exemplo bem documentado é do cultivo do milho em larga escala. Estudos de diferentes regiões do continente americano relatam uma piora nesses indicadores nesses contextos (Blom *et al* 2005; Cook 1984; El-Najjar, 1976; Lallo *et al*, 1977), entretanto, diversos outros estudos mostram que indicadores de estresse

como as lesões porosas são comparáveis com sítios em contextos de agricultura de milho (Hutchinson, 2007; Mello e Alvim, 1991; Reinard, 1990; Snape, 2012; Walker 1986). Muito embora o ambiente marinho disponha de recursos com quantidades boas de nutrientes, é comum a ocorrência de infecções parasitárias pelo consumo de peixes (Larsen, 2015), e aliado a outros fatores, como sedentarismo e aumento da densidade populacional, leva a um aumento de infecções (Stuart-Macadam, 1992; Holland e O'Brien, 1997).

Os sítios com base de dieta no milho, como os Sítios da Costa do Peru mostraram as maiores frequências de lesões porosas, como foi o caso dos sítios Tablada de Lurín, Villa Salvador e Huaca Pucllana e a série Asia Beach e Río Seco.

Os sítios do tipo sambaqui possuem uma dieta baseada em peixes, conforme evidências zooarqueológicas (Bandeira, 1992; Figuti, 1993; Figuti e Klokler, 1996) e de análises de isótopos estáveis (Bastos et al, 2014; Colonese et al, 2014; De Masi, 2009). Os sambaquis com as maiores frequências de lesões porosas foram relacionados às doenças infecciosas pelos autores que examinarem estes sítios, como Jabuticabeira II (Pezo-Lanfranco et al 2020), Rio Comprido (Neves e Wesolowski, 2002), Cabeçuda e Litoral Sul e Forte Marechal Luz (Mello e Alvim, 1991), associados a uma dieta com base em peixes.

Os sítios costeiros do continente americano mostram um cenário semelhante. Nos sítios da baía de São Francisco, na Califórnia Central, os três períodos analisados de Bayshore possuem altas frequências de HP, e são os sítios com dieta marinha. Os sítios dessa região diminuem de frequência de HP conforme se afastam da costa, sendo as séries do Interior as menores frequências e as séries do Valley com frequências intermediárias entre a costa e o interior (Finlayson, 2014). Já os sítios da Canal de Santa Bárbara e Califórnia mostraram um cenário mais diverso. Os sítios Canada Verde e San Miguel A tinham as maiores frequências de CO e uma dieta marinha. Porém, os sítios Santa Cruz e Forney's Cove também tinham uma dieta marinha e relativamente menores frequências de CO. O autor do estudo (Walker, 1986) relaciona as baixas frequências de CO com uma melhor fonte de drenagem de água, com fontes, rios e córregos. O sítio Dos Pueblos, no continente, tinha a melhor disponibilidade de água, seguida da ilha em que se localizam os sítios Santa Cruz e Forney's Cove, e por fim as ilhas em que se localizam os sítios Canada Verde, Skull Gulch B e San Miguel A tinham poucas fontes

disponíveis de água. A baixa disponibilidade de água aumenta a sua contaminação, o que potencializa a incidência de doenças bacterianas e infecciosas.

Já os sítios Paloma e Cardal, da Costa do Peru, mostraram frequências mais baixas de CO, comparáveis com a frequência de CO de Piaçaguera, e menor do que a frequência de CO dos sítios da mesma região e que tinham maior dependência do milho na dieta. Na análise da autora (Pechenkina *et al*, 2007), o sítio Paloma teria uma maior diversidade alimentar (pesca e produtos cultivados) e uma menor densidade populacional, enquanto o sítio Cardal, embora seja um sítio costeiro, teria uma menor dependência desses recursos (Tykot *et al*, 2006). O sítio Pacopampa foi o único entre os sítios da Costa do Peru que mostrou menor frequência de CO do que Piaçaguera. O sítio Pacopampa está localizado em uma região de alta altitude, sem consumo de alimentos provenientes do mar e com baixo consumo de milho, o que explicaria a menor frequência de CO (Nagaoka *et al*, 2017).

Na análise da divisão da amostra de Piaçaguera entre adultos e subadultos e entre homens e mulheres no exame de lesões porosas, os testes estatísticos não revelaram diferenças significativas entre os grupos. Isso pode ser em decorrência de uma baixa frequência de HP e CO, o que não permitiu uma análise da ocorrência preferencial por grupos.

Alguns grupos podem estar mais sujeitos à riscos devido à maior fragilidade, como as crianças, que são mais sensíveis ao ambiente e precisam de um maior aporte de nutrientes para o crescimento; e os processos relacionados à menstruação das mulheres, que perdem mais sangue e por isso podem ter uma piora no quadro anêmico, além das demandas da gravidez (Holland e O'Brien, 1997). Entretanto, os indivíduos adultos do sexo feminino de Piaçaguera não apresentaram casos de HP nem de CO, e subadultos apresentaram baixa frequência de ambas patologias, porém baixo número amostral. O número amostral de cada grupo é outro fator de relevância, em que indivíduos adultos tiveram uma maior preservação do que subadultos, e entre os adultos, homens tiveram o dobro do número preservado do que mulheres.

Assim, Piaçaguera mostra um cenário diferenciado ao apresentar menores frequências de lesões porosas na comparação com a maioria dos sítios de dieta marinha e dos sítios de dieta com maior dependência do milho, embora Piaçaguera seja um sítio de dieta com alto consumo de produtos marinhos (Colonese, 2014; DiGiusto, 2023). Uma

possível explicação para esta diferença seria pela abundância de fontes de água no entorno do sítio, segundo modelo usado por Walker (1986). Conforme já mencionado anteriormente, além da proximidade do mar, que garantia uma possibilidade de recursos, a região é abastecida com os rios Quilombo, rio Mogi e rio da Onça, que desaguam no canal de Piaçaguera. Um maior aporte de água doce possibilitaria uma menor agregação de pessoas em um só lugar, além do fluxo constante de água do rio poderia possibilitar uma renovação hídrica constante.

Entretanto, em estudos feitos por Digiusto (2023), a autora encontrou alta prevalência para a hiperostose porótica em Piaçaguera, que chegaram a 60% de frequência. Neste caso, a diferença de frequência entre as duas análises poderia ser devido à diferentes formas metodológicas de registro da patologia, que poderia ter como critério para atribuição de HP poros muito menores do que o que foi considerado na presente pesquisa. Essa diferença metodológica é algo relativamente comum no registro da patologia (Martin *et al*, 1991)

Os dados relativos à estatura mostram uma tendência que reforça esse padrão. A estatura de homens e mulheres em Piaçaguera (161 cm e 156,2 cm) era maior do que a média de estatura de todos os sítios de referência comparados, com exceção de Paloma, que tinha uma média de estatura para homens de 164 cm. A média de estatura em homens foi significativamente maior do que a média de homens de Jabuticabeira II, Azapa-71, Morro-1, Morro 1/6, Quitor-6, Solcor-3 pré-Tiwanaku e Coyo-3. Os sítios da Costa Central do Peru apresentam uma menor estatura que pode estar associada a uma dieta com dependência do milho e alta densidade populacional, sendo também os sítios de maiores frequências de lesões porosas. O sítio Paloma, que possui a maior média de estatura, também apresentou os menores valores de frequência de CO e HP. Conforme os autores do trabalho (Pechenkina *et al*, 2007), o sítio Paloma possuía uma dieta mais diversificada, com dependência de recursos marinhos, produtos vegetais cultivados, entre eles leguminosas como o feijão, amendoim e quinoa, além de uma menor densidade populacional quando comparados com os outros sítios estudados da Costa Central do Peru. Estes fatores poderiam ter amortecido a carga de doenças infecciosas, o que levou a uma maior média de estatura e menor frequência de lesões porosas. Neste sentido, o sítio Paloma apresenta um padrão de saúde semelhantes com a saúde de Piaçaguera.

Os sítios da Costa Norte do Peru mostraram uma média de estatura menor do que Piaçaguera. O sítio Solcor-3 Tiwanaku teve uma estatura que mais se aproximou da média de Piaçaguera, o que poderia ser explicado por uma melhora na saúde do período desta série. Os sítios Solcor-3, Quito-6 e Coyo-3 podem ser agrupados pelos períodos antes do domínio do Império Tiwanaku (Solcor-3 pré-Tiwanaku), durante o domínio do império (Solcor-3 Tiwanaku) e após o domínio (Coyo-3 e Quito-6). Os sítios da época do auge do domínio do império (400-900 AD) Tiwanaku teria uma melhor economia local e uma rede de troca mais eficiente, que teria melhorado alguns marcadores de saúde (Costa *et al*, 2004). Esses índices seriam inferidos pelo aumento da média do comprimento do fêmur neste período, conforme estudo feito por Walter e Costa (1998) e pela diminuição das cáries nesse período (Costa *et al*, 2004). Os sítios Morro-1 e Morro 1/6 apresentaram as menores médias de estaturas comparadas com a média de Piaçaguera. Esses sítios eram de pescadores, embora não

Na análise de HLE, Piaçaguera apresentou as menores frequências de HLE na comparação com as frequências de sítios de referência. As frequências de Cabeçuda e Jabuticabeira II foram significativamente maiores, enquanto os sítios Morro do Ouro, Moraes, Moa e Beirada tiveram maiores frequência de HLE do que em Piaçaguera, mostrando que os indivíduos desses sítios poderiam estar passando por mais maiores episódio de estresse. Na comparação entre subadultos, os sítios de Jabuticabeira II, Moa e Beirada tiveram as maiores frequências de HLE. Embora os subadultos tenham uma menor amostragem de indivíduos entre os sítios comparados, os dados apontam que em Piaçaguera os subadultos estavam sofrendo menos episódios de estresse na infância. Homens de Piaçaguera tiveram menores frequência de HLE na comparação com homens de Jabuticabeira II, Moa e Beirada, enquanto as mulheres de Piaçaguera tiveram frequências mais altas, porém salienta-se o menor número amostral de mulheres para todos os sítios

Na comparação da frequência global de HLE de Piaçaguera com os sítios da Mesoamérica, a tendência segue a mesma, com as frequências de Piaçaguera para essa patologia sendo a menor na comparação. Esses sítios tinham uma dieta com um alto consumo de milho e uma alta densidade populacional, conforme averiguado por Márquez e Storey (2007).

Portanto, na comparação das frequências dos indicadores de estresse nutricional e desenvolvimento, os dados mostram que os habitantes de Piaçaguera tinham frequências fora do esperado para os sambaquis marítimos, conforme a comparação entre as séries, em relação aos dados sobre estatura (Mello e Alvim e Seyferth, 1971; Pezo-Lanfranco et al, 2020), lesões porosas (Mello e Alvim *et al*, 1991; Neves e Wesolowski, 2002; Pezo-Lanfranco et al, 2020) e hipoplasia lineares do esmalte (Guida, 2019; DiGiusto, 2017, 2023). Já na comparação com os sítios de referência do continente americano, os dados seguem uma tendência semelhante para estatura (Pechenkina, 2007; Pomeroy et al, 2012), lesões porosas (Finlayson, 2014; Pechenkina, 2007; Walker, 1986) e hipoplasia linear do esmalte (Márquez e Storey, 2007). As exceções foram o sítio Paloma, que mostrou maior média de estatura em homens e uma menor frequência de hiperostose porótica na comparação com Piaçaguera e o sítio Pacopampa e os dois períodos da série do Interior, na costa da Califórnia, que apresentaram menor frequência de cribra orbitalia do que Piaçaguera. Conforme já explicado, esses sítios tinham um contexto regional e alimentar que

Entretanto, a análise de periostite em Piaçaguera mostra um cenário um pouco diferente nas condições de saúde. Na comparação com os sítios de referência, a frequência de periostite em Piaçaguera ficou em um valor intermediário, com os sítios Kaxob, Tlatilco, Cuicuilco e Cuello com maiores frequências do que Piaçaguera. Esses sítios tinham uma alta dependência de milho na dieta e uma alta densidade populacional o que explicaria suas altas prevalências de periostite. Entre os sítios com base de dieta na pesca, Jabuticabeira II e Cardal mostraram frequências de periostite próximas à de Piaçaguera, enquanto Paloma teve frequência significativamente menor. Conforme já explicado, entre os sítios de referência, Paloma possui os melhores índices de saúde, baseado nas comparações da média de estatura, CO e HLE. Entretanto, na análise da frequência da periostite, Piaçaguera se afasta de Paloma, contrariando a tendência até então. Os sítios Villa Salvador e Huaca Huallamarca tiveram frequências significativamente menores de periostite do que Piaçaguera, embora sejam sítios com frequências moderadas a altas de CO e HP.

A frequência de periostite em Piaçaguera difere significativamente entre adultos e subadultos, sugerindo que os processos causadores desse distúrbio estavam mais

concentrados em adultos, mas sem distinção entre homens e mulheres, sugerindo que ambos os sexos eram afetados de forma semelhante pela etiologia da periostite.

Como não houve fraturas na tíbia nos indivíduos de Piaçaguera, e a maioria da periostite foi no osso da tíbia, não há razão para supor uma relação entre periostite e fraturas ósseas.

Há uma associação da periostite em contextos que envolvem potenciais indutores de doenças bacterianas, como alta densidade populacional e baixa mobilidade, aliada às más condições sanitárias (Larsen, 2015). Portanto, embora os habitantes do sambaqui de Piaçaguera não estivessem sofrendo com altas cargas de parasitas, a alta frequência de periostite sugere que infecções bacterianas pudessem ser mais comuns nesta região.

Na análise de DGA, as maiores frequências de articulações afetadas foram encontradas em homens de Piaçaguera. Entre essas articulações, as vértebras torácicas e lombares foram as mais afetadas para ambos os sexos. O ombro e o cotovelo também apresentaram altas frequências de DGA, com homens sendo significativamente mais afetados do que mulheres de Piaçaguera.

Na comparação da frequência de DGA por indivíduo afetado por pelo menos uma articulação, os sambaquis Beirada, Moa, Zé Espinho e Ilhote do Leste tiveram maiores frequências de DGA. Salienta-se que nessa comparação, foram excluídos o exame da articulação das vértebras e ATM, já que os sambaquis usados na comparação não foram analisados para essas articulações. Na comparação de frequência de Piaçaguera entre os sambaquis, todas as articulações dos sambaquis do Rio de Janeiro usados na comparação tiveram maiores frequências, com exceção da cintura em Moa e Beirada.

Porém, nesses sítios, as frequências de DGA foram muito altas, sendo que para a articulação do ombro, apenas ilhote do Leste teve uma frequência significativamente maior. Conforme estudado por Rodrigues-Carvalho (2004), a alta frequência de DGA em membros superiores dos sambaquis comparados foi relacionado às atividades de pesca. Portanto, a frequência de DGA em membros superiores está de acordo com o que seria esperado para sítios de pescadores. Ainda, em Piaçaguera pode-se inferir que a pesca era uma atividade majoritariamente masculina, com as mulheres possuindo menores frequências de DGA nos membros superiores.

Na comparação da frequência de Piaçaguera com os sítios do estado da Georgia, EUA, Piaçaguera apresentou as maiores frequência de DGA do que todos esses sítios, com exceção das vértebras torácicas e lombares, que foram maiores em Georgia Bight LC. Os sítios do período Georgia Bight PP eram caracterizados por serem anteriores à agricultura e ao contato europeu. Eram populações com uma alimentação baseada na caça, pesca e coleta, sendo compostos por grupo de com alta mobilidade. Assim, embora efetuassem a pesca, não tinham uma alta dependência desse tipo recurso, mostrando por isso baixas frequência de DGA para todas as articulações estudadas. Os sítios que compõem o período Georgia Bight PA eram anteriores ao contato europeu, mas já praticavam a agricultura, sendo por isso os sítios que possuíam as menores frequência de DGA para todas as articulações estudadas.

Diversos trabalhos físicos são relacionados a presença de DGA em contextos arqueológicos, como processamento de sementes, arremesso de lança, arco e flecha, entre outras atividades (Bridges, 1992). Atividades relacionadas à pesca e ao ato de remar mostram uma alta presença de DGA em membros superiores, principalmente quando comparados contextos de alta intensidade de pesca com sítios com base na agricultura (Walker e Hollimon, 1989). Baseado nas comparações de DGA entre Piaçaguera e os sítios de referência, Piaçaguera mostra-se em um valor intermediário, em que possui frequências dessa patologia que sugerem atividades como nadar, remar e arremesso de rede, porém de forma não tão intensa quantos os sambaquis do Rio de Janeiro, que tinha frequências que variavam de 60% a 100%. Enquanto os sítios do estado da Georgia, que tinham uma dieta mais diversificada, e em períodos posteriores, adotaram a agricultura, mostram uma frequência muito mais baixa de DGA em articulações, de forma geral, quando comparada com a frequência de DGA em Piaçaguera.

Na análise do nódulo de Schmorl e espondilólise, apenas os homens foram afetados por essas condições. As frequências dessas patologias em Piaçaguera eram menores do que as frequências dos sítios usados na comparação, como Ilhote do Leste e Zé Espinho. O sítio Ilhote do Leste tinha uma alta frequência, enquanto Zé Espinho era apenas um pouco maior do que a frequência das duas patologias em Piaçaguera. Nesses sambaquis, as patologias foram ligadas às atividades de remar em mar aberto, em que a espondilólise aconteceria pela rotação e hiperextensão da coluna ao remar, enquanto

o nódulo de Schmorl seria no impacto das ondas do mar, que fariam um estresse na coluna do indivíduo que estivesse sentado no barco. A frequência dessas duas patologias em Piaçaguera está de acordo com os dados gerados até agora sobre a prevalência de DGA em ombros e cotovelos, que mostram um cenário de dependência da pesca, embora de uma forma não tão intensiva quantos os sambaquis comparados.

Para avaliação da exostose do meato auditivo, foram comparados a frequência dessa patologia com os sambaquis do sudeste e sul do Brasil. O sítio Beirada, que fica no Rio de Janeiro, não apresentou afetados para exostose do meato auditivo, enquanto os sítios Tenório, em São Paulo, Guaraguaçu, no Paraná e Jabuticabeira II, em Santa Catarina, tiveram frequências semelhantes à de Piaçaguera. Os sítios Cabeçuda e Rio Comprido, em Santa Catarina, apresentaram as maiores frequências, sendo significativamente maiores do que em Piaçaguera. A exostose do meato auditivo é um marcador utilizado para atividades relacionadas à pesca, pelo contato da água com o canal auditivo. Entretanto, outro fator influencia para a causa desse marcador, como o vento frio, conforme mostrado pelas mesmas autoras do trabalho em que foram retirados dados desta condição para os sambaquis usados na comparação (Okumura, Boyadjian e Eggers, 2005). Assim, os sítios mais ao sul, como Cabeçuda e Rio Comprido, apresentam maior frequência desse marcador, enquanto Piaçaguera mostra uma frequência semelhantes aos dos sítios do sudeste.

Na avaliação dos marcadores de saúde oral, Piaçaguera mostrou uma moderada frequência de cáries por indivíduo quando comparados com os sítios Forte Marechal Luz, Moa e Beirada, que não apresentaram casos de cáries, e menor frequência na comparação com Rio Comprido, Morro do Ouro e Enseada I. Na análise por dente, as frequências em Rio Comprido e Morro do Ouro foram significativamente maiores do que Piaçaguera. Os Rio Comprido e Morro do Ouro são sítios que possivelmente tinham uma maior ingestão de carboidratos, baseado na alta frequência de cáries. Com exceção de Rio Comprido e Morro do Ouro, todos os sambaquis mostraram baixas prevalências de cáries, o que era esperado baseado em estudos previamente publicados (Guida, 2019; Wesolowski, 2000, 2007).

Na comparação da frequência de cáries dos sítios da Costa do Peru com a frequência em Piaçaguera, o sítio Paloma foi significativamente menor e os sítios Cardal, Tablada de Lurín, Villa Salvador e Huaca Pucllana foram significativamente maiores.

Conforme já mencionado, estes sítios tinham uma dieta baseada na agricultura do milho (Pechenkina et al, 2007), então era esperado que tivessem maiores frequências de cáries. O sítio Paloma, conforme dito acima, tinha uma dieta mais diversificada, com presença de produtos oriundos da pesca e produtos vegetais cultivados.

A doença periapical em Piaçaguera foi menor do que nos sítios de Jabuticabeira II, Moa e Beirada, embora apenas o último sítio fosse significativamente maior. Já a perda dentária ante morte foi moderada em Piaçaguera, com frequências semelhantes às de Jabuticabeira II, Moa e Beirada. O desgaste dentário em Piaçaguera não foi computado entre os resultados, embora tenha sido observado em sete indivíduos dentre 22 observáveis. O desgaste dentário em Piaçaguera seria então resultante de uma dieta abrasiva, como a presença de areia em alimentos como peixes. Esse desgaste, em combinação com cáries e fraturas do dente, poderia expor a pulpa, resultando em inflamação periapical. O desgaste também poderia ser responsável pela menor presença de cáries (Hillson, 2005). A perda dentária em vida poderia ser uma mistura de cáries, desgaste e inflamação local.

Em relação a doença periodontal e cálculo, Piaçaguera mostrou altas frequências para essas duas patologias. Ambas as condições estão associadas ao excesso de placa bacteriana no dente, que pode levar à sangramento da gengiva, inflamação local e posterior degradação dos tecidos periodontais, levando à doença periodontal (Hillson, 2005). Perda dentária e exposição da pulpa poderiam aumentar a prevalência de doença periodontal (Larsen, 2015).

Assim, Piaçaguera se insere em um contexto diverso de saúde oral. As cáries, possuem frequência maior do que a maioria dos sambaquis, e menor do que os sítios em contexto de alto consumo de carboidratos. Possivelmente, a dieta de Piaçaguera era um misto de produtos vindos do mar e de vegetais, o que explicaria a moderada presença de cáries. A quantidade moderada de vegetais na dieta também explicaria porque os dados relativos à anemia não são tão altos quanto a maioria dos sítios comparados, inclusive os sítios de pescadores. Piaçaguera exhibe um padrão que mistura intensidade leve a média de marcadores associados à anemia advindos de doença parasitas e de marcadores de saúde oral, com a presença de vegetais que culminariam em cáries de forma leve a moderada.

Por fim, a frequência de trauma em Piaçaguera foi relativamente baixa, com apenas cinco casos de indivíduos afetados. Entre esses cinco indivíduos, dois homens tiveram a ulna fraturada. Isso pode sugerir que, embora em menor intensidade, poderia haver casos de violência interpessoal entre os habitantes de Piaçaguera. A fratura no osso da ulna pode estar associada ao ato de levantar o braço para se defender um golpe (Waldron, 2009). Lessa (2001) encontrou uma frequência parecida de traumas em crânios no sambaqui de Cabeçuda, o que a autora concluiu como casos de violência interpessoal

Conclusão

Neste trabalho, buscou-se caracterizar Piaçaguera através dos seus marcadores de estresse, doença e saúde. Piaçaguera é um sítio com dieta com base na pesca, e moderadas quantidade de vegetais e animais de caça, baseado em estudos de isótopos estáveis (Colonese, 2014; DiGiusto, 2023) e zooarqueológicos (Garcia, 1972; Borges, 2015). Entretanto, os resultados mostram que Piaçaguera difere da maioria dos sítios costeiros em relação aos marcadores de estresse relacionados à nutrição e desenvolvimento, como CO, HP, estatura e HLE. Para esses indicadores de patologia, Piaçaguera mostra um cenário de saúde um pouco melhor do que esses sítios marítimos. Para refinar esses dados, na comparação feita com sítios com indicadores tipicamente baixos de saúde, como os sítios que possuem alta dependência de milho e/ou alimentos cultivados, assim como uma alta densidade populacional, Piaçaguera se afasta destes sítios em termos de índice de saúde, enquanto os sambaquis costeiros tem valores dessas patologias que se aproximam desses sítios.

Em relação à presença de doenças infecciosas, como periostite, Piaçaguera exhibe frequências que semelhantes aos sambaquis costeiros, se aproximando de dos sítios que exibem uma alta densidade populacional. Esse cenário mostra que apesar de Piaçaguera não estar sofrendo com altas taxas de doenças parasitárias, os habitantes deste sambaqui sofriam com doenças infecciosas e bacterianas.

Na análise da presença de DGA, Piaçaguera mostra valores de DGA em membros superiores tipicamente esperados para sítios com alta dependência de recursos marítimos, o que sugere que esses habitantes ainda estavam consumindo bastante peixes, utilizando de atividades ligadas à pesca, como natação e uso de remo em canoas ou embarcações semelhantes. Embora salienta-se que os valores de DGA nos membros superiores não eram tão altos quanto os sambaquis comparados do Rio de Janeiro.

Na análise de saúde bucal, os habitantes de Piaçaguera não possuíam muitas cáries, o que sugerem que não estavam consumindo altas quantidade de vegetais cariogênicos. Entretanto, é possível que parte das cáries estivessem sendo removidas pelo alto desgaste dentário que esses indivíduos sofriam. Esse desgaste provavelmente era devido às partículas abrasivas presentes na dieta costeira, o que também poderia

explicar a alta frequência de perdas dentárias em vida, doença periapical e doença periodontal. O desgaste também pode ser explicado pela leve frequência de DGA na articulação têmporo mandibular. A alta frequência de cálculo poderia aumentar a frequência dessa última patologia, e a alta frequência de cálculo poderia ser explicada pela presença de minerais na água, aliado uma intensa produção de saliva devido a uma maior mastigação.

Por fim, os dados referentes aos traumas sugerem que esses habitantes poderiam ter casos de violência interpessoal, ainda que não intensa.

Bibliografia

Alves, A. B.; Gaspar, M. D. B. (2023). A arqueologia imperial e as indústrias líticas. *Cadernos do LEPAARQ*, 39–68.

Alves, C. C. (2008). Análise zooarqueológica de um sambaqui fluvial: o caso do sítio Capelinha I. Dissertação de Mestrado, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Amaral, M. T. A. A. (2011). Sambaqui Zé Espinho: o que uma análise paleobiológica pode demonstrar sobre este grupo pré-colonial do litoral brasileiro. Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra.

Angel, J. L. (1981). History and development of paleopathology. *American Journal of Physical Anthropology*, 56(4), 509–515.

Andersen, S. H. (2000). Shell middens in Denmark. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 66, 361–384.

Armelagos, G. J. (2003). Bioarchaeology as anthropology. *Archaeological Papers of the American Anthropological Association*, 13(1), 27–40.

Armelagos, G. J.; Van Gerven, D. P. (2003). A century of skeletal biology and paleopathology: contrasts, contradictions, and conflicts. *American Anthropologist*, 105(1), 53–64.

Aufderheide, A. C.; Rodríguez-Martín, C. (1998). *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press.

Bahn, P. G. (1996). *The Cambridge Illustrated History of Archaeology*. Cambridge University Press.

Barreto, C. (1999–2000). A construção de um passado pré-colonial. *Revista USP*, 44, 32–51.

Bastos, M. Q.; Lessa, A.; Rodrigues-Carvalho, C.; Tykot, R. H.; Santos, R. V. (2014). Carbon and nitrogen isotope analysis: diet before and after the arrival of ceramic at Forte Marechal Luz Site. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, Brasil, n. 24, p. 137–151

Bastos, M. Q.; Guida, V.; Rodrigues-Carvalho, C.; Toso, A.; Santos, R. V.; e Colonese, A. C. (2022). Elucidating pre-columbian tropical coastal adaptation through bone collagen stable isotope analysis and bayesian mixing models: insights from Sambaqui do Moa (Brazil). *Revista de Antropología Del Museo de Entre Ríos*, 7(1), 1–10.

Beck, L. A. (2006). Kidder, Hooton, Pecos, and the birth of bioarchaeology. In: *Bioarchaeology*. Routledge, 105–116.

Binford, L. R. (1962). Archaeology as anthropology. *American Antiquity*, 28(2), 217–225.

Blom, D. E.; Buikstra, J. E.; Keng, L.; Tomczak, P. D.; Shoreman, E.; Stevens-Tuttle, D. (2005). Anemia and childhood mortality: Latitudinal patterning along the coast of pre-Columbian Peru. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 127(2), 152–169.

Boyadjian, C. H. C.; Eggers, S.; Reinhard, K. J.; Scheel-Ybert, R. (2016). Dieta no sambaqui Jabuticabeira II. *Cadernos do LEPAARQ*, 131–161.

Brace, C. L. (2010). Physical anthropology at the turn of the last century. In: *Histories of American Physical Anthropology in the Twentieth Century*, 25–53.

Bridges, P. S. (1992). Prehistoric arthritis in the Americas. *Annual Review of Anthropology*, 67–91.

Buikstra, J. E. (1994). Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. *Arkansas Archaeological Survey*.

Buikstra, J. E.; Beck, L. A. (eds.) (2006). *Bioarchaeology: The Contextual Analysis of Human Remains*. Routledge.

Buikstra, J. E.; Cook, D. C. (1980). Palaeopathology: an American account. *Annual Review of Anthropology*, 9, 433–470.

Calazans, M. O. (2016). Os sambaquis e a arqueologia no Brasil do século XIX. *Dissertação, USP*.

Calippo, F. R. (2010). Sociedade sambaqueira, comunidades marítimas. *Revista de Arqueologia*, 24(1), 82–101.

Campillo, D. (2001). *Introducción a la Paleopatología*. Ediciones Bellaterra.

Chmyz, I. (1976). A ocupação do litoral dos estados do Paraná e Santa Catarina por povos ceramistas. UFPR.

Cohen, M. N.; Crane-Kramer, G. M. M. (2007). *Ancient Health: Skeletal Indicators of Agricultural and Economic Intensification*.

Cohen, M. N.; Wood, J. W.; Milner, G. R. (1994). The osteological paradox reconsidered. *Current Anthropology*, 35(5), 629–637.

Colonese, A. C.; Collins, M.; Lucquin, A.; Eustace, M.; Hancock, Y.; de Almeida Rocha Ponzoni, R., ... Craig, O. E. (2014). Long-term resilience of late Holocene coastal subsistence system in southeastern South America. *PloS one*, 9(4), e93854.

Cook, D. (2006). The old physical anthropology and the new world. In: *Bioarchaeology*. Routledge.

Cunha, S. (1963). Afecções alvéolo-dentárias da população do sambaqui de Cabeçuda. *Revista do Museu Paulista*, 14, 523–529.

De Blasis, P.; Fish, S. K.; Gaspar, M. D.; Fish, P. R. (1998). Some references for the discussion of complexity among the sambaqui moundbuilders from the southern shores of Brazil. *Revista de Arqueologia Americana*, 75-105.

De Masi, M. A. N. (2009). Aplicações de isótopos estáveis. *Revista de Arqueologia*, 22(2), 55–76.

DiGiusto, M. (2017). Os sambaquieiros e os outros: estresse e estilo de vida na perspectiva da longa duração - O caso do litoral sul de Santa Catarina. *Dissertação (mestrado)*, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

DiGiusto, M. (2023). Para a infância e mais além: Uma perspectiva bioarqueológica da alimentação, estresse e morte em duas sociedades sambaquieiras. 2023. *Tese (Doutorado em Arqueologia)* – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Doran, G. H. (2007). A brief continental view from Windover. In: *Ancient Health*, 35–51.

El-Najjar, M. Y.; Ryan, D. J.; Turner, C. G.; Lozoff, B. (1976). The etiology of porotic hyperostosis among the prehistoric and historic Anasazi Indians of Southwestern United States. *American Journal of Physical Anthropology*, 44(3), 477-487.

El-Najjar, M. Y.; Lozoff, B.; Ryan, D. J. (1975). Paleoepidemiology of porotic hyperostosis. *American Journal of Roentgenology*, 125(4), 918–924.

Fidalgo, D.; Wesolowski, V.; Hubbe, M. (2022). Biological affinities of Brazilian pre-colonial coastal communities explored through bootstrapped biodistances of dental non-metric traits, *Journal of Archaeological Science*, Volume 138, 105545, ISSN 0305-4403,

Filippini, J. (2012). Treponematoses e outras paleopatologias em sítios arqueológicos pré-históricos do litoral sul e sudeste do Brasil. (Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Filippini, J.; Eggers, S. (2006). Distância biológica entre sambaquieiros fluviais (Moraes–Vale do Ribeira-SP) e construtores de sítios litorâneos (Piaçaguera e Tenório-SP e Jabuticabeira IISC). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, n. 15-16, p. 165-180, 2006.

Figuti, L. (1993). O homem pré-histórico, o molusco e o sambaqui: considerações sobre a subsistência dos povos sambaquieiros. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, Brasil, n. 3, p. 67–80

Fish, S. K.; De Blasis, P.; Gaspar, M. D.; Fish, P. R.; Eventos incrementais na construção de sambaquis, litoral sul do estado de Santa Catarina. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, Brasil, n. 10, p. 69–87, 2000.

Fischer, P. F. (2012). Os moleques do morro e os moleques da praia: estresse e mortalidade em um sambaqui fluvial (Moraes, vale do Ribeira de Iguape, SP) e em um sambaqui litorâneo (Piaçaguera, Baixada Santista) (Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Garcia, C. (1972). Estudo Comparativo das fontes de alimentação de duas populações pré-históricas do litoral paulista. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo

Gaspar, M. (1999). Sambaqui: arqueologia do litoral brasileiro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor. 89 p.

Gaspar, M. D. (2009). Arqueologia, cultura material e patrimônio. Sambaquis e cachimbos. *Cultura material e patrimônio da Ciência e Tecnologia*. Rio de Janeiro: MAST/CNPq, 39-52.

Goodman, A. H.; Martin, D. L. (2002). Reconstructing health profiles from skeletal remains. In: *The Backbone of History*.

Gonzalez, M. M. B. (2005). Tubarões e raias na Pré-História do litoral de São Paulo (Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Guida, V. (2019). Os Sambaquieiros e o Complexo Lagunar de Saquarema: estudos de dieta dos grupos construtores de sambaqui de Saquarema a partir da saúde bucal. Master's thesis, Programa de Pós-graduação em Arqueologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Guida, V.; Bastos M. Q. R.; Rodrigues-Carvalho C. (2024) Oral Health of Sambaqui Groups in Saquarema, Brazil. *Latin American Antiquity*. 35(1):23-38.

Hillson, S. (2000). Dental pathology. In: *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, 249–286.

Holland, T. D.; O'Brien, M. J. (1997). Parasites and porotic hyperostosis. *American Antiquity*, 62(2), 183–193.

Hlusko, L. J. (2023). Foreword. In: *A Companion to Biological Anthropology*.

Hutchinson, D. L.; Norr, L.; Teafor, M. F. (2007). Outer coast foragers and inner coast farmers in late prehistoric North Carolina. *Ancient health: Skeletal indicators of agricultural and economic intensification*, 52-64.

Kneip, L. M. (1995). O sambaqui de Saquarema. UFRJ.

Kneip, L. M.; Machado, L. C. (1993). Ritos funerários de Saquarema. UFRJ.

Klökler, D.M. 2008. Food for body and soul: mortuary ritual in shellmounds (Laguna, Brazil). Tese de doutorado. Tucson: Department of Anthropology, University of Arizona.

Lallo, J. W.; Armelagos, G. J.; Mensforth, R. P. (1977). The role of diet, disease, and physiology in the origin of porotic hyperostosis. *Human biology*, 471-483.

Langer, J. (2001). Os sambaquis e o Império. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 11, 35–53.

Larsen, C. S. (2015a). *Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton*. Cambridge.

Larsen, C. S. (2023). *A Companion to Biological Anthropology*. Wiley.

Lessa, A.; Medeiros, J. C. (2001) Reflexões preliminares sobre a questão da violência em populações construtoras de sambaquis: análise dos sítios Cabeçuda (SC) e

Arapuan (RJ). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, Brasil, n. 11, p. 77–93.

Lessa, A. (2006) Reflexões preliminares sobre paleoepidemiologia da violência em grupos ceramistas litorâneos: (I) Sítio Praia da Tapera – SC. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, Brasil, n. 15-16, p. 199–207.

Lima, T. A. (1999). Em busca dos frutos do mar. *Revista USP*, 44, 270–327.

Lima, T. A. et al. (2004). The earliest shellmounds of the central-south Brazilian coast. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, 223, 691–694.

Little, M. A.; Buikstra, J. E. (2023). Foundation and history of biological anthropology. In: *A Companion to Biological Anthropology*.

Löfgren, A. (1893). Contribuições para a arqueologia paulista. *Museu Paulista*.

Martin, D. L. et al. (2013). *Bioarchaeology: An Integrated Approach*. Springer.

Mays, S. A. (1997). A perspective on human osteoarchaeology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 7(6), 600–604.

Mello e Alvim, M. C.; Mello Filho, A. D. P. (1967). Morfologia da população do sambaqui do Forte Marechal Luz (Santa Catarina). *Revista de Antropologia*, 5–12.

Mello e Alvim, M. C.; Seyferth, G. (1971). O fêmur na população do sambaqui de Cabeçuda. *Boletim do Museu Nacional*, 24.

Mello e Alvim, M. C. M.; Uchôa, D. P.; Contribuição ao estudo das populações de sambaquis. Os construtores do sambaqui de Piaçagüera S.P. - Brasil. *Pesquisas, Instituto de Pré-História, série: Sambaqui de Piaçagüera, S. P.*, n. 1, São Paulo, 1976, 32 pp.

Milner, G. R.; Larsen, C. S. (2023). Bioarchaeology: transformations in lifestyle, morbidity, and mortality. *A Companion to Biological Anthropology*, 458-473.

Møller-Christensen, V. (1973). Osteo-archaeology as a medico-historical auxiliary science. *Medical History*, 17(4), 411–418.

Mummert, A. et al. (2011). Stature and robusticity during the agricultural transition. *Economics & Human Biology*, 9(3), 284–301.

Neves, W. A.; Wesolowski, V. (2002). Economy, nutrition, and disease in prehistoric coastal Brazil. In: *The Backbone of History*.

Okumura, M.; Eggers, S. (2005). The people of Jabuticabeira II: reconstruction of the way of life in a Brazilian shellmound. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*, 55, 263-281.

Okumura, M. M. M.; Boyadjian, C. H. C.; Eggers, S. (2006) Análise da exostose do meato auditivo externo como um marcador de atividade aquática em restos esqueléticos humanos da costa e do interior do Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, Brasil, n. 15-16, p. 181–197

Okumura, M. M. M. (2007). Diversidade morfológica craniana, microevolução e ocupação pré-histórica da costa brasileira. Tese, USP.

Okumura, M.; Eggers, S. (2012). O que a biologia não explica. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 22, 97–109.

Ortner, D. J.; Putschar, W. G. (1985). Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains.

Ortner, D. J. (2003). Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. Academic Press.

Olsen, S. L.; Olsen, J. W. (1981). Nomenclature in faunal studies. *American Antiquity*, 46(1), 192–194.

Pallestrini, Luciana (1964). Jazida litorânea em Piaçaguera, Cubatão, estado de São Paulo. *Revista do Museu Paulista*, 15: 357-359

Parreira, C. N. (2012). Avaliação da hidrodinâmica e da poluição no Canal de Piaçaguera. USP.

Palkovich, A. M. (1987). Endemic disease patterns in paleopathology. *American Journal of Physical Anthropology*, 74(4), 527–537.

Pezo-Lanfranco, L. et al. (2018). Middle Holocene plant cultivation. *Royal Society Open Science*, 5(9).

Pezo-Lanfranco, L.; Colonese, A. C. (2022). Isótopos estáveis em reconstrução paleodietética. *Revista Antropologia Museu Entre Ríos*, 7, 118–137.

Penna, D. S. F. (1880). Breve notícia sobre os sambaquis do Pará. *Archivos do Museu Nacional*, 4, 85.

Pomeroy, E.; Stock, J.T. (2011) Estimation of stature and body mass from the skeleton among coastal and mid-altitude andean populations. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 147: 264-279. Pomeroy, E. E. (2012). Bioarchaeology of adaptation to Andean environments. Cambridge.

Prous, A. (1991). Arqueologia brasileira. UnB.

Rodrigues-Carvalho, C. (2004). Marcadores de estresse ocupacional. Tese, Fiocruz.

Scheel-Ybert, R. et al. (2023). Duas décadas depois. *Revista de Arqueologia*, 36(2), 40–63.

Schoeninger, M. J. (2010). Diet reconstruction and ecology using stable isotope ratios. *A companion to biological anthropology*, 445-464.

Serrano, A. (1946). The sambaquis of the Brazilian coast. In: *Handbook of South American Indians*.

Selye, H. (1973). The evolution of the stress concept. *American Scientist*, 61(6), 692–699.

Sheridan, S. G. (2017). Bioarchaeology in the ancient Near East. *American Journal of Physical Anthropology*, 162, 110–152.

Silva, T. F. da. (2022). Inferências sobre o povoamento da América do Sul a partir de dados arqueogenéticos: contribuições genômicas para a história dos grupos construtores de Sambaqui da Costa Sul-Sudeste Brasileira (Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Schoeninger, M. J. (2010). Diet reconstruction and ecology using stable isotope ratios. *A companion to biological anthropology*, 445-464.

Souza, S. M. M. D.; Carvalho, D. M. D.; Lessa, A. (2003). Paleoepidemiology: is there a case to answer? *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98(suppl 1), 21-27.

Stabile, R. A. (2017). Ossos do ofício: análise de marcadores de estresse ocupacional em séries esqueléticas da Baixada Santista - SP (Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Steckel, R. H.; Rose, J. C. (eds.) (2002). *The Backbone of History*. Cambridge.

Storey, R. et al. (2002). Social disruption and the Maya civilization. In: *The Backbone of History*.

Strauss, A.; Neves, W. A. (2010). As práticas mortuárias. *Revista de Arqueologia*, 24(1), 136–139.

Stini, W. A. (2010). The New Physical Anthropology. In: *Histories of American Physical Anthropology*.

Suguío, K. et al. (1985). Flutuações do nível relativo do mar. *Revista Brasileira de Geociências*, 15(4), 273–286.

Sutton, M. Q.; Bartelink, E. J. (2025). *Bioarchaeology: An Introduction*. Routledge.

Trigger, B. G. (1992). *História do pensamento arqueológico*.

Tognoli, A. R. de O. (2023). *Entre Sambaquieiros e Jês: uma abordagem zooarqueológica das ocupações tardias do litoral sul de Santa Catarina* (Tese (Doutorado)). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Uchoa, D. (1970). *O sítio arqueológico de Piaçaguera (aspectos gerais)*. Dissertação (mestrado em Ciências), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo

Uchoa, D. (1973). *Arqueologia de Piaçaguera e Tenório: análise de dois sítios pré-cerâmicos do litoral paulista*. Tese (doutorado em Ciências), Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.

Uchoa, D; Alvim, M; Gomes, J. (1973). *Demografia esquelética dos Construtores do sambaqui de Piaçaguera, São Paulo, Brasil*. *Dédalo, Anais da I (I)*: 455-470

Uchôa, D. P. (2007). *Arqueologia de Piaçagüera e Tenório: análise de dois tipos de sítios pré-cerâmicos do litoral paulista*. Erechim: Habilis.

Ubelaker, D. H. (1980). *Development of American paleopathology*. In: *A History of American Physical Anthropology*.

Walker, P. L. (1986). *Porotic hyperostosis in a marine-dependent population*. *American Journal of Physical Anthropology*, 69(3), 345–354.

Walker, P.L.; Hollimon, S.E. (1989) *Changes in osteoarthritis associated with the development of a maritime economy among southern California Indians*. *Int. J. Anthropol.* 4, 171–183

Waldron, T. (2008). *Palaeopathology*. Cambridge.

Weiss, E. (2009). *Bioarchaeological science*. In: *Human Skeletal Remains*.

Walker, P. L. et al. (2009). *Causes of porotic hyperostosis*. *American Journal of Physical Anthropology*, 139(2), 109–125.

Wood, J. W. et al. (1992). *The osteological paradox*. *Current Anthropology*, 33(4), 343–370.

World Health Organization (2006). *WHO Child Growth Standards*. WHO.

