



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
NÚCLEO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE MEDICAMENTOS
PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM MEDICINA
TRANSLACIONAL

THAMIRES SILVA CAVALCANTE

BIOMARCADORES DE DOENÇAS EM REMANESCENTES ÓSSEOS E DENTES
DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS MOCONHA (SERRA GRANDE) E CHÃ DAS
LARANJEIRAS (PILÕEZINHOS), ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL

FORTALEZA

2026

THAMIRES SILVA CAVALCANTE

BIOMARCADORES DE DOENÇAS EM REMANESCENTES ÓSSEOS E
DENTES DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS MOCONHA (SERRA GRANDE) E
CHÃ DAS LARANJEIRAS (PILÕEZINHOS), ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre. Área de concentração: Bioarqueologia Translacional.

Orientador: Prof. Dr. Juvandi de Souza Santos
Coorientador: Prof. Dr. Allysson Allan de Farias

FORTALEZA

2026

THAMIRES SILVA CAVALCANTE

BIOMARCADORES DE DOENÇAS EM REMANESCENTES ÓSSEOS E DENTES DOS
SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS MOCONHA (SERRA GRANDE) E CHÃ DAS
LARANJEIRAS (PILÕEZINHOS), ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre. Área de concentração: Bioarqueologia Translacional.

Orientador: Prof Dr. Juvandi de Souza Santos
Co-orientador: Prof. Dr. Allysson Allan de Farias

Aprovada em: 23/03/2026

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Juvandi de Souza Santos (Orientador)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Prof. Dr. Valdeci dos Santos Júnior

Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN)

Prof. Dr. Sebastião Lacerda de Lima Filho

Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua infinita santidade, misericórdia e proteção que nunca me faltam.

Agradeço a intercessão de Nossa Senhora de Fátima e Santa Terezinha do Menino Jesus e Santa Face (Tereza de Lisieux) pelas minhas causas atendidas.

Aos meus pais, Luciene Niedja da Silva e Alexandre Ramos Cavalcante, por todo apoio e cuidado constante ao longo desses anos.

À minha querida irmã Ana Beatriz Silva Cavalcante, nossa futura bióloga, por ser tão presente e sempre compartilhar bons momentos e ao querido Gil Magalhães pela parceria, amor, carinho e cuidado.

Agradecimentos à ilustre Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio financeiro, por meio da concessão da bolsa de mestrado, permitindo a realização plena desta pesquisa. Muito obrigada!

Ao Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT – NPDM/UFC), pelo espaço de pesquisa e apoio científico/acadêmico.

Ao Laboratório de Arqueologia e Paleontologia (LABAP – UEPB), pela concessão do material bioarqueológico para a pesquisa. Também agradeço a Universidade Federal do Ceará (UFC) e ao o Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM/UFC) pelo vasto e moderno espaço interdisciplinar, permitindo a realização de experimentos e pesquisas em colaboração com diversos colegas e laboratórios.

Agradecimentos especiais à Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE), ao ilustre Dr. Marcos Tadeu Ellery Frota e ao ilustre Dr. Sebastian Lacerda pelo espaço de pesquisa, ajuda indispensável e contribuições pertinentes nas análises osteológicas.

Muito obrigado!

Agradecimentos ao Dr. Tiago Studart, ao Dr. Eymard Vieira, bem como ao Laboratório de Histopatologia (NPDM – UFC), à Professora Dr. Ana Paula Nunes Negreiros e à professora M.^a Islay Lima Magalhães, por suas honrosas contribuições.

Agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Juvandi de Souza Santos, pelas contribuições arqueológicas pertinentes, ao Professor Dr. Manoel Odorico de Moraes Filho, pela oportunidade de pesquisa e dedicação constante, em benefício do desenvolvimento da Bioarqueologia Translacional e Arqueologia cearense e nordestina.

Ao meu coorientador, Professor Dr. Allysson Allan de Farias, por fazer uso de seus conhecimentos e rigores científicos para contribuir com a pesquisa. Aos colegas de laboratório e pesquisa, por todas as contribuições acadêmicas, trocas de experiências e trabalhos realizados.

Aos colegas professor Lucas Ramon Porto de Assis, professora M.^a Beatriz Freire Guimarães, Me. Pedro Henrique Santos Gaspar, Letícia Tomé, Pauliane Valeska Chagas e Mestranda Vanessa Moura, por toda a ajuda.

Ao fim, agradeço a cada pessoa, acadêmica ou não, que, de alguma forma, direta ou indireta, contribuiu em benefício da consolidação desta pesquisa em Bioarqueologia Translacional.

Muito obrigado!

RESUMO

Biomarcadores de doenças em remanescentes ósseos e dentes dos sítios arqueológicos Moconha (Serra Grande) e Chã das Laranjeiras (Pilõezinhos), estado da Paraíba, Brasil. Thamires Silva Cavalcante. Orientador: Juvandi de Souza Santos. Coorientador: Allyson Allan Farias. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional. Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos, Faculdade de Medicina, UFC. Fortaleza, 2026.

A presente pesquisa buscou identificar biomarcadores de doenças, características biológicas ligadas a alterações morfológicas localizadas em dentes e ossos humanos, a fim de elaborar um perfil preliminar das condições dentárias e ósseas em indivíduos pretéritos. As amostras analisadas correspondem a ossos e dentes humanos de sepultamentos secundários realizados em urnas funerárias, cujas características estão associadas às tradições ceramistas Tupiguarani e Aratu, retiradas dos sítios arqueológicos Moconha (Serra Grande, PB) e Chã das Laranjeiras (Pilõezinhos, PB). No primeiro sítio (SAM - SG) foram contabilizadas 34 amostras de ossos e 8 de dentes humanos e no segundo 29 amostras de ossos e 15 de dentes humanos. A metodologia de pesquisa seguiu as premissas laboratoriais e interdisciplinares, com base em aplicações do campo da Medicina Translacional, Bioarqueologia Translacional, Antropologia Forense, Radiologia, Odontologia e Histopatologia. Os resultados preliminares identificaram em ambos sítios, com base no sedimento encontrado nas urnas, níveis de pH ácidos abaixo de 7, um dos inúmeros fatores relacionados à deterioração dos ossos e dentes humanos. Dentre os resultados relacionados a biomarcadores de saúde, destaca-se uma fratura consolidada em um úmero parcialmente completo, com presença de calo ósseo e processo de remodelação óssea, demonstrando que o indivíduo tratou e sobreviveu à lesão. As radiografias e microtomografias possibilitaram a avaliação de inconsistências estruturais no campo trabecular e densidade cortical, associadas a processos patológicos e mecânicos. Ademais, o NMI (Número Mínimo de Indivíduos) contabilizou ossadas de pelo menos três indivíduos do sexo biológico masculino no SAM - SG e um indivíduo no sítio Chã das Laranjeiras (SAL - PL). No campo dentário, as amostras apresentam sinais de hipoplasias do esmalte, desgaste acentuado, cálculo dentário, cáries, associações a estresse fisiológico e alimentação abrasiva. Em última instância, uma amostra de fragmento de mandíbula humano do sítio SAM - SG, foi submetida a exame histopatológico. O trabalho permitiu traçar um perfil preliminar sobre essas populações do passado, por meio de biomarcadores em ossos e dentes humanos,

gerando novas perspectivas historiográficas, arqueológicas e bioarqueológicas sobre a vida e saúde de parte das populações indígenas pretéritas do Nordeste.

Palavras-chave: Bioarqueologia Translacional; Ossos humanos; Dentes humanos; Biomarcadores de doenças; Tupiguarani; Aratu.

ABSTRACT

Disease Biomarkers in Bone and Dental Remains from the Archaeological Sites of Moconha (Serra Grande) and Chã das Laranjeiras (Pilõesinhos), State of Paraíba, Brazil. Thamires Silva Cavalcante. Advisor: Juvandi de Souza Santos. Co-advisor: Allysson Allan Farias. Master's Dissertation. Graduate Program in Translational Medicine. Research and Drug Development Center, School of Medicine, UFC. Fortaleza, 2026.

The present research aimed to identify disease biomarkers, biological characteristics associated with morphological alterations observed in human teeth and bones, in order to establish a preliminary profile of dental and skeletal conditions in past individuals. The analyzed samples consist of human bones and teeth recovered from secondary burials placed in funerary urns associated with the Tupiguarani and Aratu ceramic traditions, collected from the archaeological sites of Moconha (Serra Grande, Paraíba, Brazil) and Chã das Laranjeiras (Pilõesinhos, Paraíba, Brazil). At the first site (SAM-SG), 34 bone samples and 8 human teeth were recorded, while at the second site 29 bone samples and 15 human teeth were identified. The research methodology followed interdisciplinary laboratory principles grounded in approaches from Translational Medicine, Translational Bioarchaeology, Forensic Anthropology, Radiology, Dentistry, and Histopathology. Preliminary results identified acidic pH levels below 7 in the sediment found within the urns at both sites, which represents one of several factors associated with the deterioration of human bones and teeth. Among the health-related biomarkers identified, a consolidated fracture was observed in a partially preserved humerus, presenting bone callus formation and bone remodeling, indicating that the individual survived the injury. Radiographic and microtomographic analyses enabled the evaluation of structural inconsistencies in the trabecular field and cortical density associated with pathological and mechanical processes. Furthermore, the Minimum Number of Individuals (MNI) analysis identified remains corresponding to at least three biologically male individuals at the SAM-SG site and one individual at the Chã das Laranjeiras site (SAL-PL). Dental analyses revealed enamel hypoplasia, severe wear, dental calculus, and carious lesions, conditions associated with physiological stress and abrasive dietary patterns. Finally, a fragment of a human mandible from the SAM-SG site was subjected to histopathological examination. This study enabled the establishment of a preliminary profile of these past populations through the investigation of biomarkers preserved in human bones and teeth, providing new historiographical, archaeological, and bioarchaeological perspectives on the life and health conditions of part of the ancient Indigenous populations of Northeastern

Brazil.

Keywords: Translational Bioarchaeology; Human bones; Human teeth; Disease biomarkers; Tupiguarani; Aratu.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área (parte) do sítio Moconha, local completamente antropizado pela retirada de argila (massame), Serra Grande, Paraíba.....	23
Figura 2 - Croqui da área do sítio Moconha, Serra Grande, Paraíba.....	24
Figura 3 - Mapa de localização do sítio arqueológico Moconha, município de Serra Grande, estado da Paraíba, Brasil.....	24
Figura 4 - Urnas arqueológicas encontradas em Serra Grande, no Alto Sertão paraibano.....	25
Figura 5 - Material cerâmico, incluindo urnas funerárias encontradas no SAM - SG, em 2019.....	25
Figura 6 - Relação de materiais arqueológicos coletados no sítio Moconha durante a campanha de 2023.....	26
Figura 7 - Material cerâmico com características de fabricação tupiguarani do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.....	27
Figura 8 - Ossos humanos localizados na urna funerária do sítio arqueológico Moconha, Fonte: Autoria própria (2025). Serra Grande – PB.....	29
Figura 9 - Urna funerária com enterramento secundário do sítio arqueológico Moconha.....	30
Figura 10 - Dentes humanos evidenciados durante escavação da urna do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande - PB, disperso na bancada do LABBAT - NPDM/UFC.).....	30
Figura 11 - Mapa de localização do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras, município de Pilõezinhos, estado da Paraíba, Brasil.....	33
Figura 12 - Material cerâmico com características de fabricação tupiguarani e aratu do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras, Pilõezinhos, Paraíba.....	33
Figura 13 - Processo de higienização e remoção dos ossos humanos localizados na urna funerária do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras.....	35
Figura 14 - Ossos humanos retirados da urna funerária do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras, depositados na bancada do LABBAT - NPDM/UFC.....	36
Figura 15 - Dentes humanos retirados da urna funerária do sítio arqueológico Chã das	

Laranjeiras.....	37
Figura 16 - Processo de coleta do sedimento, pesagem e preparo da solução.....	42
Figura 17 - Tabela de leitura de pH por fita.....	43
Figura 18 - Processo de análise das amostras de ossos humanos do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande, no Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) e Núcleo de Tanatologia Forense (NUTAF) da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE), com o perito médico Dr. Marcos Frota.....	64
Figura 19 - Conjunto 01: Ossos humanos do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.....	65
Figura 20 - Vista geral do úmero apresentando calo ósseo e remodelação.....	69
Figura 21 - Conjunto 02: Ossos humanos do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras.	72
Figura 22 - Conjunto 01 (úmero com existência de calo ósseo) – Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.....	76
Figura 23 - Tomografia da parte superior do úmero.....	77
Figura 24 - Tomografia da parte inferior do úmero.....	77
Figura 25 - Conjunto 02 (Fragmento femoral): Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.....	80
Figura 26 - Conjunto 03 (três fragmentos de mandíbulas): Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.....	81
Figura 27 - Tomografia do espécime 1 – Mandíbula.....	82
Figura 28 - Tomografia do espécime 2 – Fragmento de mandíbula lado direito.....	82
Figura 29 - Conjunto 04 (dois fragmentos de calotas cranianas): Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.....	84
Figura 30 - Conjunto 05 (três vértebras cervicais, dois fragmentos de vértebras lombares e uma vértebra sacral): Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB....	86
Figura 31 - Tomografia da vértebra sacral não fusionada.....	86
Figura 32 - Conjunto 06 (três fragmentos de ossos do acetábulo e do íliaco):.....	88
Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.....	88
Figura 33 - Conjunto 06 (três fragmentos de ossos do acetábulo e do íliaco): Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.....	89

Figura 34 - Conjunto 07 (cinco ossos de calcâneos mais duas patelas):.....	91
Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.....	91
Figura 35 - Dentes humanos retirados da urna funerária do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras.....	95
Figura 36 - Dentes humanos retirados de urna funerária em contexto arqueológico (SAM - SG).....	97
Figura 37 - Mandíbula humana com raízes fixadas e ausência da parte dentária superior. (SAM - SG).....	97
Figura 38 - Dente com lesão e dente com sulcos laterais e centrais, e porosidade.....	99
Figura 39 - Tomografia do segundo, apresentando sulcos laterais e centrais, e porosidade.....	99
Figura 40 - Amostra 3 - Dente molar (possivelmente o primeiro molar inferior) e amostra 4 - Dente molar inferior.....	100
Figura 41 - Amostra 5 e 6 - Dentes molares.....	100
Figura 42 - Amostra 7 dente decíduo e amostra 8 dente molar com lesão lateral.....	101
Figura 43 - Mandíbula humana retirada da urna funerária do sítio SAM - SG.....	102
Figura 44 - Reabsorção óssea associada a doença periodontal; linearidade da dentição frontal e incidência do terceiro molar.....	102
Figura 45 - Amostra de raiz dentária de dente molar com dilaceração radicular (anomalia).....	104
Figura 46 – Tomografia da raiz dentária.....	104
Figura 47 - Amostras de dentes humanos encontrados no sítio SAL - PL (1-6).....	106
Figura 48 - Amostras de dentes humanos do sítio SAL - PL (7-12).....	107
Figura 49 - Amostras de dentes humanos do sítio SAL - PL (13-14).....	108
Figura 50 - Face externa da mandíbula humana (lado direito) (SAM - SG), submetida ao exame histopatológico.....	109
Figura 51 - Face interna da mandíbula humana (lado direito) (SAM - SG), submetida ao exame histopatológico.....	110
Figura 52 - Representação de mandíbula.....	111
Figura 53 - Osso e canal de alimentação, disposição de trabéculas ósseas em “espinhas	

de peixe”.....	111
Figura 54 - Matriz óssea mostrando inúmeros vacúolos.....	112
Figura 55 - Representação de mandíbula (processo coronóide).....	113
Figura 56 - Osso compacto densamente mineralizado (*); Osso compacto (*); Cartilagem (?)......	113
Figura 57 - Tecido ósseo em diferentes estágios de mineralização.....	114
Figura 58 - Tecido ósseo em diferentes fases de mineralização; canal de alimentação; cartilagem (?)......	114
Figura 59 - Interface de estágios de mineralização - Mineralização avançada.....	115
Figura 60 - Representação de mandíbula (Côndilo).....	115
Figura 61 - Osso mineralizado - Canal de alimentação (*).....	116
Figura 62 - Canal de alimentação - No detalhe, provável área de transição do processo de mineralização.....	116
Figura 63 - Representação de mandíbula (Alvéolo).....	117
Figura 64 - Osso esponjoso trabecular.....	117
Figura 65 - Osso esponjoso trabecular - Aspecto vacuolar do osso esponjoso.....	118
Figura 66 - Osso esponjoso trabecular (aspecto vacuolizado).....	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Ossos humanos retirados da urna funerária do sítio Moconha, Serra Grande- PB...	31
Tabela 2 - Ossos humanos retirados da urna funerária do sítio Chã das Laranjeiras, Pilõezinhos - PB.....	38
Tabela 3 - Resultados das leituras de pHmetros diferentes com suas respectivas medições....	62
Tabela 4 - Condições dentárias identificadas e a quantidade de amostras afetadas.....	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEGENBIO	Central de Genômica e Bioinformática
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DNA	Ácido desoxirribonucleico
FUNCAP	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GPS	Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global)
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LABAP	Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB
LABBAT	Laboratório de Bioarqueologia Translacional
MICRO-CT	Microtomografia Computadorizada
MI Labs	Empresa fabricante do equipamento do Micro - CT
NMI	Número Mínimo de Indivíduos
NPDM	Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamento
NUAF	Núcleo de Antropologia Forense
PEFOCE	Perícia Forense do Estado do Ceará
PET	Tomografia por Emissão de Pósitrons (Positron Emission Tomography)
pH	Potencial Hidrogeniônico
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
RTA	Reserva Técnica Arqueológica
RX	Raio X
SAL-PL	Sítio Arqueológico Chã das Laranjeiras – Pilõezinhos (PB)
SAM-SG	Sítio Arqueológico Moconha – Serra Grande (PB)
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UERN	Universidade Estadual do Rio Grande do Norte

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	18
1.2 Sítios arqueológicos estudados.....	22
<i>1.2.1 Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande - PB (SAM - SG).....</i>	<i>22</i>
<i>1.2.2 Sítio arqueológico Chã das Laranjeiras, Pilõezinhos – PB.....</i>	<i>32</i>
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	39
2.1 Análise de pH.....	40
2.2 Análise óssea.....	44
2.3 Análise dentária.....	45
2.4 Exame histopatológico.....	46
<i>2.4.1 Confeção de lâminas histológicas (tecido duro).....</i>	<i>46</i>
<i>2.4.2 Confeção de lâminas histológicas (tecido mole).....</i>	<i>46</i>
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	47
3.1 O que é Bioarqueologia?.....	47
3.2 Escavação arqueológica.....	53
3.3 Bioarqueologia Translacional e aplicações da pesquisa.....	56
<i>3.3.1 Bioarqueologia Translacional.....</i>	<i>56</i>
<i>3.3.2 Antropologia Forense e Bioarqueologia Translacional.....</i>	<i>57</i>
<i>3.3.3 A utilização da análise de pH de solo arqueológico, DNA de solo e Micro - CT.....</i>	<i>57</i>
<i>3.3.4 Primeiros estudos dos sítios arqueológicos.....</i>	<i>59</i>
4. RESULTADOS.....	61
4.1 Análise de pH de solo arqueológico de amostras de sedimento coletadas das urnas funerárias.....	61
4.2 Análise macroscópica do material bioarqueológico/osteológico do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande (PB).....	63
<i>4.2.1 Análise osteológica macroscópica do sítio arqueológico Moconha.....</i>	<i>65</i>
<i>4.2.2 Análise osteológica macroscópica do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras.....</i>	<i>71</i>
4.3 Análise de amostras dentárias dos sítio Moconha e Chã das Laranjeiras.....	92
<i>4.3.1 Amostras de dentes humanos do sítio Moconha.....</i>	<i>98</i>

<i>4.3.2 Amostras de dentes do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras.....</i>	<i>103</i>
<i>4.3.3 Exame histopatológico realizado em fragmento de mandíbula do sítio Moconha.....</i>	<i>108</i>
5. DISCUSSÃO.....	119
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	127
REFERÊNCIAS.....	129
APÊNDICE A - APROVAÇÃO DA SOLICITAÇÃO DE MOVIMENTAÇÃO DE BENS ARQUEOLÓGICOS.....	142

1. INTRODUÇÃO

A Bioarqueologia é um campo interdisciplinar dedicado à análise de remanescentes humanos antigos, especialmente ossos e dentes, visando a compreender aspectos da vida, saúde e cultura de populações pretéritas (Buikstra, 1977; Clark, 1977; Souza, 2019). Originada entre a Antropologia e a Arqueologia no século XVIII, a disciplina inicialmente enfocou o estudo da estrutura óssea de indivíduos do passado e, logo em seguida, incorporou a Paleopatologia, isto é, a investigação de doenças antigas impressas nos ossos (Buikstra, 2019; Buikstra; Cook, 1980). Ao longo do século XX, a Bioarqueologia consolidou-se internacionalmente (notadamente formalizada por Jane Buikstra em 1977) como uma abordagem capaz de integrar dados biológicos e arqueológicos para reconstruir a história de populações humanas a partir de seus remanescentes ósseos (Buikstra, 1977).

Diferenciando-se de estudos puramente descritivos, essa área passou a investigar fatores socioambientais, demográficos e genéticos relacionados aos vestígios osteológicos, indo além da simples catalogação de ossos para explorar biomarcadores ósseos de paleopatologias, evidências estruturais de doenças e estresses fisiológicos preservadas no esqueleto (Buikstra, 2010; Buikstra; Cook, 1980; Ortner, 2011).

Desse modo, a Bioarqueologia tornou-se fundamental para revelar o passado humano, permitindo inferir padrões de adaptação ao ambiente, condições de saúde, dieta, hábitos de vida e até rituais funerários de civilizações antigas, em diálogo direto com disciplinas como Biologia e História (Baker; Arizona State University; Agarwal, 2017). Essa perspectiva abrangente inclui desde questões biológicas, por exemplo, estatura, expectativa de vida, diferenças sexuais, até a detecção de traumas, patologias infecciosas ou genéticas, além de modificações culturais nos ossos, fornecendo um retrato multidimensional dos povos estudados (Fabra; Salega; Cortés, 2020; Souza, 2017).

Desde 2023, emergiu um desdobramento inovador desse campo, a Bioarqueologia Translacional, que se posiciona na interface entre Arqueologia, Biologia, Medicina e Ciências Forenses (Frota *et al.*, 2025; Lacerda *et al.*, 2024; Santos, 2023; Tadeu *et al.*, [s. d.]). Essa linha de pesquisa aplica métodos laboratoriais modernos, como análises moleculares de DNA antigo, exames radiológicos e técnicas forenses, para investigar biomarcadores de saúde e doença em restos humanos arqueológicos, conectando diretamente as descobertas do passado

com questões médicas atuais. Em outras palavras, a Bioarqueologia Translacional busca “traduzir” achados bioarqueológicos em conhecimento biomédico contemporâneo, recuperando sinais de patógenos emergentes ou reemergentes em populações antigas e correlacionando-os com a evolução genética de enfermidades nas populações atuais.

Essa abordagem inédita possibilita, por exemplo, identificar, no registro arqueológico, evidências de doenças crônicas ou infecciosas que ainda acometem a humanidade, oferecendo dados temporais valiosos sobre a progressão dessas condições e até apontando caminhos para novos tratamentos no futuro. Vale destacar que o Brasil abriga iniciativas pioneiras nesse campo, a exemplo do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT/UFC), vinculado a um programa de Medicina Translacional, onde pesquisas interdisciplinares aliam métodos da Antropologia Forense, Biologia Molecular e Radiologia ao estudo de ossos arqueológicos (Santos, 2023). Assim, a Bioarqueologia Translacional representa um avanço metodológico, ao combinar tecnologias médicas de ponta com o rigor da investigação arqueológica, reforçando a ponte entre ciências humanas e ciências da saúde na compreensão integrada do passado humano.

É nesse contexto teórico e metodológico que se insere a presente pesquisa, a qual focaliza dois sítios arqueológicos localizados no estado da Paraíba, Nordeste do Brasil: Moconha (município de Serra Grande) e Chã das Laranjeiras (município de Pilõesinhos). Esses sítios correspondem a aldeamentos indígenas, cujas urnas funerárias e vestígios cerâmicos permitiram sua associação a duas distintas tradições ceramistas: o sítio Moconha relaciona-se à tradição Tupiguarani, caracterizada por grandes vasilhas com decorações pintadas; o Chã das Laranjeiras, por sua vez, vincula-se à tradição Aratu, referente a grupos populacionais extensos que utilizavam urnas funerárias e se espalharam por diversas regiões do Brasil (Cavalcante; Limeira; Souza, 2023).

A escolha dessas localidades deve-se a sua importância arqueológica e cultural: além de representarem diferentes matrizes culturais indígenas (e possivelmente diferentes períodos históricos), os dois sítios apresentam sepultamentos em urnas com remanescentes ósseos humanos preservados, proporcionando uma oportunidade ímpar de investigar marcadores de saúde em contextos funerários tradicionais do Nordeste pré-colonial. Vale ressaltar que os sepultamentos em urnas, praticados por povos Tupiguarani e Aratu, geralmente correspondem a ritos funerários secundários — isto é, ossadas exumadas de sepultamentos primários e reunidas em urnas cerâmicas —, frequentemente envolvendo

indivíduos do sexo masculino, possivelmente figuras de destaque sociocultural nessas comunidades.

Dessa maneira, o estudo comparativo entre Moconha (situado no alto sertão paraibano, de clima semiárido) e Chã das Laranjeiras (região do brejo, úmida) também permite contemplar a influência de diferentes ambientes sobre a preservação dos ossos e sobre as condições de vida dessas populações pretéritas. Em suma, ao investigar dois sítios de contextos ecológicos e culturais contrastantes, busca-se traçar um panorama mais abrangente da variabilidade biocultural dos povos indígenas antigos no atual território paraibano.

Diante desse recorte espacial e temporal, a pesquisa levanta questionamentos centrais que orientam a investigação. Em primeiro lugar: existem biomarcadores ósseos e dentários de doenças presentes nos remanescentes humanos desses dois sítios, por exemplo, patologias, lesões ósseas, fraturas, deformidades, ou ainda alterações nos dentes compatíveis com cáries, desgaste acentuado ou hipoplasias de esmalte (esta última, um indicativo de estresse fisiológico durante o desenvolvimento)? Em caso positivo, até que ponto é possível reconstituir o perfil biológico e sanitário daquelas populações a partir desses sinais? Busca-se delinear, assim, características como o estado de saúde geral, eventuais patologias prevalentes, a idade, o sexo biológico e aspectos da saúde bucal dos indivíduos sepultados, inferindo hábitos de vida (como dieta ou atividades) e condições ambientais a que estavam expostos.

Ademais, questiona-se como esses achados bioarqueológicos se relacionam com os contextos ambientais e culturais dos sepultamentos investigados. Ou seja, pretende-se compreender se fatores como o tipo de solo e ritual funerário (urnas cerâmicas secundárias, em ambientes de sertão ou brejo) influenciaram na preservação dos vestígios e se têm reflexos nas condições de saúde observadas. Tais perguntas diretivas demonstram a necessidade científica e histórica de entender os modos de vida, saúde e doença de povos do passado para, a partir disso, contribuir com as ciências médicas e biológicas, bem como com a própria Arqueologia, estabelecendo pontes de conhecimento entre o passado e o presente.

As contribuições esperadas deste estudo são múltiplas, abrangendo tanto o campo científico quanto o social. Do ponto de vista social e historiográfico, a pesquisa busca valorizar as populações indígenas pretéritas do Nordeste brasileiro, trazendo à luz informações inéditas sobre sua saúde, seus rituais e sua adaptação ao meio, dados que enriquecem a narrativa histórica e reforçam o reconhecimento da complexidade biológica e

cultural desses povos. Cada indicador de doença ou trauma identificado nos ossos e dentes representa um vislumbre da experiência vivida por esses indivíduos, humanizando-os e conferindo-lhes voz na história. Sob o prisma científico, o trabalho se destaca por seu caráter interdisciplinar e inovador: ao articular métodos e conceitos de áreas diversas: Arqueologia, Biologia, Medicina, Odontologia e Antropologia Forense, espera-se aperfeiçoar as metodologias de investigação bioarqueológica, demonstrando o potencial de técnicas modernas (como a Microtomografia, a análise de DNA antigo e a Histopatologia) aplicadas em material arqueológico. Esse avanço metodológico interdisciplinar contribui para consolidar a Bioarqueologia Translacional como um campo de vanguarda. Além disso, ao extrair e analisar dados moleculares e anatômicos preservados por séculos, a pesquisa pode gerar *insights* comparativos valiosos para a medicina contemporânea, por exemplo, entendendo a evolução de determinados patógenos ou condições de saúde ao longo do tempo que dialoguem com populações atuais.

Em última instância, espera-se que a união entre os achados do passado e o conhecimento biomédico atual propicie um enriquecimento mútuo: de um lado, aprofundando a compreensão científica sobre os povos antigos da Paraíba; de outro, oferecendo informações que, em longo prazo, possam inspirar novas perguntas e estratégias na saúde pública e na Medicina, numa verdadeira troca translacional entre passado e presente.

Por fim, cabe delinear brevemente o escopo da dissertação e seus objetivos. Em geral, identificar biomarcadores de estresse e doenças em ossos e dentes humanos provenientes dos sepultamentos em urnas funerárias dos sítios Moconha e Chã das Laranjeiras e, a partir desses dados, traçar um perfil preliminar das condições de saúde daquelas populações indígenas pretéritas. Em outros termos, busca-se integrar evidências osteológicas e dentárias para reconstruir aspectos da saúde bioarqueológica desses grupos, inserindo-os em seu contexto ambiental e cultural. Esses objetivos têm o intuito de contribuir para o avanço da Bioarqueologia Translacional, fornecendo resultados e dados que integrem abordagens arqueológicas e biomédicas, reforçando a aplicabilidade dessa perspectiva interdisciplinar em investigações sobre populações antigas.

Dado tudo que foi apresentado, bem como, a existente necessidade científica e bioarqueológica de entender os diversos contextos de vida, saúde e doenças atribuídas aos povos do passado e usar tais informações para contribuir com as ciências médicas, biológicas, a Arqueologia e construção histórica, a presente pesquisa se propôs a perguntar se esses

indivíduos apresentaram alterações em suas condições de saúde e se, através do estudo de suas ossadas, seria possível mapear algumas dessas alterações por intermédio dos seus biomarcadores de doenças. Para tanto, a metodologia, que será explicada na seção devida, consistiu na realização de análises em laboratório para identificar possíveis biomarcadores de doenças em remanescentes ósseos humanos, retirados de dois sítios arqueológicos de contexto indígena, associados às tradições ceramistas Tupiguarani e Aratu.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: em primeiro lugar, os presentes apontamentos introdutórios, os quais apresentam os conceitos e fundamentos da Bioarqueologia, informações sobre os sítios arqueológicos Moconha e Chã das Laranjeiras, suas características arqueológicas, associações às tradições ceramistas Tupiguarani e Aratu e materialidade, com base em relatórios elaborados referentes ao trabalho de campo e laboratório, dirigidos ao IPHAN, literatura pertinente, artigos e dissertações.

A segunda parte apresenta os materiais e métodos da pesquisa relacionados às análises de pH, análise óssea e dentária. A terceira parte aborda o referencial teórico, através de conceitos adicionais da Bioarqueologia, a Bioarqueologia Translacional e sua relação com a Antropologia Forense, aplicações do estudo de pH de solo e Micro - CT, e os primeiros estudos realizados com os materiais de ambos sítios arqueológicos.

A parte seguinte traz os resultados, iniciando pelo estudo de pH de solo arqueológico, análises ósseas (macroscópicas, radiográficas e micro tomográficas), sucedida pela apresentação do estudo de amostras dentárias (inspeções visuais e microscópicas), histopatológico, seguidos de discussões que relacionam esses resultados com as questões iniciais e com estudos anteriores, culminando em considerações finais.

1.2 Sítios arqueológicos estudados

1.2.1 Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande - PB (SAM - SG)

O sítio arqueológico Moconha (Figura 1) pode ser definido enquanto um aldeamento e necrópole de habitação indígena em espaço aberto, no município de Serra Grande, estado da Paraíba, região do Alto Sertão (Cavalcante, 2023) - conforme as informações obtidas em campo e relatórios ao IPHAN, ocupando uma área de 80x100m e de vegetação árida. As coordenadas geográficas indicam Alt.: 626 m; Lat. Sul: 070 13' 22,4"; Log. Oeste: 380 24' 16,6". Abaixo, as Figuras 1 contribui para a compreensão do contexto

espacial do sítio arqueológico Moconha e da condição dos vestígios no momento das ações de salvamento, evidenciando um ambiente de caráter árido, impactado por intervenções antrópicas. As Figuras 2 e 3 apresentam o croqui da área do sítio arqueológico e o mapa de localização do sítio. De forma complementar, a Figura 4 apresenta urnas e fragmentos cerâmicos ainda *in situ*, incluindo urnas funerárias e a figura 5 com o material já recolhido e acondicionado no local de estudo a que se denominou Sítio Arqueológico Moconha, Serra Grande (SAM–SG), no ano de 2019, permitindo a visualização do conjunto artefactual em um estágio posterior ao resgate arqueológico em laboratório.

Figura 1 - Área (parte) do sítio Moconha, local completamente antropizado pela retirada de argila (massame), Serra Grande, Paraíba.



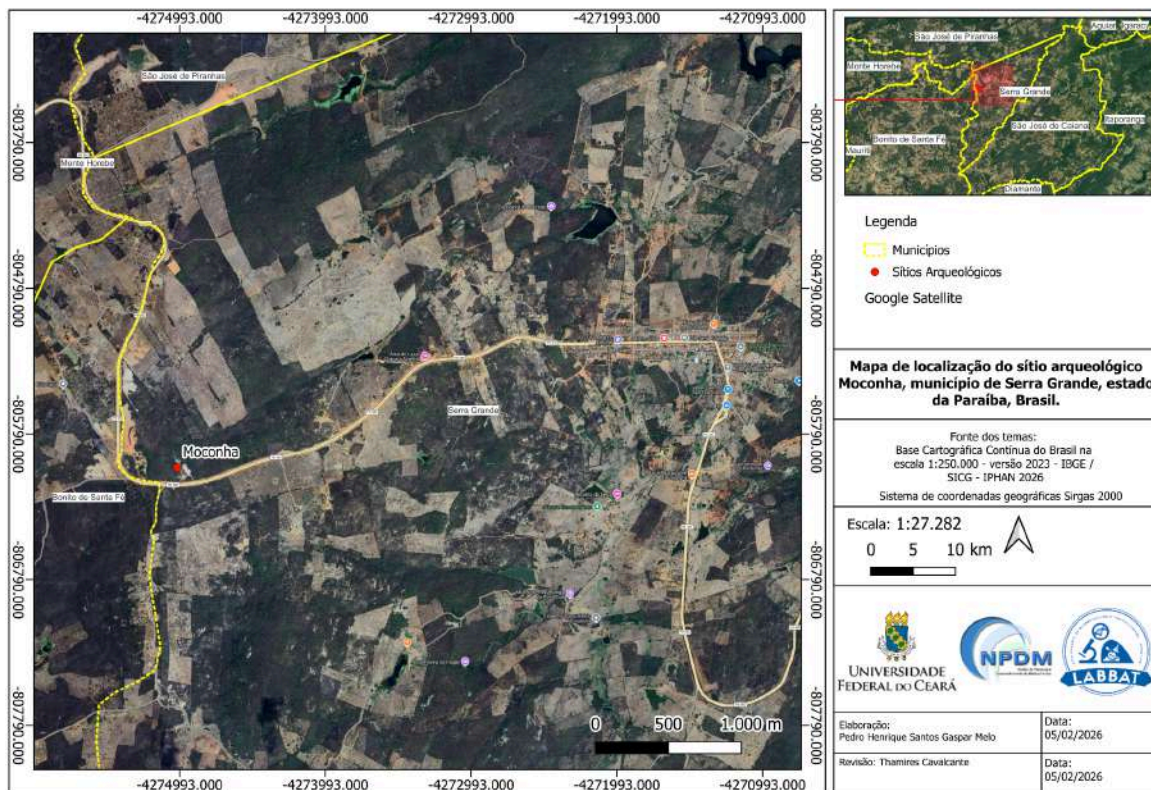
Fonte: Juvandi de Souza Santos (Relatório de atividades de salvamento - 2023).

Figura 2 - Croqui da área do sítio Moconha, Serra Grande, Paraíba.



Fonte: Dennis Motta Oliveira (Relatório de atividades de salvamento - 2023).

Figura 3 - Mapa de localização do sítio arqueológico Moconha, município de Serra Grande, estado da Paraíba, Brasil.



Elaboração: Pedro Henrique Santos Gaspar de Melo, 2026.

Figura 4 - Urnas arqueológicas encontradas em Serra Grande, no Alto Sertão paraibano.



Fonte: Blog do Dércio (2021).

Figura 5 - Material cerâmico, incluindo urnas funerárias encontradas no SAM - SG, em 2019.



Fonte: Portal Correio - Notícias da Paraíba, 2019.

Com base em estudos preliminares e comparativos com amostras de cerâmicas de outras partes do Brasil, o material cerâmico encontrado no sítio Moconha está associado à tradição ceramista Tupiguarani (Cavalcante, *et al.* 2023). A figura 6 apresenta uma relação parcial da quantidade de achados cerâmicos e a figura 7 elenca uma pequena parte desse acervo: uma vasilha e fragmentos de vasilha com decoração pintada interna, nas cores vermelho e preto, com padrões geométricos triangulares e lineares em comparação com diversas amostras de cerâmica Tupiguarani de várias regiões do Brasil (Cavalcante, 2023).

Esse material cerâmico passou por limpeza para remoção de sedimento, a fim de evidenciar as pinturas. No cenário do estado da Paraíba, evidências históricas e arqueológicas sobre povos Tupiguarani, geralmente, fazem referência apenas ao litoral, situação que vem sendo reescrita com base em novos achados em localizações distantes e isoladas em relação à costa paraibana (Cavalcante *et al.* 2023), como é o caso dos municípios de Serra Grande e Cachoeiras dos Índios, Alto Sertão paraibano.

Figura 6 - Relação de materiais arqueológicos coletados no sítio Moconha durante a campanha de 2023.

RELAÇÃO DE ARTEFATOS ARQUEOLÓGICOS DO SÍTIO MOCONHA - 2023

MATERIAL	QUANTIDADE
VASILHAS	41
VASILHAMES PEQUENOS	2
URNAS SEM MATERIAL ÓSSEO	1
URNAS COM MATERIAL ÓSSEO	2
PEÇAS FRAGMENTADAS	776
PEÇAS FRAGMENTADAS – LEARQ – UFPE	17
TOTAL DE CERÂMICAS	802

Fonte: Relatório de atividades de salvamento - 2023.

Figura 7 - Material cerâmico com características de fabricação tupiguarani do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.



Fonte: Autoria própria (2023)

Em se tratando da presença Tupiguarani, esta é comumente associada a regiões mais úmidas, mas cabe destacar que o ambiente poderia não determinar totalmente seus espaços de passagem/convivência, ainda que fossem mais áridos (Albuquerque, 2011), como é o caso do Alto Sertão paraibano, lançando o ponto de vista de que esses povos se desenvolveram plenamente em ambos os cenários e se disseminaram por quase todo o Brasil, durante os período anterior e posterior à invasão europeia (Cavalcante, 2023). No litoral, estariam dispostas as cerâmicas associadas aos povos Tupiguarani ligados ao ambiente da floresta e ao consumo de mandioca, diferentemente do interior, que concentrava povos de tradição Aratu e outras variações (Oliveira, 2007; Simões, 1967).

Sobre a materialidade cerâmica, no decorrer de 2021 e 2023, no Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB (Campina Grande, Paraíba), os estudos preliminares de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq), sob a orientação do professor Dr. Juvandi de Souza Santos, durante a Graduação em História, produziram inúmeros relatórios os quais deram conta de que o sítio apresenta um grande número de cerâmicas, vasilhas, urnas e fragmentos,

com e sem decoração, de espessura grossa e refinada, superfície alisada e grosseira, de uso comum e possivelmente cerimonial (Cavalcante, 2023).

As vasilhas de grande porte ou grandes bojos tinham como finalidade o cozimento e armazenamento de alimentos, bem como o uso funerário, acompanhadas, muitas vezes, de pinturas delicadas e simétricas em campo interno e externo (Amaral; Cardoso, 2023). Parte predominante dessas cerâmicas apresenta decoração pintada com padrões lineares e triangulares, nas cores vermelho e preto, distribuídas nas faces internas e externas das vasilhas, urnas e fragmentos (Cavalcante, 2023), correspondentes à tradição ceramista Tupiguarani.

Ademais, muitos desses artefatos apresentam decoração plástica nas bordas, ou seja, marcas decorativas feitas na argila (Cavalcante, 2023). Muitas dessas urnas apresentavam-se como grandes vasos ou vasilhas que estavam em uso no meio cotidiano, e mudaram sua função para a natureza funerária, sendo depositadas em cavidades que imitavam furnas (covas) (Etchevarne, 2014; Prous, 1992). Cabe dizer que o uso de urnas funerárias faz referência ao recorte pré-colombiano, o qual alcança os povos Tupiguarani, estabelecendo, nesse contexto, os sepultamentos primário e secundário, para cujo fim a fabricação de cerâmicas estava associada ao público feminino (César, 1966).

O sepultamento em urna, dentro da tradição Tupiguarani/Tupinambá, tinha por intenção de preservar o corpo do indivíduo do chão, ou seja, de um enterramento convencional, preservação espiritual e da alma para uma nova vida (César, 1966). A respeito dos sepultamentos encontrados no local do sítio, foram tanto de natureza primária, ou seja, diretamente no solo, nas proximidades dos vasilhames, quanto secundária — correspondentes ao objeto de interesse principal do presente estudo — , com ossos humanos armazenados em uma única urna (Figura 8; Figura 9), tendo por intencionalidade a preservação dos ossos contra o contato com o solo; geralmente, essas urnas eram acompanhadas de tampas.

Figura 8 - Ossos humanos localizados na urna funerária do sítio arqueológico Moconha, Fonte: Aatoria própria (2025). Serra Grande – PB.



Fonte: Aatoria própria (2023).

Figura 9 - Urna funerária com enterramento secundário do sítio arqueológico Moconha.



Fonte: Blog do Dércio (2021) e Polêmica Patos (2021)

Figura 10 - Dentes humanos evidenciados durante escavação da urna do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande - PB, disperso na bancada do LABBAT - NPDM/UFC.)



Fonte: Autoria própria (2025).

Tabela 1- Ossos humanos retirados da urna funerária do sítio Moconha, Serra Grande- PB.

OSSOS	QUANTIDADE (TOTAL DE 34 AMOSTRAS)	POSIÇÃO
ÚMERO COM CALO ÓSSEO	1	DIREITO
FRAGMENTO DE ÚMERO (DISTAL)	1	DIREITO
FRAGMENTO FEMORAL	1	
FRAGMENTOS DE MANDÍBULA	2	DIREITO
MANDÍBULA	1	-
FRAGMENTOS DE CALOTA CRANIANA (FRONTAL E OCCIPITAL)	2	-
VÉRTEBRAS (LOMBAR)	2	-
VÉRTEBRAS (CERVICAIS)	3	-
VÉRTEBRA SACRAL NÃO FUSIONADA	1	-
FRAGMENTOS DO ACETÁBULO E ILÍACO	2	DIREITO
FRAGMENTOS DO ACETÁBULO E ILÍACO	1	ESQUERDO
CALCÂNEOS	4	-
TÁLUS	3	-
PATELAS	2	-
COSTELA	1	DIREITA

Fonte: Autoria própria (2025).

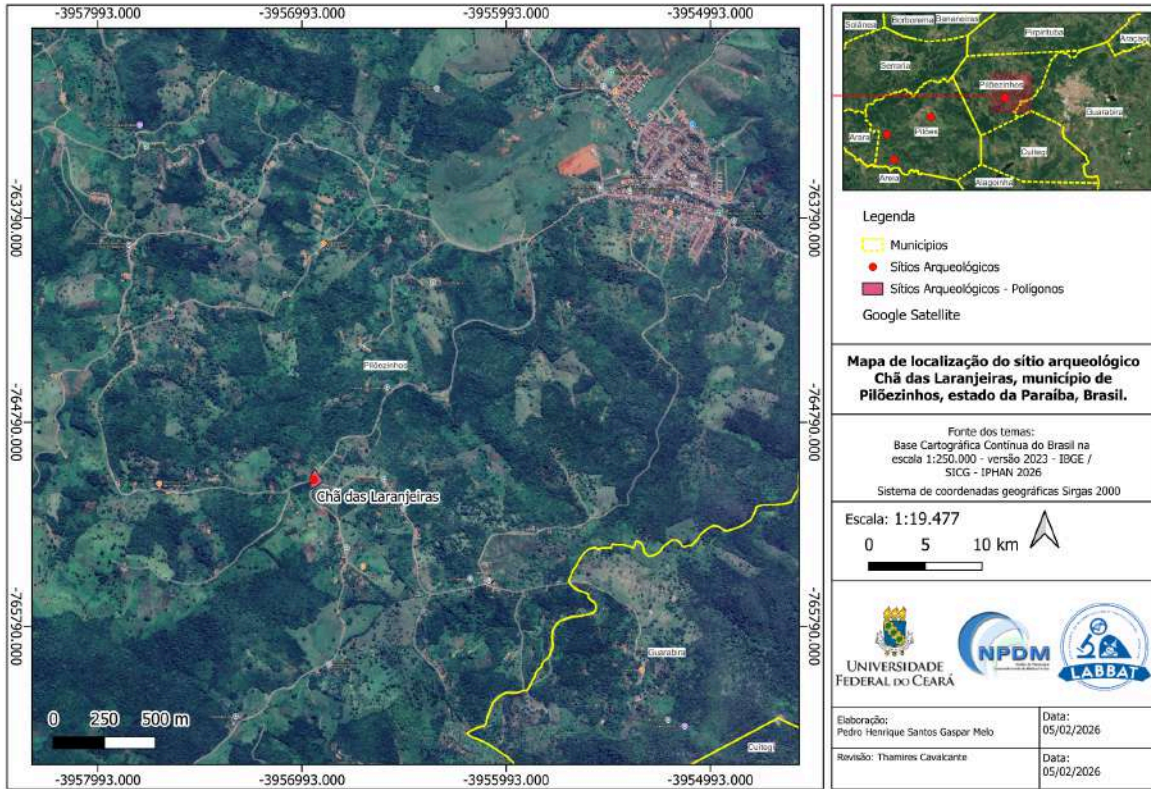
1.2.2 Sítio arqueológico Chã das Laranjeiras, Pilõezinhos – PB

O sítio arqueológico Chã das Laranjeiras, por sua vez, pertence à região do Agreste paraibano, no município de Pilõezinhos. O sítio, que traz as seguintes coordenadas por GPS: 06°51'6,63" S35°33' 16,7", está a mais de 400 metros de altitude e contabilizou mais de 50 itens cerâmicos arqueológicos encontrados em prospecção (Medeiros, 2024).

Com base nos primeiros estudos em cerâmicas do sítio (Figura 12), foi possível constatar que a forma das vasilhas e urnas estão relacionadas às tradições ceramistas Aratu e Tupiguarani. O sítio apresenta vasilhas e urna em formato piriforme usada como urna com areia, espessura média e fina, pasta (argila) limpa e grosseira, de característica Aratu, o que poderia contribuir no caso das urnas, para a conservação dos remanescentes ósseos por fornecer uma redoma piriforme que amenizaria as ações externas da natureza e degradação óssea (Calderón *apud* Simões, 1967). Foram localizadas no mesmo ambiente vasilhas com decorações pintadas em vermelho, característica encontrada em vasilhas associadas à tradição Tupiguarani, cujas formas e funcionalidades são mais diversas (Cavalcante, Santos, 2023). A figura 11 apresenta o mapa de localização do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras.

Sobre a tradição Aratu, o sítio apresenta um número predominante de vasilhas a ela relacionadas; diz respeito a povos que plantavam e formavam localidades com centenas de indivíduos e realizavam sepultamentos em urnas (Schmitz, Rogge, 2008), sendo suas cerâmicas desprovidas de decoração, seja na face interior ou exterior, e de formas arredondadas (Soares, 2012).

Figura 11 - Mapa de localização do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras, município de Pilõezinhos, estado da Paraíba, Brasil.



Elaboração: Pedro Henrique Santos Gaspar de Melo, 2026.

Figura 12 - Material cerâmico com características de fabricação tupiguarani e aratu do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras, Pilõezinhos, Paraíba.



Fonte: Autoria própria (2023).

Em meio a esse contexto, foi encontrada uma vasilha aberta de pequeno porte (Figura 13), fina, espessa, quebrada na região da borda, com acabamento alisado e recoberta com pigmentação avermelhada, apresentando material osteológico humano. Houve a necessidade de remoção desses ossos para sucessiva identificação das partes e análises preliminares. Antes do processo de exumação, foi possível notar que a vasilha apresentava poucas partes ósseas, com predomínio de ossos do crânio e dentição bem conservada, ou seja, remanescentes ósseos incompletos, mas que ainda assim poderiam indicar aspectos da saúde do indivíduo (Cavalcante; Santos, 2022; Cavalcante, 2023).

No Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB, município de Campina Grande, sob a orientação do professor Dr. Juvandi de Souza Santos, foram desenvolvidas as atividades de exumação, identificação e primeiros estudos do material osteológico. O processo iniciou-se com a remoção da urna com a ossada de uma outra urna do mesmo sítio em formato piriforme, que apenas serviu para melhor preservar o material em laboratório. A remoção dos ossos se deu, a partir de limpeza mecânica de baixo impacto, apenas com pincéis. Até a total remoção e separação do material, o processo ocorreu de 24 de outubro a dezembro de 2022. A figura 13 apresenta as amostras na urna durante o processo de higienização, a figura 14 os ossos humanos e a figura 15 apresenta as amostras de dentes humanos que se extraíram da urna. Foram coletados 27 fragmentos de calota craniana e 2 fragmentos de ossos longos (Cavalcante; Santos, 2023).

Figura 13 - Processo de higienização e remoção dos ossos humanos localizados na urna funerária do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras.



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 14 - Ossos humanos retirados da urna funerária do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras, depositados na bancada do LABBAT - NPDM/UFC.



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 15 - Dentes humanos retirados da urna funerária do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras.



Fonte: Autoria própria (2025).

Tabela 2 - Ossos humanos retirados da urna funerária do sítio Chã das Laranjeiras, Pilõesinhos - PB.

OSSOS	QUANTIDADE DE AMOSTRAS
FRAGMENTOS DE DIÁFISES DE OSSOS LONGOS	27
FRAGMENTO DE FÍBULA	1
FRAGMENTO DE OSSO NÃO IDENTIFICADO	1

Fonte: Elaboração própria (2026)

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo corresponde a uma pesquisa de caráter interdisciplinar, parte do campo da Medicina Translacional, vinculada à linha de pesquisa Bioarqueologia Translacional. O objetivo metodológico consiste em realizar breves estudos com base em remanescentes ósseos e dentes humanos, de contexto arqueológico, para investigar biomarcadores de doenças, aspectos dentários, marcadores de estresse e fraturas.

As amostras de remanescentes ósseos e dentes humanos são provenientes dos sítios Moconha, Serra Grande e Chã das Laranjeiras, Pilõezinhos, ambos localizados no estado da Paraíba, exumadas das urnas funerárias, no período de 2022 - 2023. As duas urnas funerárias foram levadas do campo para o laboratório sob a responsabilidade do arqueólogo Juvandi de Souza Santos e do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB. No laboratório, foi retirada e catalogada parte das amostras de ossos e dentes humanos, os quais se armazenam em caixas de arquivo na reserva técnica do mesmo laboratório.

A urna do sítio Moconha contém, com base na contagem preliminar de uma pequena parte dos ossos humanos exumados, cerca de 2 - 3 indivíduos, levando em conta a repetição de calcâneos, tálus, pelves e mandíbulas, cujos remanescentes estão conservados, mas com alto grau de friabilidade (quebra) (Cavalcante, 2023). Os ossos estavam desarticulados e soltos em meio ao sedimento da urna, sendo removidos e armazenados para estudo, contabilizando: 1 mandíbula e 4 fragmentos de mandíbula, dois fragmentos de crânio, 3 patelas, 4 fragmentos de costela, 1 sacro, 1 úmero, 1 úmero fragmentado, 2 fragmentos de crânio, 1 fêmur, 6 vértebras, 3 pélvis, 3 tálus e 4 calcâneos, 10 amostras de dentes humanos e fragmentos de raiz dentária (Cavalcante, 2023).

Na segunda urna, sítio Chã das Laranjeiras, o alto grau de friabilidade dos ossos dificultou essa etapa, além do sedimento muito fixado aos ossos e ao fundo da urna. A parte superior de um crânio estava fixada na base da vasilha, sendo removida gradativamente; as demais partes desse osso craniano estavam fragmentadas e soltas, misturadas ao sedimento, junto a dois fragmentos ósseos longos (Cavalcante; Santos, 2023). Após esse processo, o bloco de sedimento contendo os ossos do crânio e da face (cavidades ósseas da face/órbitas e mandibular) foi deslocado para outro recipiente para a limpeza e coleta do material. O crânio estava composto de um fragmento maior, e de pequenos fragmentos, a princípio conectados e que, após a limpeza, desarticularam-se. Foram contabilizadas 29 amostras de ossos e 14 dentes, colocados em uma bandeja de alumínio e observados em lupa led. Foi verificado que

os dentes, pela forma em que estavam depositados, unidos, pertenciam a um mesmo indivíduo, sendo, possivelmente, tanto da dentição inferior quanto superior (Cavalcante; Santos, 2023).

Esse fato foi constatado durante a exumação, período em que boa parte dos dentes ainda estava fixada nas cavidades correspondentes, desprendendo-se aos poucos. A mandíbula fragmentada estava conectada a um conglomerado de sedimento. Devido a isso, o estudo propôs a análise das amostras de dentes, a fim de revelar aspectos preliminares relacionados à saúde bucal do indivíduo, cujo sexo biológico não pôde ser determinado (Cavalcante; Santos, 2023; Buikstra, J. E., & Ubelaker, D. H. (1994); Hillson, S. (2005).

Parte da coleção está sob guarda do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB, sob autorização do IPHAN ofício 446/2025/CNA/DAEI-IPHAN, processo 01408.000062/202304. O material foi disponibilizado de forma legal para finalidades de pesquisa, acomodando-se na Reserva Técnica de Arqueologia do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (RTA/LABBAT), vinculada ao Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) da Universidade Federal do Ceará (UFC).

2.1 Análise de pH

Em relação ao solo arqueológico, foram coletadas amostras de sedimento das duas urnas funerárias de ambos os sítios para a execução do protocolo de análise em laboratório de verificação do pH (potencial hidrogeniônico) do solo¹, executado nos Laboratórios de Química Medicinal, de Farmacogenética e da Pele de Tilápia (NPDM/UFC) (Guimarães, 2025).

A respeito da análise voltada para o pH dos sítios Moconha e Chã das Laranjeiras, a primeira amostra de sedimento foi coletada do fundo da urna do sítio Moconha, que apresenta remanescentes ósseos humanos cobertos por uma grande quantidade de sedimento mais arenoso, em coloração acinzentada, e variações no grau de friabilidade dos ossos. A segunda amostra foi coletada da urna do sítio Chã das Laranjeiras, cujo material ósseo humano igualmente apresentava alto grau de friabilidade, coberto por sedimento escuro e granuloso, extremamente fixado aos ossos. As amostras analisadas foram preparadas no Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB (LABAP/UEPB), colocadas em sacos plásticos, levadas ao Laboratório de Bioarqueologia Translacional, no NPDM/UFC, e

¹Protocolo Padrão de pH de Solo Arqueológico do Laboratório de Química Medicinal e Laboratório de Bioarqueologia Translacional. NPDM/UFC, 2024.

realocadas em frascos de coleta identificados com o nome de cada sítio arqueológico. Após isso, os recipientes foram levados ao Laboratório de Química Medicinal da mesma instituição para iniciar a execução do protocolo.

Para a obtenção dos resultados, foram realizadas, ao todo, oito leituras de pH, sendo seis através do pHmetro (três para cada sítio) e duas por fita. Conforme consta no protocolo, o experimento iniciou-se com o preparo da amostra que se dá com 100mg do solo com 25 ml da solução de Ca^{2+} 0,01 M preparada com 50 ml de água destilada e 0,735 de $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (Cloreto de Cálcio hidratado), depositada em um béquer e depois em um balão volumétrico e resguardada em um recipiente. As amostras foram homogeneizadas, repousadas e filtradas, resultando em um sobrenadante. Em seguida, esse sobrenadante ficou pronto para o procedimento de leitura com pHmetro já calibrado, a fim de se obter o dado de pH e a temperatura da amostra, que foi colocada em agitação com barra magnética em um agitador por alguns minutos.

Foram utilizados pHmetros de bancada das marcas Hanna Instruments e Modelo: 223; pH/mV/°C; OHAUS e Modelo: STARTER 2100; pH/mV/°C) e KASVI e Modelo: K39-1420A; pH/mV/°C, com o intuito de obter um rigor metodológico, considerando o uso múltipla instrumentação, flutuação da temperatura do ambiente e dos aparelhos, e margens de erro distintas, a fim de confirmar e validar um único resultado mesmo com numerações diferentes para cada sítio (ácido, neutro ou alcalino). Em uma observação inicial (Figuras. 16 e 17), foi possível notar que as amostras de ossos e dentes de ambos sítios apresentam um alto grau de friabilidade/quebra, o que pode ser explicado pelo tempo de deposição e justificado pela questão da acidez do solo arqueológico.

Figura 16 - Processo de coleta do sedimento, pesagem e preparo da solução.



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 17 - Tabela de leitura de pH por fita.



Fonte: Autoria própria (2025).

2.2 Análise óssea

Da urna funerária do sítio Moconha, Serra Grande, 34 (trinta e quatro) ossos foram separados para análise, os quais apresentavam sinais macroscópicos de possíveis alterações. De início, os ossos foram levados para registro radiográfico. As imagens radiográficas (raio X) foram realizadas no Núcleo de Tanatologia Forense da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE). Dividiu-se o material em sete conjuntos, submetidos ao procedimento de radiografia digital e estudados de acordo com parâmetros da Antropologia Forense e da Bioarqueologia Translacional. O primeiro conjunto corresponde à imagem de um osso úmero com calo ósseo; o segundo conjunto, a um fragmento femoral; o terceiro, a três fragmentos de mandíbula; o quarto, a dois fragmentos de crânio; o quinto, a cinco vértebras mais uma vértebra sacral fusionada; o sexto, a três fragmentos de acetábulo e do íliaco e o último conjunto, a ossos de calcâneos mais duas patelas.

A partir disso, cada conjunto foi analisado de forma macroscópica e por imagem, do ponto de vista antropológico e anatômico, para a identificação de fraturas e outros aspectos como: padrão trabecular, densidade cortical, presença de lesões e integridade estrutural, servindo, ademais, como meio de avaliação do sexo biológico, idade e quantidade preliminar de indivíduos depositados nas urnas (NMI – Número Mínimo de Indivíduos) (Hillson, 1996; Arsuaga, *et al.* 1999). A estratégia metodológica inicial, face à mistura e fragmentação do material, concentrou-se na osteologia descritiva, na determinação da lateralidade (direita/esquerda) dos elementos pareados e no cotejamento morfológico dos ossos ímpares, conforme as diretrizes estabelecidas para o estudo de coleções oriundas de contextos arqueológicos e forenses, a exemplo dos trabalhos de Pezo-Lanfranco (2021), Buikstra & Beck (2017), Larsen (2015), Castro (2009), Lewis (2007), Buzon (2011), Hillson (1996).

Parte dessas amostras de ossos e dentes (mandíbulas, úmero, base sacral e uma costela) foi submetida ao equipamento de Micro-CT, em parceria com o Laboratório de Histopatologia (NPDM/UFC).

A etapa de Micro-CT foi executada em três partes, sendo as duas primeiras sessões para a realização das imagens e a terceira para a obtenção dessas imagens e avaliação. A seleção das amostras obedeceu à medida aproximada de um animal roedor (rato ou camundongo - em torno de 10 cm), respeitando a especificação do equipamento. Os ossos foram selecionados de forma conveniente por apresentar aspectos interessantes para avaliação de possíveis deformidades, biomarcadores de doenças e estresse, convergentes com as

considerações estabelecidas nas análises radiográficas. O equipamento, utilizado segundo informações da *MI Labs A Rigaku Company*, trata-se do MI Labs - Micro-CT, que possibilita imagens 3D de traçadores de PET com resolução $< 0,6$ mm. O programa de software utilizado no protocolo foi o *IMALYTICS Preclinical 3.1*, voltado para obtenção das imagens e análises de contexto pré-clínico.

2.3 Análise dentária

A respeito da análise de dentes humanos em microscópio, cujo estudo visa a contribuir para o perfil biológico dos indivíduos, seu delineamento foi baseado no Atlas Colorido de Anatomia da Cabeça e do Pescoço (Mcminn; Hutchings; Logan, 1983), que traz indicativos mandibulares e dentários, integrando o protocolo de análise desenvolvido e aplicado à pesquisa. Esse processo foi estabelecido no Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT/NPDM - UFC), cuja primeira etapa consistiu na realização fr imagens com uso do Microscópio Estereoscópio Trinocular da marca DIGILAB em busca de lesões por cárie, hipoplasias e deformidades, além de visar a potenciais análises futuras sobre outros tipos de doenças e visualizar resquícios de cálculo dentário conforme descrito por Oliveira (2017).

Além das imagens microscópicas, foram feitas fotos das amostras. Para os procedimentos, foram utilizados: espátulas, pinças e luvas nitrílicas, manuseio seguro, instrumentos de raspagens e perfuração dentária. Após essa etapa, foi possível identificar as primeiras características ou alterações morfológicas dentárias. Todo esse processo teve como referência bibliográfica principal, além do Atlas já mencionado, a dissertação de mestrado da Universidade Federal de Pernambuco sobre o sítio arqueológico Furna do Estrago, Pernambuco, que trata de amostras dentárias humanas, (Oliveira, 2017).

Ademais, com base em cada resultado obtido, foram selecionados inúmeros artigos e pesquisas, constando dentre os principais: Buikstra and Ubelaker (1994); Reis (2003); Azevedo, *et al.* (2024). Diante da ausência e/ou fragmentação das raízes em todas as amostras, exceto da mandíbula, não foi possível, a princípio determinar a idade dos demais indivíduos de ambos sítios de forma precisa através dos dentes.

2.4 Exame histopatológico

O exame histopatológico foi realizado em parceria com o Laboratório de Histopatologia (NPDM/UFC), sob coordenação da professora Dra. Ana Paula Negreiros (NPDM/UFC).

2.4.1 *Confecção de lâminas histológicas (tecido duro)*

Os fragmentos do tecido duro (osso/dente) foram imersos em formol neutro a 10% por 24 horas. Após descalcificação em Ácido Nítrico a 17%, os espécimes foram analisados macroscopicamente e submetidos à desidratação em série alcoólica crescente, diafanização em xilol, impregnação em parafina, fundição a 60°C e inclusão dos espécimes formando blocos parafinados à temperatura ambiente.

Os fragmentos foram seccionados com 5 µm de espessura, utilizando o micrótomo rotatório semi-automático Leica e corados utilizando a coloração de rotina para histologia Hematoxilina-Eosina. A hematoxilina se liga aos componentes basofílicos nucleares que se coraram em violeta, enquanto a eosina liga-se principalmente às estruturas acidófilas e eosinófilas corando o citoplasma em rosa. As lâminas foram analisadas em microscópio óptico para verificação das estruturas microscópicas, presença de células inflamatórias, vascularização, dentre outras (Lima Filho, 2026; Negreiros, 2024).

2.4.2 *Confecção de lâminas histológicas (tecido mole)*

Os fragmentos do tecido foram imersos em formol neutro a 10% por 24 horas. Quarenta e oito horas depois, os mesmos foram lavados em água corrente e analisados macroscopicamente, sendo examinadas alterações na forma, coloração e consistência. Posteriormente, as peças foram seccionadas, colocadas em cassetes e seguidas para processamento histotécnico automatizado PT05 LupTec® passando por desidratação em série alcoólica crescente, diafanização em xilol, impregnação em parafina, fundição a 60°C e inclusão dos espécimes formando blocos parafinados à temperatura ambiente.

Os fragmentos foram seccionados com 5 µm de espessura e corados utilizando a coloração de rotina para histológica hematoxilina-eosina e montadas em bálsamo de Canadá (Junqueira, Junqueira, 1983) para análise em microscópio de luz convencional para verificação das estruturas microscópicas, presença de células inflamatórias, vascularização,

dentre outras (Lima Filho, 2026; Negreiros, 2024).

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O que é Bioarqueologia?

O estudo bioarqueológico compreende a análise de remanescentes ósseos humanos, tratando-se de uma disciplina que engloba diferentes áreas, sendo as principais: Biologia, Arqueologia e Antropologia. Consiste no estudo de indivíduos sepultados em sítios arqueológicos, que podem ser pertencentes a qualquer marco temporal (Buikstra; King; Nystrom, 2003), servindo para a compreensão da vida, saúde, adaptação ao ambiente e morte, englobando em suas pesquisas os conceitos da Osteoarqueologia ou estudo de remanescentes ósseos.

Foi formada por inúmeras abordagens com o passar dos séculos, a partir do cenário arqueológico norte-americano, posteriormente se disseminando pelo mundo (Buikstra, 1977; Beck, 2017; Buikstra; Beck, 2017).

A Bioarqueologia provém do século XVIII, emergindo como parte das contribuições dos campos antropológico e arqueológico, com o intuito inicial de estabelecer considerações a respeito da estrutura óssea dos indivíduos do passado e, em seguida, adentrando a área da Paleopatologia ou análise de doenças do passado (Souza, 2017, Carvalho, Lessa, 2003). A área teve por base os estudos comportamentais dos indivíduos, sendo entendida atualmente como uma Bioarqueologia de caráter universal, que se adapta às especificidades regionais de acordo com as populações estudadas e necessidades pretendidas na pesquisa (Buikstra, 2017).

Das primeiras atividades associadas ao campo bioarqueológico, Thomas Jefferson, enquanto presidente dos Estados Unidos, abriu espaço para o que seria considerado mais tarde metodologias importantes para a Arqueologia e Bioarqueologia, executadas em território norte-americano, na metade do século XVIII. Ele chegou a averiguar uma espécie de enterramento, aparentemente com múltiplos indivíduos depositados, em suas terras, associando os remanescentes à época de conflitos ou aos povos indígenas, procurando determinar, por exemplo, origem, quantidade de amostras ósseas humanas, aspectos de conservação e nível de deposição (Buikstra, 2017).

A partir desse cenário no século XIX, segundo Buikstra (2017), sob a ótica de Matthews; Wortman e Billings em: *The human bones of the Hemenway Southwestern Archaeological Expedition*. (Washington: National Academy of Sciences, 1893), outras figuras norte-americanas passaram a desenvolver suas descobertas arqueológicas, identificando características de sepultamento, com apoio nas ciências biológicas, para o estudo de ossos humanos, alterações de crescimento craniano desde o nascimento e a relação disso com o seu cotidiano do indivíduo, por exemplo, aplicando essa lógica aos remanescentes ósseos de povos Incas

A Bioarqueologia, no século seguinte, passa a tratar de questões ligadas às alterações biológicas relacionadas ao espaço cultural e histórico. Na década de 70, o contexto norte-americano, incluía, a priori, o estudo de amostras faunísticas de contexto arqueológico e o estudo de amostras biológicas gerais. Para a Universidade de Bradford, Inglaterra, esse campo significou que o pesquisador deveria fazer um resgate das ações humanas, suas enfermidades e saúde em geral, ligado, portanto, um esforço de Osteoarqueologia humana citada anteriormente, aproximando-se dos conceitos atuais de Bioarqueologia (Buikstra; Beck, 2017). No cenário brasileiro da década de 80, foi realizado o estudo com base nos remanescentes ósseos humanos retirados do sítio Corondo - RJ, servindo de referência para trabalhos consecutivos e o desenvolvimento da Arqueologia brasileira no campo fúnebre (Beck, 2017).

A área, portanto, busca trabalhar além das questões de sepultamento, incorporando o contexto social, demografia arqueológica e aspectos genéticos das populações pretéritas. Isso significa que seu objetivo não se limita à apresentação e descrição do material osteológico humano, mas também procura investigar os fatores relacionados aos biomarcadores de paleopatologias impressos nos ossos (Buikstra; Beck, 2017).

Retomando, a Bioarqueologia se consolidou como uma ferramenta fundamental para restituir o passado, auxiliar no entendimento antropológico e promover a criação de informações para a Arqueologia, Biologia e História, quando dedicada ao estudo de populações pré-históricas. Ela avalia, através da Arqueologia, todo o espaço de sepultamento, considerando não apenas os ossos em laboratório, mas tudo o que levou os remanescentes encontrados ao seu estado presente de deposição. Essa premissa avalia a vida dos indivíduos através de seus restos mortais em sítios arqueológicos, suas formas de vida e sobrevivência, violências e rituais de enterramento, permitindo a compreensão de aspectos de populações

antigas, incluindo vida e morte (Oliveira, 2017).

Ao se deparar com o local de sepultamento, o pesquisador vai entender os estados de deposição (ossos soltos, enterrados, armazenados), se lida com um temporalidade pretérita, histórica ou atual, ligada ao contexto criminal e, no caso dos povos pretéritos, é possível investigar suas tradições e variações ritualísticas através do estado dos restos mortais e da maneira pela qual o indivíduo foi sepultado (Oliveira, 2016). Tal campo ainda aborda fatores relacionados aos deslocamentos populacionais, aspectos biológicos e culturais, clima e interações entre indivíduos, com o propósito de elaborar conjecturas para compreender-lhes melhor o modo de vida e saúde e permitir à sociedade atual conhecer o passado de forma mais aprofundada.

Outrossim, a diversidade tafonômica a respeito do tipo de sedimento ligado aos sepultamentos, sua relação com o grau de conservação das amostras, além da incidência de amostras osteológicas de espécies animais são igualmente objetos de estudo bioarqueológico. Nestas situações, é importante distinguir e determinar se estão associadas ao cotidiano do indivíduo sepultado ou fazem parte de um outro período anterior ou posterior a sua vida e morte (Hrdlicka, 1917, Buikstra, 2017).

A Bioarqueologia, enquanto campo interdisciplinar, cuja intenção é buscar o máximo de características osteológicas, pode trabalhar atualmente aliada à Odontologia, a fim de empregar métodos de identificação para inferir hipóteses sobre a saúde bucal, como, por exemplo: hipoplasias, que são falhas no desenvolvimento do esmalte dentário, evidenciar outras alterações no esmalte, tais quais: desgaste, cálculo dentário, danos às cúspides causados por alimentação, cáries ou uso cotidiano dos dentes, buscando indícios de patologias e mudanças dentárias e obtendo dados a respeito de como esses indivíduos se estabeleceram e se conectaram ao local de vida e morte, principalmente no tocante a sua alimentação (Oliveira, 2017; Lewis, 2007; Bastos *et al.*, 2014).

Essa disciplina ainda é capaz, por exemplo, de examinar remanescentes ósseos e suas condições de vida, vinculando-se com seu cenário de vida e status social voltada aos séculos mais recentes (Buitenhuis; Bartelink, 2021).

Esse campo de estudo ainda busca responder a questões sobre a estatura dos indivíduos encontrados em um determinado contexto arqueológico, a idade estimada pelas características ósseas, o sexo biológico, também estimado pelas características ósseas, deformidades congênitas e adquiridas ao longo da vida, biomarcadores de doenças infecciosas

e de fundo genético, doenças que não deixam marcas nos ossos, lesões relacionadas ao esforço e resultantes de fraturas acidentais, por violência ou parte de rituais de remoção dos restos mortais para um novo sepultamento (Lewis, 2007).

Considerando o que foi dito acima, ao longo do tempo, muitos pesquisadores dessa área dotaram suas pesquisas de cunho primordialmente biológico, buscando se desvincular parcialmente da Arqueologia, o que não tem sentido prático, considerando que a Bioarqueologia trabalha uma área específica de um cenário arqueológico, os sepultamentos, necessitando das demais informações, tanto da Arqueologia quanto de outros campos para fundamentar seus dados (Goldstein, 2017).

É importante explicitar que, segundo Buikstra (2017), a pesquisa com materiais osteológicos deve prezar pelo respeito aos indivíduos, suas respectivas associações culturais e contextos, ao mesmo tempo que expõe esses remanescentes ao mundo da ciência em laboratórios e exposições de caráter arqueológico e patrimonial. Ademais, cabe destacar que, quando um sepultamento arqueológico é investigado sob perspectiva bioarqueológica, esse ritual de depósito do indivíduo para o descanso eterno é cercado de fatores culturais e históricos, relacionados ao ambiente de convivência, que podem dizer quem o indivíduo foi, sua importância e quais funções sociais ele desempenhou.

Em se tratando do cenário patológico na Bioarqueologia, o termo doença se refere a mudanças na fisiologia, de caráter patológico/infeccioso, mental e traumático, que por ventura deixam biomarcadores nos ossos, objeto de estudo dessa ciência. As doenças, por sua vez, podem gerar remodelação óssea e dentária desde a infância até a vida adulta (Ortner, 2003), um dos principais pontos de investigação da disciplina.

Nessa premissa, o termo biomarcador se refere a todo fator biológico que possa evidenciar algo no corpo humano, ou seja, a identificação de indicadores biológicos, sejam proteicos, metabólicos, inconsistências genéticas, DNA, alterações na estrutura ou morfologia, evidências de patologias e no campo medicinal, mais precisamente uma resposta medicamentosa (Schriefer; Carvalho, 2008; Zamora - Obando; 2022. Lino, 2024). Biomarcadores focados em doenças, por exemplo, hipoplasias do esmalte que indica um comprometimento do desenvolvimento dentário associados a outras condições em vida e lesões cáries, são representantes do chamado estresse fisiológico.

Marcadores de estresse ocupacional, por sua vez, são representados por traumas de caráter acidental ou não, patologias em geral, danos articulares por excesso de carga, danos

musculares, osteoartrose, estresse biomecânico em virtude de ações/posições repetitivas executadas no cotidiano pelo indivíduo com o corpo e/ou através da mastigação (Almeida, 2013; Lessa; Carvalho, 2015). Quanto mais esforço o indivíduo faz, mas o músculo trabalha produzindo pequenos traumas, danificando de forma irreparável o músculo/osso. Essa premissa em amostras osteológicas de âmbito arqueológico é identificada por meio de alterações na forma dos ossos humanos fruto de lesões e nos dentes é representada principalmente pelo desgaste dentário (Almeida, 2013).

O conceito de Paleopatologia é formado nesse meio, sendo uma disciplina que se refere ao estudo de doenças ou patologias oriundas do passado, presentes em populações humanas e animais. No contexto humano, utiliza-se do estudo de remanescentes ósseos em diferentes estados de preservação em busca de melhores técnicas para identificar essas doenças do passado (Souza; Carvalho; Lessa, 2003; Ortner, 2003) e o papel da bioarqueologia é justamente de traçar o decurso da saúde e subsistência dos povos do passado através de seus remanescentes.

Cabe dizer que, ao longo do seu desenvolvimento, o indivíduo e seus ossos ficam à disposição tanto de fatores genéticos quanto externos/ambientais e esses ossos são os responsáveis por marcar questões relacionadas à alimentação, quadro de saúde, esforços físicos, gerando, assim, objetos de pesquisa para a Bioarqueologia.

O conceito de saúde, por sua vez, em sentido bioarqueológico, não significa a falta de doença ou quaisquer condições que comprometam a vida do indivíduo, mas, sim, avaliação de dispositivos biológicos de que povos do passado dispunham para a manutenção de sua vida e como os seus corpos interagem, sofriam ou se beneficiam de seus fatores genéticos e de seu entorno. Essa premissa permite que os estudos de remanescentes ósseos sirvam de fonte para as ciências médicas e biológicas, além de usar seus parâmetros para análises, resgatando dados biológicos antigos, comparados ao contexto atual.

Dentro da Medicina Translacional, campo ao qual a linha de pesquisa da Bioarqueologia Translacional está integrada, o acesso a dados genéticos do passado visa a entender a manifestação de doenças que possam estar presentes no meio atual, demonstrando a necessidade da disciplina para a restauração biológica dos povos pretéritos. Ainda assim, a Bioarqueologia ocupa pouco espaço no contexto brasileiro, enfrentando restrições em colaborações com o campo arqueológico (Souza, 2017; Oliveira, 2017) apesar da sua importância quando se trata de compreender fatores como: dieta, lesões, patologias e

adaptações (Buikstra; Beck, 2006; Oliveira, 2017).

Em suas análises, essa disciplina muitas vezes se restringe à busca por evidências de paleopatologias e lesões somente visíveis, mas é fundamental destacar que essa classe de estudo se propõe a trabalhar com doenças que não deixam impressão visível. Esse aspecto é refutado na literatura (Solari *et al.*, 2018), através dos sítios Pedra do Alexandre e Toca do Gongo III, a respeito de como analisar ossos humanos sem pistas ou quando existe o mínimo de impressões de paleopatologias. Para isso, os autores mencionados utilizam como embasamento as condições dos remanescentes ósseos, considerando seu tempo de deposição e a forma como a natureza tratou de decompor esse ou esses indivíduos; naturalmente, apenas uma pequena porcentagem do que esses povos viveram será evidenciado pela Bioarqueologia.

Os achados realizados em 1835, em Lagoa Santa, Minas Gerais, são um dos principais exemplos avaliados pela Bioarqueologia. Empreendido por Peter Wilhelm Lund, esse resgate evidenciou grandes números de ossos humanos, correspondentes a mais de 400 indivíduos do recorte pré-histórico (Da-Glória, 2012), tratando-se de achados de grande relevância bioarqueológica para o entendimento das condições dos povos mais antigos. Para além disso, os achados de Toca do Gongo, São Raimundo Nonato, Piauí, adentram ao campo de estudo arqueológico evidenciando aspectos biológicos em remanescentes ósseos, localizados em urnas, de indivíduos da infância à maturidade. Nesse caso, a pesquisa elencou principalmente fatores relacionados à saúde bucal e lesões em geral (Cook, Souza, 2012, p. 33 - 34).

A pesquisa sobre a Bioarqueologia na região Xingó, da Universidade Federal de Sergipe, corrobora esse fato, englobando o estudo osteológico de um esqueleto humano resgatado do sítio arqueológico Justino (Matos, 2014). O estudo de caso de indicadores bioarqueológicos do abrigo Pedra do Cachorro, Buíque - PE, da Universidade Federal de Pernambuco, segue o exemplo, avaliando fatores funerários de lesões próximas à morte, observados em um esqueleto humano. Outro estudo de mesma autoria foi realizado no mesmo sítio arqueológico no recorte de 3.560 ± 30 AP, tratando-se da Bioarqueologia e Arqueotanatologia ou Arqueologia da morte, para avaliar fatores de idade, paleopatologias e sexo biológico (Solari, *et al.*, 2018, p. 93).

No cenário paraibano, a Bioarqueologia é utilizada para análise de remanescentes humanos, a exemplo do estudo que tratou do sítio Parque das Pedras, Camalaú, Paraíba. A pesquisa buscou evidências relacionadas à dieta e às patologias. Os exemplos de pesquisas

acima reforçam o potencial da Bioarqueologia para o desenvolvimento arqueológico de cada região, bem como um resgate efetivo de dados genéticos e patológicos que possam servir de apoio às ciências biológicas e médicas. Ademais, cemitérios arqueológicos, a exemplo do sítio Serrote dos Ossos (Caraúbas - PB), escavado no ano de 2022, e Toca dos Astros, em 2023, (Congo - PB), abrigam inúmeros remanescentes bioarqueológicos de indivíduos jovens e adultos, que poderão responder a questões sobre a saúde dos povos associados ao tronco linguístico Cariri (Santos, 2009).

3.2 Escavação arqueológica

Adentrando a questão da escavação arqueológica, o processo emprega conhecimentos de outras áreas, além de diversas técnicas e métodos, com o objetivo de estudar a humanidade, construções e artefatos que imprimem o desenvolvimento do passado.

A escavação arqueológica se trata de um mecanismo de intervenção de âmbito destrutivo para o resgate de informações antigas. O ato de escavar de acordo com a perspectiva de Pessis *et al.* (2013), deve ocorrer de forma monitorada, de modo que a superfície seja ‘desmanchada’ sem danos negativos ao contexto arqueológico trabalhado, bem como, cabe averiguar toda a região para além do foco escavado. É importante registrar o decurso da escavação, a partir de metodologias manuais e tecnológicas, a fim de assegurar que nenhuma informação seja perdida e que sucessivos pesquisadores possam entender como o espaço era antes e após o trabalho.

A princípio, com a retirada (decapagem) e peneira do sedimento das camadas do solo arqueológico, os remanescentes osteológicos humanos e artefatuais são revelados, alterando o espaço primário do sítio, onde o profissional arqueólogo e demais pesquisadores deverão fiscalizar cada camada de solo e posição das respectivas amostras a fim de identificar cada amostra, elaborar relatórios de campo, imagens e mapas do sítio, que servirão para o desenvolvimento de trabalhos subsequentes (Funari, 2024). Os procedimentos de escavação são relativos e definidos de acordo com o local e o intuito da escavação, mudando com o passar dos tempo (Funari, 2024).

Nesse processo se realiza a análise estratigráfica, ou seja, a averiguação das características de deposição dos vestígios, a horizontalidade e justaposição sedimentar recente e antiga no sítio arqueológico, além da relação do nível sedimentar com artefatos e remanescentes ósseos localizados, a forma desse sedimento ao longo do tempo por fatores

humanos e naturais do passado e do presente, onde o pesquisador é orientado a medir cada parte escavada (Harris, 2014; Coelho, 2009).

Antes de tudo, acontece a prospecção ou levantamento, que se trata de uma avaliação preliminar investigativa do ambiente arqueológico. Desde o princípio, tudo deve ser anotado, desenhado e fotografado a cada etapa, para que, durante a pesquisa em laboratório, o pesquisador possa relacionar as camadas estratigráficas a cada achado, considerando que, para cada sítio, existem técnicas de escavação diferentes, dependendo da localização e se o sítio está exposto ao ar livre ou em cavidade rochosa, com remanescentes enterrados ou depositados em urnas e recolhidos em salvamentos.

No caso das urnas, ocorre o trabalho em campo e o processo em laboratório denominado por Solari *et al.* (2022), de “Microescavação em laboratório”. Se trata de sub escavação laboratorial, que pode ser aplicada ao contexto fúnebre, voltada para a remoção com ferramentas mais precisas (instrumentos e técnicas pincelares) e a avaliação de ossos e dentes humanos, a forma de depósito, contidos em vasilhames cerâmicos, além da classe de sepultamento e a existência de fragmentos artefatuais. Esses achados geralmente são imperceptíveis ou estão fixados nas urnas em campo, o que faz desse objeto cerâmico um centro com diversas informações para serem evidenciadas e analisadas.

Solari *et al.* (2022), enfatiza a importância do sedimento dessas urnas para estudos mais aprofundados em busca de materiais orgânicos relacionados a essas populações ceramistas, considerando que parte do sedimento guarda amostras de diferentes naturezas e recortes temporais, e, a partir disso, aquelas serão separadas, interpretadas e associadas entre si para criar um contexto arqueológico, seja ele artefato ou osteológico (Coelho, 2009).

O pesquisador pode estabelecer desde uma cavidade teste, que irá informar até onde se pode cavar e o potencial arqueológico material da área, determinar diversas quadrículas, que podem ser decapadas (escavadas) geralmente de 10cm (Solari, *et al.* 2022), ou estabelecer escavação por trincheiras; em todos os casos, deve-se deixar uma área intocada que servirá de comprovação do estado original do sítio.

Em se tratando do local de depósito, é fundamental que o pesquisador conheça o tipo de solo escavado, para de fato saber onde escavar e como preservar o espaço do sítio. Para tanto, o espaço poderá ser delimitado em quadrículas e escavado por áreas estratigráficas, em camadas mecânicas e naturais, com o objetivo de evidenciar os achados arqueológicos e bioarqueológicos (Harris, 2014).

Cabe dizer que qualquer ato executado no local pelos povos que ali habitaram no passado deixou indícios os quais serão revelados a cada parte prospectada e escavada e, por isso, o pesquisador deve observar as diferentes características de cada nível e, no caso de urnas, a sua distribuição no local. O processo de escavação conta com arqueólogos e pesquisadores de outras áreas, os quais dedicam-se ao trabalho de retirada e processamento de sedimentos para subsequente avaliação dos vestígios evidenciados.

Após a escavação e a coleta de material, os achados seguem para laboratório para a realização de estudos preliminares, nos quais serão classificados e analisados conforme se tratarem de artefatos líticos ou cerâmicos; no caso de remanescentes ósseos humanos, serão identificados, contabilizados, higienizados e separados de acordo com o tipo e o estado de conservação.

No ato da escavação, sob autorização do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), o processo pode durar dias ou semanas e todos os achados devem receber um código de tombamento e ser armazenados em reservas técnicas para futuras pesquisas, (como é o caso da RTA - Reserva Técnica Arqueológica LABBAT/NPDM - UFC), como análises microscópicas e de DNA, e a realização de um relatório dirigido ao IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), com todas as informações da campanha de escavação.

Em campo, existe a avaliação do cenário onde viviam os indivíduos e seus artefatos, a partir da qual o arqueólogo pode identificar questões como fabricação, uso primário e secundário, descarte e seu tempo em ambiente (Schiffer, 1987). Ademais, esse trabalho poderá incluir, principalmente no caso de sítios arqueológicos pré-coloniais (período antes do processo de invasão e ocupação europeia no atual território brasileiro em 1500), o tratamento com pinturas rupestres, artefatos líticos, de cerâmica e cachimbos e enxoval fúnebre, além de buscar identificar possíveis causadores de lesões perfurocortantes no entorno ou junto aos remanescentes, que podem estar relacionados à causa da morte do indivíduo (Schiffer, 1972).

Os instrumentos utilizados na pesquisa arqueológica/bioarqueológica em uma escavação compreendem os materiais de campo, dentre os quais: colheres para escavar, sacos plásticos, pincéis, pinças, recipientes, pás e peneiras, réguas e GPS. Em laboratório, os instrumentos mais utilizados, principalmente pela bioarqueologia Translacional, incluem: microscópio, pinças, espátulas, microtubos, lupas, parquímetros e equipamentos mais avançados de imagem, avaliação de solo, além daqueles voltados para sequenciamento e

análise de DNA, dependendo da necessidade da pesquisa.

3.3 Bioarqueologia Translacional e aplicações da pesquisa

3.3.1 Bioarqueologia Translacional

A linha de pesquisa em desenvolvimento chamada de Bioarqueologia Translacional, à qual filia-se a presente pesquisa, segue os preceitos da disciplina da Bioarqueologia e está voltada para análises de biomarcadores moleculares, DNA e questões sobre saúde e doença em povos antigos, tendo por intenção conectar esses resultados aos estudos médicos atuais (Santos, 2023), através de remanescentes ósseos arqueológicos, resgatando as populações do passado, fornecendo informações de suma importância para o conhecimento das condições de vida ao longo da história.

Segundo Lima Filho (2025), em manuscrito de tese de doutoramento, essa linha tem início em 2022, atrelada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará (NPDM/UFC), desenvolvida a partir de pesquisas no Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT/NPDM - UFC), sob direção do Prof. Dr. Manoel Odorico de Moraes Filho.

Em prática, essa classe de trabalho se inicia em campo arqueológico, através do resgate por meio de escavação dos remanescentes ósseos, seguido dos procedimentos laboratoriais, aplicações medicinais para análises e estudo dos resultados obtidos, avaliando dados osteológicos, biológicos, paleopatológicos, alterações odontológicas, traumas, fatores de morte, lesões e doenças em geral que, de alguma forma, atravessaram a história e podem estar presentes na atualidade, a fim de averiguar culturas e tradições fúnebres das populações pretéritas do Nordeste Brasileiro, formando um vínculo científico (Lima Filho, 2025; Frota, *et al.*, 2025).

Desse modo, a Bioarqueologia Translacional, dentro corpo de pesquisa do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT/NPDM/UFC), busca ajudar a entender alterações biológicas ocasionadas por doenças que afetam a saúde de povos do passado, analisar o DNA de patógenos emergentes e reemergentes, relacionar as condições de saúde identificadas em esqueletos com as mudanças genéticas da população contemporânea onde se localiza o sítio arqueológico estudado, possibilitando, futura e esperadamente, a

criação de novos tratamentos.

3.3.2 Antropologia Forense e Bioarqueologia Translacional

Os fundamentos de pesquisa da Bioarqueologia Translacional ainda corroboram com a Antropologia Forense (Frota, *et al.* 2025), campo de atuação criminal/pericial que trata de remanescentes em estado avançado de decomposição de indivíduos contemporâneos, com intuito principal de saber quem é o indivíduo biologicamente (feminino/masculino), fatores relacionados a sua morte, tempo de deposição, fraturas, lesões, instrumentos usados e autores do crime. A Bioarqueologia vai focar em alguns desses pontos, mas centralizada em um contexto arqueológico (Pezo-Lanfranco, 2021). Estabelece-se, portanto, a relevante relação entre a Bioarqueologia e a Antropologia Forense, porque ambas se complementam e compartilham métodos de pesquisa, abrindo espaço para a que a primeira se aprofunde no campo das ciências médicas e forenses (Souza, 2017).

A Antropologia Forense viabiliza a identificação do sexo biológico, através da região pélvica devido à especificação morfológica reprodutiva feminina, a idade, fatores ligados à estrutura do crânio e ao desenvolvimento dentário, os quais se aplicam plenamente ao estudo bioarqueológico. Isso considerando, o presente trabalho, integrado à linha de pesquisa da Bioarqueologia Translacional, referente ao mestrado do Programa de Medicina Translacional - NPDM/UFC, desenvolvido no Laboratório de Bioarqueologia Translacional (NPDM/UFC), apresenta breves análises de dois sepultamentos de caráter secundário, ou seja, indivíduos sepultados em determinado local, mais tarde removidos e realocados em vasilhas de barro chamadas urnas funerárias.

Nesse ponto, o material ósseo poderá ser totalmente ou parcialmente desconectado, enquanto esqueleto, de maneira intencional ou não para ser realocado à urna. A maioria dos sepultamentos, como é o caso do material analisado, não apresenta resquícios de tecido biológico. Essas urnas, geralmente, ficavam expostas e poderiam abrigar esqueletos de diferentes pessoas, sendo possível observar múltiplos estados de conservação e grau de friabilidade (susceptibilidade do osso à quebra).

3.3.3 A utilização da análise de pH de solo arqueológico, DNA de solo e Micro - CT

A análise de pH se refere à verificação do nível de potencial hidrogeniônico, uma medida da concentração de íons de hidrogênio (H⁺) /prótons em uma solução aquosa (Andrade, 2018). Esse dado pode ser obtido através do aparelho pHmetro ou fitas de reação

em cor, juntamente com a previsão do protocolo descrito na metodologia deste trabalho. No campo arqueológico, voltado para a pesquisa bioarqueológica, esse protocolo pode ser aplicado, por exemplo, em sedimentos coletados de sepultamentos.

Esse dado serve para inferir relações do nível de alcalinidade de 0 - 14, no qual o nível 7 significa neutralidade, abaixo disso, ácido e acima, um pH básico (Secatto *et al.* 2022), em relação ao grau de degradação, conservação e friabilidade dos remanescentes ósseos humanos. O solo está sujeito a mudanças em relação à textura, à coloração e ao pH (Filho; Filho; Magalhães, 2024), consequentemente, alterando as amostras ósseas. Se o pH apresenta níveis de 7 ou 6, isso influencia plenamente no processo de decomposição.

A respeito do solo, este pode apresentar inúmeros minerais que estão ligados aos aspectos do próprio solo e consequentemente ao seu pH, (Teixeira; Lima, 2016; Secatto *et al.* 2022), além do nível da amostra coletada, considerando que uma amostra retirada de uma profundidade maior tem menos intervenções do que uma amostra retirada do solo superficial ou uma amostra que ficou em contato com ossos humanos em uma urna funerária. Sobre a acidez, é descrito que inúmeros aspectos podem estar relacionados, os quais incluem: o nível de CO₂ ou a falta de magnésio, hidrogênio e potássio (Secatto *et al.*, 2022; Santos *et al.*, 2015). É importante considerar que as ações humanas e naturais têm relação com o nível de pH final constatado em laboratório.

Outro ponto interessante sobre essas amostras de solo retirado das urnas é que estas podem servir para uma possível análise de DNA sedimentar (*sedaDNA - sedimentary ancient DNA*), com o intuito de mapear informações genéticas que passam despercebidas no decurso do processo de escavação e exumação, considerando a microbiota, a presença de microfragmentos ósseos e resquícios teciduais humanos, faunísticos e vegetais em amostras de sedimento. Essa análise se aplica também às diferentes camadas do sítio arqueológico, sendo uma possibilidade de evidenciar organismos e ações domésticas do passado, com o intuito de compreender melhor as populações pretéritas e complementar dados com o sequenciamento de DNA antigo extraído de ossos e dentes (Aldeias; Stahlschmidt, 2024).

A realização, por sua vez, de imagens computadorizadas (Raio – X e Micro – CT) de amostras de ossos humanos de contexto arqueológico permite ao pesquisador aprofundar seus resultados sobre a saúde dos povos do passado e identificar características que indiquem fraturas e deformidades associadas a doenças. Por serem mecanismos que preservam a amostra, permitem a observação das pequenas estruturas ósseas (Fraberger, *et al.*, 2021) em

alta qualidade e sem a perda do material, o que possibilita análises secundárias e aplicação de outras técnicas laboratoriais. A tomografia computadorizada, utilizada na pesquisa, consiste em um mecanismo para a realização de imagens que pode ser aplicado à Bioarqueologia Translacional para o estudo de remanescentes ósseos, sendo importante para a identificação de doenças, processos infecciosos e fraturas, além do sexo biológico, altura e o momento da morte (Moretti, *et al.*, 2025).

O artigo *Multidisciplinary analysis of ancient human skeletal remains using computed tomography: A case study from Cumae, Italy* (Moretti, *et al.*, 2025) aborda o uso da tomografia em restos mortais retirados da basílica de Cumas, Cândia, na Itália, com auxílio da Medicina e junto à Arqueologia em busca da presença de patologias e dos seus aspectos antropológicos, conseguindo de forma eficaz e não destrutiva identificar fatores degenerativos e lesões nos materiais avaliados, considerando que o uso de imagens, sejam Micro – CT ou Raio – X são importantes para estudos arqueológicos por possibilitar a conservação das amostras, permitindo a visualização da conservação óssea, fraturas, lesões, patologias, estresse e proporções ósseas, além da idade, sexo do indivíduo, abordando o conceito de paleoradiologia, que aplica tais técnicas em amostras arqueológicas dentro da Osteoarqueologia (Moretti, *et al.* 2025), e demonstrando o potencial desse mecanismo para avaliações bioarqueológicas.

3.3.4 Primeiros estudos dos sítios arqueológicos

Os primeiros estudos dos sítios arqueológicos objetos de estudo do presente trabalho iniciaram-se no Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB, de 2021 a 2023, durante a vigência das atividades de iniciação científica, através da concessão de bolsa pelo PIBIC/CNPq – UEPB, e referentes ao trabalho de conclusão de curso para a graduação em Licenciatura Plena em História.

Nesse período, as atividades iniciaram-se com o tratamento do material cerâmico de ambos os sítios, limpeza e associação por meio de comparação com materiais cerâmicos das tradições Tupiguarani e Aratu. No ano de 2022, foi realizada a exumação do material ósseo da urna Aratu do sítio Chã das Laranjeiras, através de limpeza mecânica pincelar (Cavalcante, Souza, 2022). Em primeiro momento, cabe destacar que trabalhar com esse tipo de material exigiu um nível de cuidado a fim de não danificar as peças ósseas, que apresentavam um alto grau de friabilidade, comprometendo a forma original do crânio. Durante o ano de 2023, os primeiros ossos da segunda urna funerária, sítio Moconha, foram

coletados passando por análises preliminares de identificação (Cavalcante, 2023).

Em se tratando do objeto de estudo, os povos do passado, atualmente intitulados povos indígenas, são um forte exemplo do uso do estudo bioarqueológico para entender seu modo de vida e trazer informações genéticas que possam ajudar a entender o desenvolvimento de doenças e condições de saúde em geral do passado da região paraibana de Serra Grande e Pilõezinhos. O objetivo principal deste estudo esteve voltado, inicialmente, para localizar biomarcadores de doenças ao analisar, de maneira microscópica e macroscópica, ossos e dentes humanos de aproximadamente três a quatro indivíduos. Nesses achados, os dentes são fontes de informação sobre a vida do indivíduo por registrar as fases de desenvolvimento e práticas do cotidiano.

As ossadas do primeiro sítio arqueológico associado à tradição ceramista Tupiguarani (Moconha, Serra Grande) foram exumadas de uma urna funerária de grande porte e, a partir delas, ossos do mesmo tipo foram coletados, para nortear a questão referente à quantidade de indivíduos sepultados com base em ossos repetidos, a exemplo de patelas, pelve, crânio, fêmur e calcâneo. A ossada da segunda urna, associada à tradição Aratu (Chã das Laranjeiras, Pilõezinhos - PB), apresentou dificuldades quanto a sua remoção, conservação das partes e análises, abrigando somente partes do crânio, dentição, mandibular e de ossos longos. Dentro dos ritos funerários ligados aos povos de tradição Tupiguarani e Aratu, conservaram inúmeras variações; entretanto, descobertas arqueológicas em todo o território nordestino e brasileiro reforçam a ideia do uso de enterramentos em urnas funerárias (secundários) e a presença constante de remanescentes ósseos biologicamente masculinos.

Tais incidências podem ser entendidas como um exemplo da cultura e estrutura social dessas populações, ligada ao masculino e seu lugar em postos importantes como lideranças, religião e feitos de guerra, que lhes conferiam essa classe de enterramento. Noelli (1993) e Prous (1992) corroboram que a remoção dos remanescentes osteológicos de covas para urnas são parte das premissas sociais e ritualísticas dessas populações, voltadas ao masculino. Esse ponto de vista pode ser exemplificado nos achados da presente pesquisa e na identificação de ossadas com atributos morfológicos masculinos depositados na urna funerária do sítio Moconha, Serra Grande – PB.

4. RESULTADOS

Nas próximas seções serão abordadas as análises de pH de solo arqueológico, análises macroscópicas e microscópicas do material bioarqueológico/osteológico/dentário dos SAM-SG e SAL-PL. As análises foram realizadas pelo Laboratório de Bioarqueologia (LABBAT/NPDM - UFC) em parcerias com laboratórios do NPDM -UFC e Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE). Elas pretendem responder a respeito da qualidade e conservação das amostras associadas ao pH do solo, aspectos tafonômicos e de identificação, fatores patológicos, estimativa de idade, NMI (Número Mínimo de Indivíduos) estimativa de sexo biológico, lesões e deformidades.

Cada seção destes resultados será transformada em artigo científico para posterior publicação. Por isso, nota-se, em alguns trechos, a contextualização e interpretação dos achados, que seriam parte da discussão (subseção 5), mas que são justificados por fazerem parte da discussão do artigo científico a ser desenvolvido *a posteriori*.

4.1 Análise de pH de solo arqueológico de amostras de sedimento coletadas das urnas funerárias

As leituras foram realizadas em três aparelhos diferentes, nos Laboratório de Cicatrização da Pele da Tilápia, Laboratório de Farmacogenética e Laboratório de Química Medicinal. Os dados obtidos estão apresentados na tabela abaixo (Tabela 3): Amostra 1 - SAM - SG (Amostra de sedimento coletada da urna funerária). Amostra 2 - SAL - PL (Amostra de sedimento coletada da urna funerária). Nas tabelas, constam os dados do sítio, data do experimento, valor do pH e temperatura registrada pelo aparelho.

Tabela 3 - Resultados das leituras de pHmetros diferentes com suas respectivas medições.

Amostra 1 - Sítio arqueológico Moconha (Código do sítio: SAM - SG). Amostra de sedimento coletada da urna funerária.	Amostra 2 - Sítio arqueológico Chã das Laranjeiras (Código do sítio: SAL - PL). Amostra de sedimento coletada da urna funerária.
pHmetro de bancada (Marca: Hanna Instruments e Modelo: 223; pH/mV/°C)	pHmetro de bancada (Marca: Hanna Instruments e Modelo: 223; pH/mV/°C)
pH: 5.27	pH: 5.69
Sensor de temperatura do equipamento: 29.2 °C	Sensor de temperatura do equipamento: 32.4°C
pHmetro de bancada (Marca: KASVI e Modelo: K 39-1420A; pH/mV/°C).	pHmetro de bancada (Marca: KASVI e Modelo: K 39-1420A; pH/mV/°C).
Valor do pH: 6.20	Valor do pH: 6.22
Sensor de temperatura do equipamento: 20.3°C	Sensor de temperatura do equipamento: 20.7°C
pHmetro de bancada (Marca: Hanna Instruments e Modelo: 223; pH/mV/°C).	pHmetro de bancada (Marca: Hanna Instruments e Modelo: 223; pH/mV/°C).
Valor do pH: 6.84	pH: 6.77
Sensor de temperatura do equipamento: 23.4°C	Sensor de temperatura do equipamento: 23.5°C

Fonte: Elaboração própria (2025)

Os resultados das medidas de pH do sítio Moconha mostraram uma variação de 5.23, 6.20 e 6.84, conforme expresso na tabela. A última leitura caiu para menos de 7, resultando em um pH ácido em todos os resultados. A respeito do segundo sítio, os resultados mostraram uma variação de 5.69, 6.22 e 6.77, o que significa, igualmente, um pH ácido em todas as leituras.

A verificação do pH por fita da marca Macherey - Nagel - MN (0-14) determinou um pH neutro (7), variando para 6 em ambos sítios. Essa verificação por fita foi feita quando a amostra estava no béquer com a barra magnética em rotação no agitador magnético e, depois, comparada com a cartela do fabricante. É importante ressaltar que o nível de pH não prejudicou por completo a conservação do material, permitindo a identificação de grande parte dos ossos e a conservação de características como fraturas, aspectos dentários e deterioração por fatores patológicos.

Dessas informações depreende-se que a deterioração e fator de quebra das ossadas de ambos sítios podem estar vinculados a essa acidez do solo, ou seja, o solo que compromete a matriz óssea e influencia na boa conservação do material, apesar das urnas fornecerem uma maior proteção de fatores externos (sol, chuva, vento).

Mas cabe dizer que, o corpo passa da decomposição ao esqueleto e as condições finais das ossadas não se devem somente ao pH, mas envolvem o tempo de morte, a exposição dessas urnas a fatores climáticos como a chuva e o sol que imprime altas temperaturas na urna e pequenas lesões nos ossos, possível ação de fauna cadavérica no local, e em geral intemperismos físicos, biológicos e químicos, além de fatores de tratamentos com o corpo do indivíduo, idade, sexo biológico e o desenvolvimento de doenças que comprometem as estruturas ósseas (Bartolomucci, 2008; Solari; Silva, 2017). Deposições mais superficiais tendem a sofrer mais as consequências citadas.

4.2 Análise macroscópica do material bioarqueológico/osteológico do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande (PB).

As presentes análises e exames foram realizados no Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT/NPDM (UFC) em parceria com o Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) e Núcleo de Tanatologia Forense (NUTAF) da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE) (Figura 18).

Figura 18 - Processo de análise das amostras de ossos humanos do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande, no Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) e Núcleo de Tanatologia Forense (NUTAF) da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE), com o perito médico Dr. Marcos Frota.



Autoria: Sebastian Lacerda (2025).

Figura 19 - Conjunto 01: Ossos humanos do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.



Fonte: Autoria própria, 2025.

4.2.1 Análise osteológica macroscópica do sítio arqueológico Moconha

A presente análise macroscópica visa a descrição de uma coleção de trinta e quatro (34) fragmentos ósseos humanos (Figura 19), provenientes do sítio arqueológico funerário Moconha, localizado em Serra Grande – PB. O achado se trata de um contexto arqueológico de extrema relevância para a compreensão das dinâmicas populacionais e bioculturais do Nordeste brasileiro. A análise bioarqueológica destes remanescentes, que incluem fragmentos de úmero, calota craniana, costelas, fêmur, mandíbulas, ilíacos, vértebras, patelas, sacro e calcâneos, é intrinsecamente desafiadora devido à severa fragmentação (friabilidade) e à ausência de conexão anatômica primária, o que é frequentemente observado em espaços funerários coletivos ou em esqueletos submetidos a processos tafonômicos intensos.

No esqueleto cranial, foram identificados dois (2) fragmentos da calota craniana e quatro (4) fragmentos de mandíbulas, estes últimos sendo elementos de alto valor para a Bioarqueologia Translacional. Os fragmentos da calota requereram uma inspeção imediata quanto à espessura e ao grau de obliteração das suturas, uma técnica clássica, embora menos

precisa para estimativa de idade em adultos do que métodos pélvicos, mas ainda informativa (Buikstra & Beck, 2017). As escalas e aplicações metodológicas de Hillson (1996), Praneatpolgrang (2019), Pezo-Lanfranco (2021), Buikstra & Beck (2017) e Larsen (2015) foram utilizadas nesse processo.

Adicionalmente, estes fragmentos puderam ser verificados com o intuito de identificar indicadores inespecíficos de estresse metabólico, como a Hiperostose Porótica², que se manifesta como lesões poróticas e está ligada à anemia e carências nutricionais, um fator importante na saúde de populações pré-históricas (Castro, 2009; Waldron, 2008). **Os quatro fragmentos de mandíbula são essenciais para a estimativa do NMI e da idade**, especialmente se for possível determinar o grau de erupção ou desgaste dentário, um critério robusto para a demografia, mesmo que a identificação de metades da mesma arcada (como 35% de sucesso reportado em estudos semelhantes) dependa de um minucioso trabalho de remontagem e cotejamento (Hillson, 1996).

O esqueleto axial é representado por seis (6) fragmentos de vértebras e um (1) fragmento de osso sacral não fusionado. As vértebras devem ser classificadas em termos de região (cervical, torácica ou lombar), sendo notável que os corpos vertebrais lombares são tipicamente maiores e mais robustos, com forames triangulares, contrastando com as vértebras torácicas. Esta classificação é fundamental para entender o perfil de esforço biomecânico do indivíduo.

O fragmento de sacro, um osso ímpar, detém valor demográfico significativo em adultos. Uma vez que a fusão completa das sincondroses sacrais (o processo de maturação do sacro) é um dos últimos a ocorrer no esqueleto, geralmente se completando por volta dos 31-32 anos, sua morfologia permite classificar o indivíduo associado a esta peça como um adulto maduro, estabelecendo um limite superior para a faixa etária da amostra, conforme sugerido por Praneatpolgrang (2019). A descrição do esqueleto apendicular inclui elementos essenciais para a demografia e a Paleopatologia, como o úmero, o fêmur, os ossos do pé e as patelas.

O fragmento de fêmur, o qual tem características compatíveis com o pertencente a um adolescente, deve ser examinado para verificar o estado de fusão epifisária com a diáfise; se a placa de crescimento estiver aberta ou parcialmente fundida, isso confirmaria

² **Hiperostose** porótica é uma lesão óssea observada principalmente no crânio, caracterizada por porosidade acentuada e expansão da diploe (camada esponjosa entre as tábuas interna e externa). É um dos indicadores mais clássicos estudados em Paleopatologia (Waldron, 2008).

o *status* sub-adulto e forneceria um indicador de idade de alta precisão. Complementando, a coleção inclui três (3) patelas, três (3) cabeças de úmero e quatro (4) ossos calcâneos. Estes ossos distais e as cabeças articulares, sendo elementos resistentes à degradação, tornam-se o foco principal para a determinação do NMI, pois sua repetição excede a contagem de um único indivíduo.

A coexistência de um elemento que sugere maturação incompleta (fêmur adolescente) com um elemento de fusão tardia completa (sacro maduro) configura a primeira inferência demográfica fundamental, indicando a presença de pelo menos dois grupos etários distintos na amostra, seguindo os critérios de Pezo-Lanfranco (2021), Buikstra & Beck (2017) e Larsen (2015). A transição da descrição anatômica para a contagem demográfica obriga a uma análise rigorosa do Número Mínimo de Indivíduos (NMI). Em um contexto de remanescentes humanos misturados, onde a individualidade esquelética foi perdida, o NMI é estabelecido pela identificação e contagem do elemento ósseo pareado mais frequentemente representado, após a determinação de sua lateralidade.

A fragmentação inerente a este contexto, embora limite a capacidade de remontagem de diáfises, não impede o cálculo, mas exige que se priorizem ossos com morfologia distintiva ou alta taxa de preservação (Adams & Konigsberg, 2008; Netter, 2023). Neste conjunto específico, os elementos mais informativos para o NMI provisório são os calcâneos e as patelas. A presença de **quatro (4) calcâneos e três (3) patelas**, se consideradas as possíveis variações de lateralidade (assumindo, por exemplo, dois calcâneos direitos e dois esquerdos) e o dimorfismo de tamanho (que poderia diferenciar um subadulto dos adultos), levanta imediatamente **a hipótese de um NMI superior a dois**. A simples presença de **três patelas**, um osso par, já sugere a representação de, no mínimo, dois indivíduos adultos e um terceiro, ou três indivíduos distintos se houver grande variação de tamanho, reforçando a necessidade de buscar um NMI mais elevado (Netter, 2023).

O cálculo do NMI é, então, fortalecido pelos elementos do membro superior e do crânio. **Foram identificadas três (3) cabeças de úmero**, que, tal como as patelas, quebram a simetria de um único esqueleto. Se estas três cabeças puderem ser lateralizadas (ex.: duas direitas e uma esquerda, ou vice-versa), e se apresentarem tamanhos distintos (como uma cabeça menor potencialmente ligada ao fêmur adolescente), **o NMI de três (NMI=3) torna-se a estimativa mais parcimoniosa**. Uma hipótese para a existência de mais de uma ossada em uma mesma cova ou depósito, pode estar relacionada à proximidade parental entre os indivíduos ou a necessidade de manter-se juntos mesmo após a morte (Da-Gloria, 2012).

A existência de **quatro (4) fragmentos mandibulares**, representando partes de pelo menos três arcos distintos (baseados em variações de desenvolvimento ou desgaste), reforça esta conclusão. Ao integrar a contagem de elementos repetidos (**4 calcâneos, 3 patelas, 3 cabeças de úmero**) com a diversidade de faixas etárias já inferida, o **Número Mínimo de Indivíduos (NMI)** para esta amostra é estabelecido em **três (NMI=3)**, conforme recomendado por Adams & Konigsberg (2008) e Netter (2022).

A estimativa de idade para morte para estes três indivíduos é baseada nos marcadores de maturação. O foco recai primeiro no indivíduo **subadulto**, representado pelo fragmento de fêmur e potencialmente por uma das cabeças de úmero. Neste grupo etário, a cronologia da fusão das epífises com as diáfises é um indicador de idade de alta precisão (Netter, 2022). A observação do estado de ossificação e da junção epifisária, se aberta ou em processo, permitiria posicionar o indivíduo na adolescência, em contraste com a relativa imprecisão dos métodos aplicados a adultos.

Em contraste, a definição da idade para os indivíduos adultos baseia-se em critérios de maturação completa e regressiva. O fragmento de osso sacral, sem demonstrar fusão completa das cinco vértebras sacrais, é um indicador fiável de que pelo menos um dos adultos atingiu a maturidade completa, ultrapassando os 25 anos, com a fusão se consolidando tipicamente após os 30 anos. O úmero, que se encontra quase completo e remodelado, se também apresentar epífises totalmente fundidas, reforça a inclusão deste indivíduo na categoria de adulto, e a análise conjunta destes elementos confirma que o **NMI=3** engloba uma demografia variada, desde a adolescência até a maturidade avançada.

Em resumo, a estrutura demográfica inferida do conjunto de **34 fragmentos aponta para um NMI de três indivíduos**, composto por um indivíduo subadulto (adolescente, com base no fêmur e nos ossos menores) e pelo menos dois indivíduos adultos, sendo um deles classificado como adulto maduro (com base no sacro). É imperativo notar que, dada a fragmentação e a ausência de elementos-chave como a sínfise púbica ou as suturas cranianas completas (que, mesmo se presentes, teriam limitações em populações brasileiras), a estimativa de idade nos adultos deve ser apresentada em faixas etárias amplas, conforme sugere a literatura sobre o tema.

A investigação paleopatológica, que busca modelos explicativos para as condições de saúde e doença (Buzon, 2011), revela seu achado mais notável no úmero praticamente completo, que exhibe **calo ósseo e remodelação**. Este achado representa inequivocamente uma

fratura que ocorreu *ante mortem*, ou seja, um trauma grave ao qual o indivíduo sobreviveu e que cicatrizou completamente, o que requer um tempo significativo de recuperação (Figura 20). A morfologia do calo ósseo é um detalhe importante: um calo pequeno ou bem-sucedido pode sugerir que os fragmentos ósseos ficaram em boa posição anatômica, indicando que houve alguma forma de imobilização ou contenção durante o processo de cura, conforme sugerido por Schindeler *et al.* (2008). A amostra possui inserções marcadas, indicando que o indivíduo trabalhou exercendo muita força. Segundo Solari; Silva (2017), apud

Figura 20 - Vista geral do úmero apresentando calo ósseo e remodelação



Fonte: Autoria própria, 2025.

A presença desta fratura consolidada no úmero oferece dados e um vislumbre para a vida biocultural desta população que ocupou e interagiu no sítio Moconha, Serra Grande - PB. O trauma, que pode ter resultado de acidentes relacionados às atividades de subsistência ou de violência interpessoal, é menos significativo do que o desfecho da cura. A remodelação completa do osso longo implica que o indivíduo foi cuidado pelo seu grupo social durante o longo período de incapacidade física, demonstrando, possivelmente, a existência de cuidado social e cooperação comunitária, algo já documentado em outras partes do mundo, especialmente em estudos de casos dos neandertais na Europa, por exemplo (Arsuaga & Neves, 2005).

Talvez tal suporte e apoio sejam considerados uma espécie de indicador de resiliência biocultural, no qual o suporte do grupo garante a sobrevivência de membros feridos, um contraponto direto a cenários de mortalidade por trauma ou abandono (Arsuaga & Neves, 2005). O sucesso da consolidação óssea é, por sua vez, um indicador secundário da

saúde metabólica do indivíduo afetado.

A literatura médica e bioarqueológica estabelece que a má nutrição, o metabolismo prejudicado e infecções crônicas são fatores que podem causar o retardo na consolidação óssea ou levar à formação de pseudoartrose³ (não consolidação). O fato de o úmero exibir remodelação bem-sucedida, com calo ósseo maduro, sugere que este indivíduo não estava severamente comprometido por fatores sistêmicos crônicos que pudessem ter comprometido a cicatrização, como desnutrição grave ou infecção prolongada no local da fratura. Além do trauma focal no úmero, a análise paleopatológica também buscou rastrear outros elementos e lesões observáveis no contexto de patologias degenerativas e sistêmicas nos restantes fragmentos.

As seis vértebras, por exemplo, foram inspecionadas para a verificação da presença de osteoartrite⁴ nas facetas articulares ou nos corpos vertebrais (doença degenerativa intervertebral) e para os nódulos de Schmorl⁵, que são indicadores de estresse mecânico crônico ou levantamento de peso excessivo, revelando o esforço físico imposto pelas práticas de subsistência. De maneira análoga, as cabeças de **úmero (n=3)** e as **patelas (n=3)** foram examinadas quanto a **sinais de artrose ou eburnação**, que refletem a carga biomecânica nas principais articulações, conforme discutido por Myszka, et al. (2020). O rastreio de indicadores inespecíficos de estresse crônico é fundamental para contextualizar a saúde populacional, um requisito central da Bioarqueologia, especialmente no campo translacional (Santos, 2023; Lima Filho, 2025; Frota, 2025).

Os fragmentos de **costela (n=4)** e as diáfises dos ossos longos (úmero, fêmur) também puderam ser minuciosamente examinados em busca de neoformação óssea periosteal,

³ **Pseudoartrose** é a falha de consolidação de uma fratura, quando o osso não cicatriza no tempo esperado e forma uma “falsa articulação” entre os fragmentos. Há mobilidade anormal no foco da fratura, ausência de calo ósseo eficaz e interrupção do processo normal de remodelação. Geralmente decorre de instabilidade, infecção, vascularização insuficiente ou falhas mecânicas na imobilização. É uma condição relevante tanto na clínica quanto na interpretação paleopatológica (Waldron, 2008).

⁴ A **osteoartrite** é uma doença degenerativa das articulações, caracterizada pela degeneração progressiva da cartilagem articular, formação de osteófitos e alterações no osso subcondral. Provoca dor, rigidez, redução de mobilidade e inflamação leve. Em contextos bioarqueológicos, é um dos marcadores mais comuns de estresse mecânico e envelhecimento do esqueleto (Waldron, 2008).

⁵ **Nódulos de Schmorl** são herniações do disco intervertebral que penetram no corpo vertebral, formando depressões circulares ou ovais nas superfícies das vértebras. Estão associados a carga axial intensa, microtraumas ou predisposição estrutural. Em bioarqueologia, são usados como indicadores de estresse mecânico, atividades físicas repetitivas e envelhecimento (Waldron, 2008).

conhecida como periostite⁶. Embora o termo deva ser usado com cautela, pois nem sempre implica inflamação, a reação periosteal proliferativa é um forte marcador de estresse biológico inespecífico, frequentemente ligado a processos infecciosos crônicos ou inflamatórios sistêmicos, conforme já descritos por autores como Cramer (2018).

No crânio, a avaliação dos dois fragmentos da calota para **Hiperostose Porótica (porosidade craniana)** complementaria o perfil de estresse nutricional. A expansão da díploe e o desbaste da calota externa, característicos dessa lesão, são uma resposta óssea ao aumento da produção de eritrócitos, talvez indicando anemia de etiologia variada. A detecção de tais patologias forneceria, da sua maneira, dados importantes sobre a dieta e as condições sanitárias destas pessoas que usaram e foram enterradas no sítio Moconha, Serra Grande – PB estado da Paraíba, onde estudos em populações indígenas do Nordeste têm sinalizado vulnerabilidades nutricionais, conforme já verificado por Lima Filho (2025), Frota (2025) e Lima (2025).

A interpretação biocultural integra o achado traumático com os indicadores sistêmicos de estresse. Se for confirmada a presença de periostite ou hiperostose porótica, o panorama de saúde desta população se configura como **heterogêneo**: de um lado, a evidência de sucesso na cura de um trauma agudo grave (úmero), indicando forte suporte social e resiliência biológica individual; de outro, a vulnerabilidade persistente a estressores crônicos (infecciosos ou nutricionais), refletindo os desafios ambientais e as limitações dietéticas do modo de vida pré-histórico nos sertões paraibanos. A Bioarqueologia Translacional tem buscado este equilíbrio, compreendendo como os fatores biológicos e socioculturais interagiram com o meio ambiente, paisagens e espaços ocupados por essas populações pretéritas.

4.2.2 Análise osteológica macroscópica do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras

⁶ Periostite é a inflamação do periósteeo, a membrana que reveste externamente o osso, geralmente causada por infecção, trauma repetitivo ou irritação mecânica. Produz deposição de osso novo reacional, visível como superfície irregular, rugosa ou em camadas. Pode ser localizada ou difusa, afetando especialmente a tíbia e ossos longos. Em Bioarqueologia, é um marcador importante de estresse fisiológico, infecções e condições de vida adversas (Larsen, 2015; Waldron, 2008).

Figura 21 - Conjunto 02: Ossos humanos do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras.



Fonte: Autoria própria, 2025.

A análise macroscópica descrita e apresentada aqui do ponto de vista bioarqueológico e osteológico visa a demonstrar e examinar um conjunto de trinta fragmentos de material osteológico humano (Figura 21), provenientes da escavação arqueológica no sítio Chã das Laranjeiras localizado na região de Pilõezinhos, estado da Paraíba. É possível constatar a existência de vinte e sete (27) fragmentos de diáfises de ossos longos altamente frágeis, dois (2) fragmentos de fíbula e um (1) fragmento de osso não identificado. A natureza fragmentada do material, característica de sítios no sertão nordestino, impõe um desafio metodológico que será abordado através da identificação da morfologia de secção transversal, espessura cortical e determinação da lateralidade dos elementos diagnósticos, quando tais dados estiverem disponíveis e possam ser passíveis de verificação a partir da análise do material.

A análise se insere na perspectiva da Bioarqueologia Translacional, utilizando o perfil de saúde e o estresse físico documentado nas populações pretéritas para estabelecer uma linha de base que informa estudos sobre doenças e adaptações em populações atuais. Esta abordagem é produtiva para a compreensão do impacto da diagênese no material, um fator tafonômico que é central para a preservação do registro esquelético (Santos, 2023; Frota,

2025). A fragilidade acentuada e a coloração marrom escura dos ossos são um indicativo direto da severa diagênese óssea observada em necrópoles indígenas na Paraíba, como em Frei Martinho, onde o baixo pH e a salinidade do solo aceleram a lixiviação mineral e a perda de colágeno, resultando em ossos friáveis e erodidos (Magalhães et al., 2025; Guimarães et al., 2025). As bordas de fratura irregulares sugerem que a fragmentação maciça (trinta fragmentos documentados) é predominantemente um evento *post mortem*, possivelmente devido à pressão do sedimento ou manipulação, e não trauma *peri mortem*.

O estado de preservação atua como um filtro tafonômico, o qual preserva seletivamente elementos esqueléticos mais densos e robustos, como as diáfises dos ossos longos de indivíduos adultos, ao passo que os elementos mais frágeis, como epífises não fundidas e ossos curtos de subadultos, são eliminados ou desintegrados, conforme já documentados e discutidos por Lima Filho et al. (2024). A amostra disponível, portanto, é altamente enviesada para a representação de indivíduos que atingiram a maturidade esquelética completa. Mas análises complementares de radiografia e de Micro-CT poderão reforçar as inferências feitas a partir dos exames macroscópicos.

Na descrição anatômica, o fragmento **Fíbula 1 (F1)** é identificado como um segmento diafisário reto, sendo o mais delgado em espessura cortical (cerca de 2.0-3.0 mm), uma característica morfológica consistente com o osso mais grácil da perna (Netter, 2022). Sua robustez cortical, apesar da erosão superficial, sugere que pertencia a um indivíduo que completou o processo de maturação, sendo classificado como adulto. **O fragmento Fíbula 2 (F2)** também apresenta a morfologia angular e a delgadez esperadas para uma fíbula humana. A identificação dos **dois fragmentos de fíbula é robusta**, fornecendo o principal ponto de ancoragem para o cálculo do Número Mínimo de Indivíduos (NMI), dado que a fíbula é um osso par com formato muito distinto (Netter, 2022).

A lateralização da **Fíbula 1 e Fíbula 2** é o fator mais determinante para o cálculo do NMI. Se, após análise de curvatura ou da morfologia residual da secção transversal, os fragmentos pudessem ser classificados como lados opostos (um esquerdo e um direito), o **NMI seria de 1 indivíduo adulto**. Contudo, se ambos forem do mesmo lado do corpo (dois lados esquerdos ou dois direitos), **o NMI se eleva para 2 indivíduos adultos**, estabelecendo o limite provisório, conforme sugere a literatura, a exemplo de Pezo-Lanfranco (2021).

O *Cluster*⁷ 1, composto por cerca de cinco fragmentos de ossos longos, destaca-se pela maior **espessura cortical** (estimada em > 4,5 mm) e secção transversal predominantemente circular ou ovalada, morfologia altamente diagnóstica para a diáfise do fêmur (Paulsen; Waschke, 2022). Esta robustez e densidade cortical são evidências irrefutáveis de **ossos completamente desenvolvidos e maduros**. A idade sugerida para o conjunto é, no mínimo, adulto (**acima de 20 anos**), uma conclusão baseada na robustez dos fragmentos do *Cluster 1* e na ausência de quaisquer vestígios de placas de crescimento ósseo (cartilagem de crescimento), que se fundem completamente nas diáfises após a adolescência (Paulsen; Waschke, 2022).

Qualquer estimativa de idade mais precisa é inviável sem as extremidades articulares intactas, como a sínfise púbica ou as extremidades costais. O *Cluster 2* (aproximadamente sete fragmentos) é identificado pela morfologia marcadamente triangular ou prismática de sua secção transversal, o que os classifica como porções da diáfise da tíbia. A tíbia é um osso de grande relevância paleopatológica, pois sua localização superficial e vascularização a tornam um local frequente para a manifestação de osteopatologias (Paulsen; Waschke, 2022; Adams; Konigsberg, 2008).

A inspeção da superfície dos fragmentos de Tíbia (*Cluster 2*) é essencial para a busca de traços de Periostite, que se manifesta como neoformação óssea rugosa ou estriada na cortical. A periostite é um importante marcador de infecções sistêmicas crônicas, como as treponematoses, comuns em contextos pré-históricos das Américas, mas sua identificação é dificultada pela erosão diagênica que obscurece detalhes superficiais, conforme já foi relatado por pesquisadores como Bradley J. Adams e Konigsberg (2008).

O *Cluster 3*, englobando cerca de dez fragmentos, possui espessura cortical intermediária (2.5 mm a 3.5 mm) e morfologia menos distintiva, sendo possivelmente **segmentos de úmero, rádio ou ulna** (Paulsen; Waschke, 2022). Estes fragmentos **não oferecem dados suficientes para lateralização ou contribuição significativa para o cálculo do NMI**.

Os fragmentos remanescentes (*Cluster 4*) são **lascas corticais mínimas, estilhaçadas e indeterminadas**, que apenas reforçam o altíssimo grau de fragmentação e friabilidade do material, uma consequência direta da degradação óssea no contexto do

⁷ O *Cluster* aqui é compreendido como subconjuntos (**agrupamento**) de ossos organizados em fileiras ou ordenados por sua densidade, morfologia e tamanho na imagem e organizados durante a análise macroscópica.

cemitério indígena de Chã das Laranjeiras. Em síntese, os vinte e sete fragmentos de ossos longos documentam majoritariamente a porção mais robusta do esqueleto de pelo menos um indivíduo, sustentando a dominância de representação de indivíduos adultos na amostra bioarqueológica.

O Fragmento Não Identificado (FNI), posicionado na porção inferior direita, é atipicamente maciço, irregular e com uma alta proporção de osso esponjoso, sugerindo que possa ser uma epífise severamente degradada ou um osso curto ou irregular, como uma vértebra ou parte do cingulo. Dada a morfologia atípica do FNI, a primeira necessidade é a sua diferenciação entre origem humana e faunística, o que pode exigir uma análise microscópica que compare as estruturas osteonais (canais de Havers e conformação dos ósteons), as quais diferem entre espécies. A confirmação da espécie como de fato humana foi essencial para os exames e a classificação anatômica definitiva.

Como se trata de um FNI confirmado como uma epífise humana, o seu estado de fusão (fundida ou não fundida à diáfise) foi verificado, pois uma epífise não fundida seria a única evidência direta de que um sub-adulto está presente na amostra, alterando o perfil demográfico inferido. **O Número Mínimo de Indivíduos (NMI)** para esta amostra é, portanto, estabelecido de forma conservadora **entre 1 e 2 indivíduos adultos, determinado pela lateralidade potencial dos dois fragmentos de fíbula**. Este NMI deve ser entendido como um limite inferior que reflete a preservação diferencial, e não a demografia real da necrópole, a qual certamente é muito mais complexa.

A investigação de osteopatologias e paleopatologias não revelou, através da análise macroscópica, a presença inequívoca de periostite (marcador de infecções crônicas) ou de fraturas consolidadas de trauma. É importante ressaltar que a severa erosão superficial pode ter mascarado lesões sutis ou incipientes, limitando a capacidade de tirar conclusões definitivas sobre o perfil de saúde desse grupo indígena estudado.

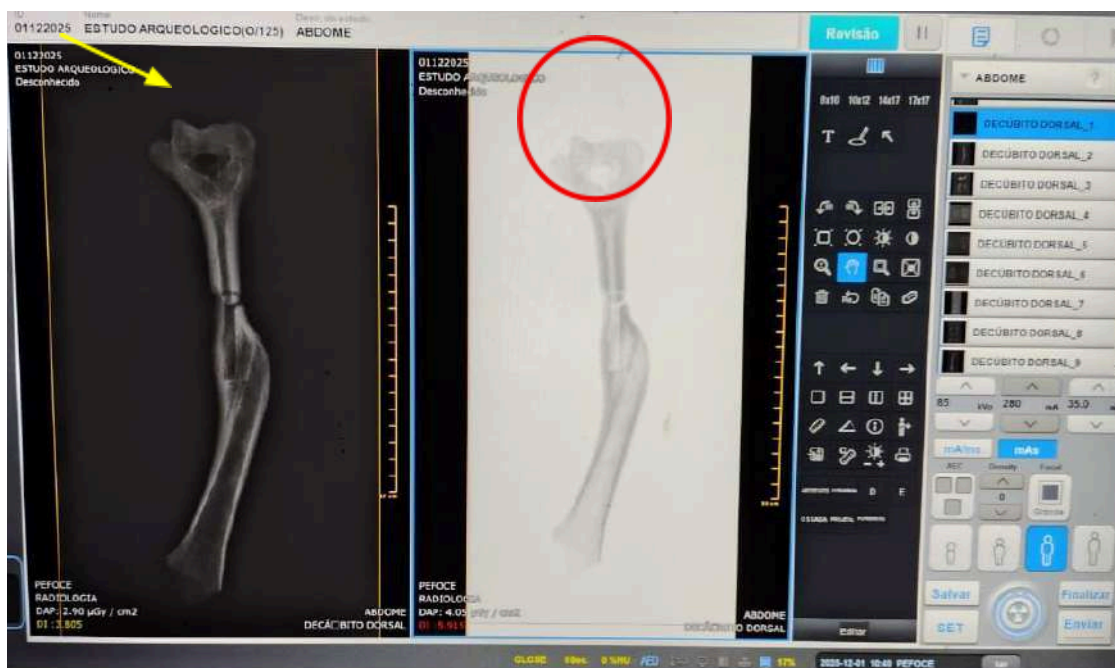
A fragmentação extrema e a desarticulação podem ser atribuídas tanto à diagênese no solo da Paraíba quanto à possibilidade de sepultamento secundário ou manipulação intencional do corpo, práticas etnoculturais frequentemente documentadas em contextos pré-históricos do Nordeste brasileiro, conforme já documentado por Castro (2009). Para análises futuras, é recomendável uma reavaliação dos fragmentos de tíbia sob magnificação controlada para buscar vestígios de periostite incipiente, auxiliando em dados relacionados à maturação óssea. Finalmente, a extrema fragilidade do conjunto exige a implementação

urgente de um protocolo de conservação rigoroso que controle a umidade e o pH do ambiente de armazenamento, visando a mitigar a degradação contínua e a garantir a preservação deste valioso registro para investigações futuras com métodos não destrutivos.

4.2 Análises radiográficas e tomográficas das amostras.

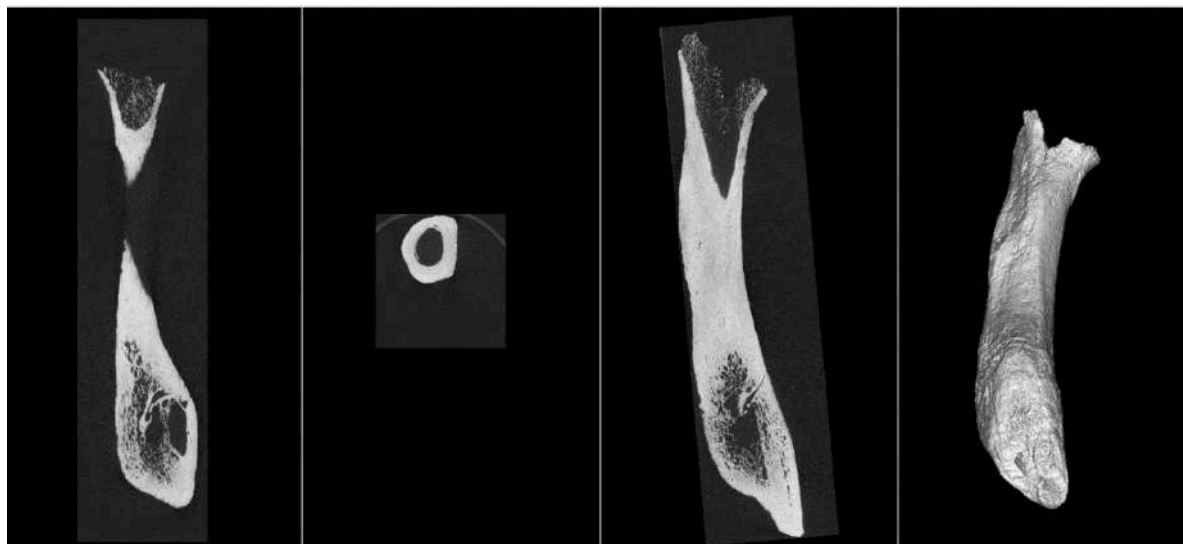
As imagens radiológicas foram realizadas em parceria com Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) e Núcleo de Tanatologia Forense (NUTAF) da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE). As imagens tomográficas foram realizadas em colaboração com o Laboratório de Histopatologia (NPDM/UFC).

Figura 22 - Conjunto 01 (úmero com existência de calo ósseo) – Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.



Fonte: Banco de dados da autora, 2025. Cortesia do Núcleo de Tanatologia Forense da PEFOCE, 2025.

Figura 23 - Tomografia da parte superior do úmero



Fonte: Banco de dados da autora, 2025, Cortesia do Microtomógrafo e Laboratório de Histopatologia (NPDM/UFC).

Figura 24 - Tomografia da parte inferior do úmero.

Fonte: Banco de dados da autora, 2025, Cortesia do Microtomógrafo e Laboratório de Histopatologia (NPDM/UFC).



Os exames radiográfico e tomográfico digital da diáfise umeral direita fragmentada (Figuras 22, 23 e 24) revelam uma descontinuidade óssea antiga e completa, localizada na porção média ou disto-média do corpo do osso, compatível com uma fratura diafisária. As fraturas são provenientes da pressão depositada sobre os ossos cujas causas estão associadas a acidentes, agressões, condições patológicas e mesmo a fatores pós-deposicionais do indivíduo em sepultamentos tradicionais e em urnas. No contexto dos povos antigos, as fraturas estariam associadas a atos violentos, mas essas condições podem também ser associadas ao fator patológico (Santana; Carvalho, 2013, p. 133 – 134). O padrão da lesão sugere uma fratura transversal ou oblíqua curta, geralmente resultante de trauma de energia significativa, seja por impacto direto ou estresse compressivo.

O achado radiológico/tomográfico mais proeminente é a presença de uma volumosa e extensa neoformação óssea, de morfologia fusiforme e densamente radiopaca, que circunda e une os fragmentos fraturados. Esta formação é um calo ósseo maduro, indicando um processo de consolidação biológica bem-sucedido. A densidade homogênea e a fusão completa entre as extremidades ósseas, com sinais de restabelecimento do contorno cortical, classificam o calo em uma fase avançada de remodelação, sugerindo que o trauma ocorreu muito tempo antes da morte do indivíduo.

No entanto, a análise do alinhamento demonstra uma consolidação com desvio residual (característica de *mal-union*), observando-se um desalinhamento angular e translação perceptíveis ao longo do eixo diafisário. Este desalinhamento residual indica que a redução anatômica não foi realizada ou mantida de forma precisa, um cenário comum em tratamentos de trauma em contextos arqueológicos, nos quais a imobilização pode ter sido rudimentar. O volume massivo do calo periosteal é um indicador robusto da instabilidade presente no sítio da fratura durante a fase inicial de cura (Elliot, 2022).

O grau de movimento na fratura estimula a produção de mais osso externo, contrastando com a consolidação que ocorre em fixação rígida moderna. A sobrevivência prolongada e a notável capacidade de consolidação, apesar da instabilidade e do desvio, sugerem que o indivíduo possuía uma excelente saúde metabólica e resiliência biológica no momento da lesão e ao longo do período de recuperação (Elliot, 2022).

A partir da análise osteobiográfica e da contextualização, a atribuição preliminar de adulto jovem (faixa etária tipicamente entre 20 e 40 anos, de acordo com critérios

paleodemográficos) é suportada pelo aspecto geral da diáfise, com base em trabalhos de identificação, tais como Brooks & Suchey (1990) e Lovejoy (1985). A espessura da cortical óssea, fora da área do calo, aparenta ser densa e madura, sem o afinamento cortical característico da osteopenia ou osteoporose observada em idades mais avançadas. Em relação à estimativa de sexo, o úmero é um osso longo reconhecido por sua utilidade na determinação sexual, com métodos métricos, como a largura epicondilar, atingindo altas taxas de acurácia.

Embora a ausência de medições métricas calibradas para populações indígenas pré-coloniais da Paraíba limite a conclusão definitiva, a aparente robustez da diáfise e a espessura cortical mantida, observáveis na radiografia, sugerem uma inclinação para o fenótipo masculino, especialmente comparando as imagens radiográficas e os dados observados nos exames macroscópicos. Etiologicamente, a fratura umeral diafisária representa uma das categorias de paleopatologias mais informativas, com potenciais origens em acidentes ou violência interpessoal.

O registro de traumas associados à violência em sítios arqueológicos do Nordeste brasileiro, como os identificados em estudos de Xingó (Reis, 2015; Almeida, 2014; Santana & Carvalho, 2013; Simon *et al.*, 1999), torna a etiologia por agressão uma consideração importante, mas ainda não possuímos dados suficientes para uma afirmação mais robusta. Independentemente da causa, o desvio residual da consolidação (*mal-union*) resultou em uma perda funcional significativa do membro, comprometendo a capacidade produtiva e a qualidade de vida do indivíduo.

A sobrevivência e a cura completa desta lesão debilitante em um adulto jovem sublinham, contudo, a possível existência de uma rede de suporte social organizada dentro dessa comunidade indígena. Isso pode ter possibilitado a manutenção e o cuidado do indivíduo durante a recuperação e a convivência com a deficiência crônica.

No âmbito do diagnóstico diferencial (DD), a principal distinção radiológica em qualquer proliferação óssea arqueológica é a exclusão da osteomielite crônica (OMC) (Lew & Waldvogel, 2004). O exame do úmero não revela os sinais patognomônicos de infecção óssea destrutiva (Waldron, 2008). Notavelmente, há ausência de fragmentos ósseos necróticos isolados (*sequestrum*) e de uma reação periosteal agressiva e lamelar (*involucrum*) que caracterizariam uma OMC ativa e não resolvida. A neoformação é reparadora, densa e confinada ao sítio da fratura, confirmando o diagnóstico de calo ósseo reparativo. A integridade estrutural das corticais, conforme mencionado, afasta a hipótese de doenças

metabólicas sistêmicas avançadas que causariam desmineralização óssea difusa (Ortner, 2003).

Conclui-se, portanto, que o espécime representa uma fratura diafisária umeral antiga, consolidada com *mal-union* e em estágio avançado de remodelação, sendo o trauma a paleopatologia primária diagnosticada. Do ponto de vista translacional, este caso é um indicador fundamental de trauma na população pré-colonial do sítio Moconha. A documentação radiológica detalhada, aliada às inferências osteobiográficas, permite a inclusão deste evento traumático no crescente banco de dados paleopatológico do Nordeste brasileiro, o que é essencial para comparar a prevalência de injúrias traumáticas em relação a outras patologias já identificadas na região (como as abrasões dentárias, presente em parte das análises realizadas) e para modelar os riscos ambientais e sociais inerentes a esta população em questão.

Figura 25 - Conjunto 02 (Fragmento femoral): Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.



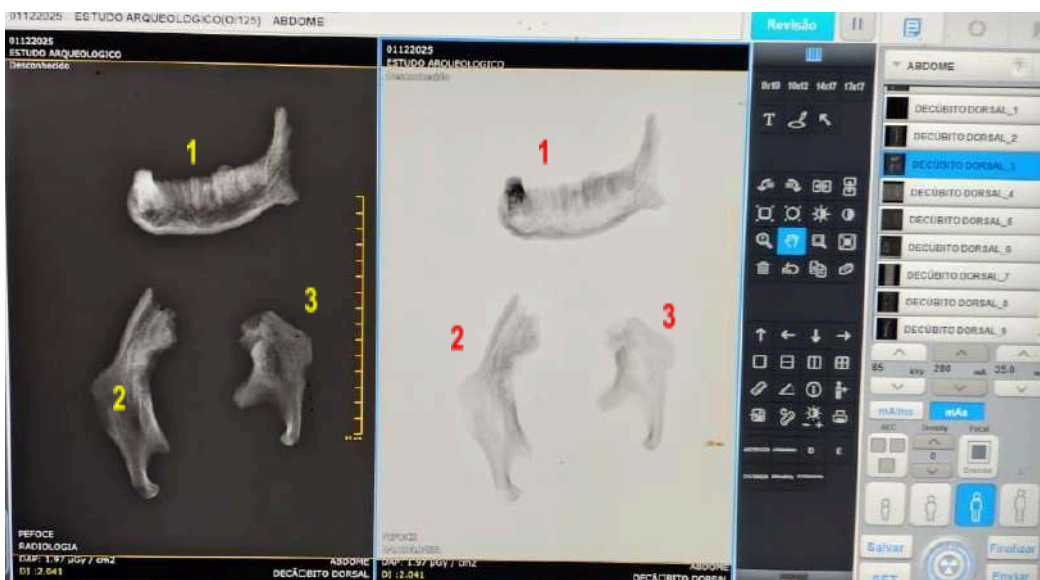
Fonte: Banco de dados da autora, 2025. Cortesia do Núcleo de Tanatologia Forense da PEFOCE, 2025.

A análise radiográfica do fragmento de fêmur (Figura 25), oriundo do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB, permite sugerir, com base nos dados macroscópicos da radiologia, que se trata de um adulto jovem, com idade mínima entre 18 e

20 anos, inferida pela fusão completa das linhas de crescimento (fusão epifisária) na porção proximal e apresenta desgaste peri forame, região por onde passam os vasos sanguíneos por fatores de deposição/tafonômicos/intemperismo (*post mortem*), situação que pode ser confundida com indícios patológico, por exemplo, de lesão neoplásica. Em se tratando do sexo, é importante esclarecer que se trata de uma avaliação inconclusiva a partir desta projeção isolada, embora a robustez e a alta densidade óssea observadas sugiram uma constituição forte. Não foram detectadas evidências radiológicas de fraturas prévias (calo ósseo) ou deslocamentos que indiquem trauma de alta energia neste fragmento ósseo.

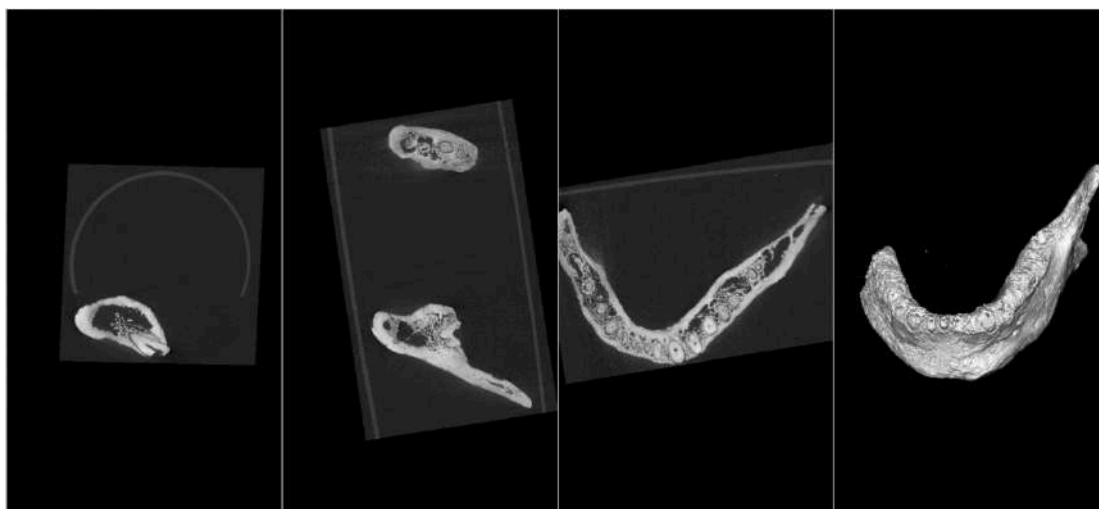
Contudo, a integridade da diáfise está comprometida pela presença de uma paleopatologia crônica: um espessamento cortical difuso, irregular e de contorno ondulado, que é classificado como uma reação periosteal extensa (Weston, 2008). Este achado representa uma osteíte de longa duração, na qual o processo inflamatório crônico foi seguido por intensa remodelação óssea, indicando que o indivíduo sobreviveu à fase ativa da doença (Masters, 2019). O diagnóstico diferencial (DD) radiológico demonstra que este indivíduo carregou uma significativa carga de morbidade por anos de sua vida adulta.

Figura 26 - Conjunto 03 (três fragmentos de mandíbulas): Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.



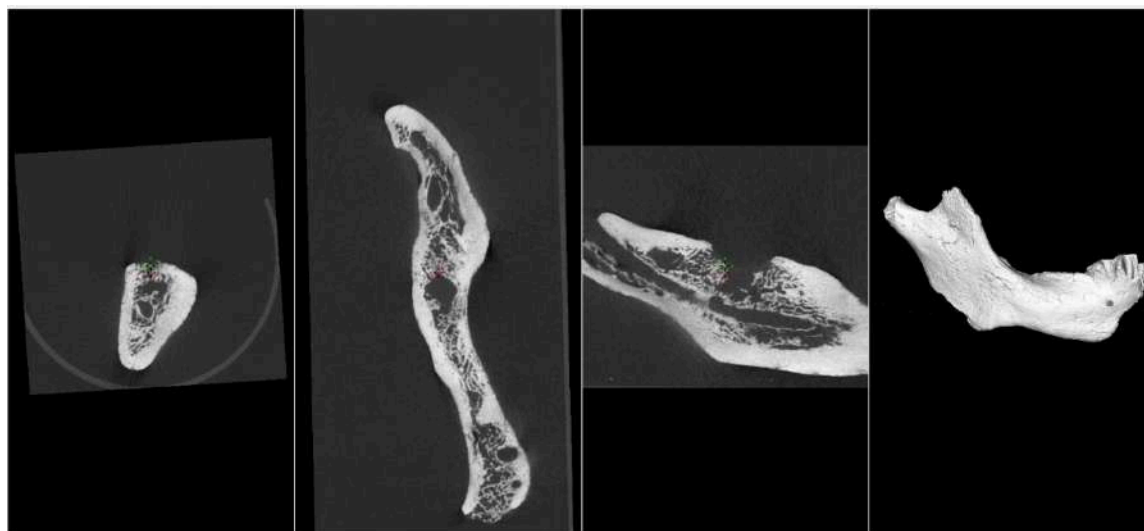
Fonte: Banco de dados da autora, 2025. Cortesia do Núcleo de Tanatologia Forense da PEFOCE, 2025.

Figura 27 - Tomografia do espécime 1 – Mandíbula.



Fonte: A autoria própria, 2025. Cortesia do Laboratório de Histopatologia (NPDM/UFC).

Figura 28 - Tomografia do espécime 2 – Fragmento de mandíbula lado direito.



Fonte: A autoria própria, 2025. Cortesia do Laboratório de Histopatologia (NPDM/UFC).

A análise imagiológica dos três fragmentos mandibulares pré-coloniais (Figuras 26, 27 e 28), provenientes do sítio arqueológico Moconha, localizados na região de Serra Grande, estado da Paraíba, empregou radiografia digital bidimensional, um método essencial e de suporte em pesquisas atuais no campo de estudo da Bioarqueologia Translacional para avaliar a saúde interna e a cronologia do desenvolvimento dentário. Além disso, duas das amostras (**Espécime 1 e 2** – Figuras 30 e 31) foram submetidas a tomografias, nas quais é

possível visualizar melhor as estruturas e cavidades, bem como corroborar com as considerações estabelecidas.

O **Espécime 1**, previamente identificado como Adulto Jovem, apresenta completa formação radicular e fechamento apical dos dentes remanescentes, correspondendo ao Estágio 10 da classificação de Nolla (1960), o que confirma uma idade mínima de final da adolescência ou início da fase adulta (após os 18 anos) (Nolla, 1960). Morfologicamente, o Espécime 1 demonstra uma robustez que pode sugerir o sexo masculino, uma inferência que encontra suporte na literatura que indica uma perda óssea alveolar estatisticamente maior em indivíduos desse sexo, conforme já discutido por Oliveira e colaboradores (1995).

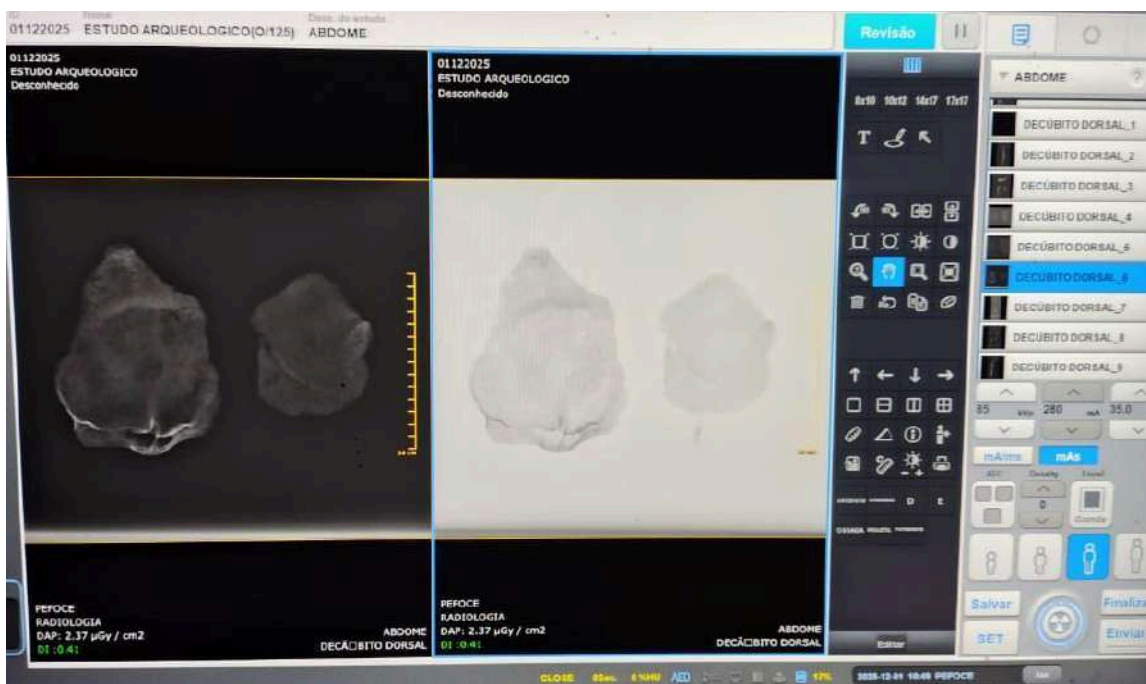
O aspecto mais notável do Adulto Jovem (**Espécime 1**) é a sua carga paleopatológica extremamente avançada, evidenciando o alto estresse biológico e a rápida progressão da doença oral nesta população. Existem sinais de que o indivíduo **executava força na musculatura (mastigação)**. A radiografia revela uma **tríade patológica severa**: acentuado desgaste dentário oclusal, com perda significativa da altura coronária; periodontopatia crônica avançada, manifestada pela extensa reabsorção da crista óssea alveolar; e múltiplos abscessos periapicais crônicos. Estas lesões, visíveis como radiolucências na região apical dos molares, são o resultado de necrose pulpar, provavelmente induzida pela exposição da polpa causada pelo desgaste severo e abrasivo da dieta pré-colonial (Palinkas et al., 2010).

Os **espécimes 2 e 3**, de identificação indeterminada, impõem um diagnóstico diferencial necessário para se pensar em aspectos relacionados à demografia do sítio. O **Espécime 2** (Figura 27) é um osso denso e irregular, masculino, provavelmente um segmento de ramo mandibular ou ângulo (gônio), cuja morfologia exige avaliação cautelosa para descartar a presença de calo ósseo remodelado, que seria a evidência de um trauma antigo consolidado.

Já o **Espécime 3**, um pequeno segmento atrófico e edêntulo, sem presença de estruturas dentárias internas ou criptas, coloca duas hipóteses extremas de idade: pode ser um subadulto muito jovem [meses de idade, onde a mineralização ainda não começou, Estágio 0-1 de Nolla (1960), ou o corpo mandibular de um adulto idoso edêntulo, cuja perda dentária total *ante mortem* levou a uma extrema reabsorção e atrofia óssea, um achado comum em populações pré-coloniais com alta taxa de perda dentária. Reflexões dessa natureza já foram apresentadas por White & Folkens (2012).

Em resumo, a patologia oral do Espécime 1 (Figura 26) caracterizada por desgaste abrasivo e infecção crônica precoce, é um indicador típico das economias de subsistência pré-coloniais do Nordeste brasileiro, no seio das quais o estresse mastigatório impulsionava o desenvolvimento rápido de lesões periapicais (Siqueira; Sullasi; Cunha, 2024). A gravidade da periodontopatia e dos abscessos em um adulto jovem sublinha a intensidade da carga inflamatória e infecciosa imposta pela dieta e condições de vida destas populações indígenas. A dualidade diagnóstica do Espécime 3 – idoso *versus* infantil – é fundamental para se determinar a taxa de mortalidade e a longevidade alcançada pelos grupos indígenas dos sertões paraibanos, contribuindo com o detalhado perfil osteopatológico para o perfil osteobiográfico da população pré-colonial da Paraíba.

Figura 29 - Conjunto 04 (dois fragmentos de calotas cranianas): Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.



Fonte: Banco de dados da autora, 2025. Cortesia do Núcleo de Tanatologia Forense da PEFUCE, 2025.

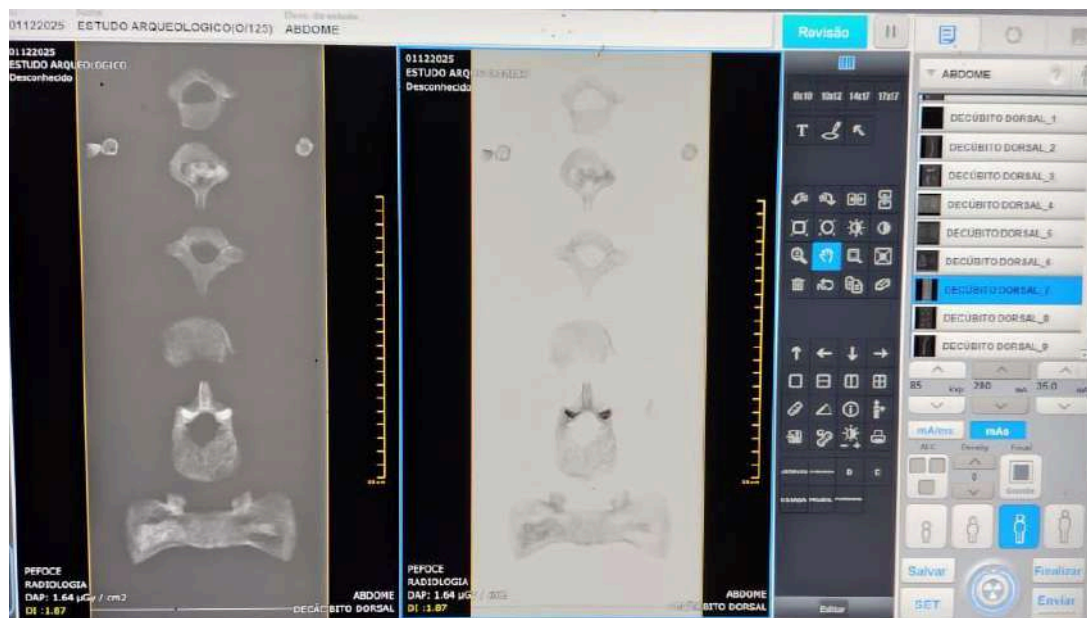
A imagem radiográfica anexa (Figura 29) apresenta dois fragmentos de calota craniana em projeção não especificada, possivelmente oblíqua/tangencial, conforme sugerem os contornos e a sobreposição visual. Do ponto de vista radiológico, o material ósseo exibe uma densidade compatível com remanescente seco, com a distinção esperada entre as tábuas externa e interna e a díploe central, embora a definição detalhada dessas camadas seja limitada pela qualidade e projeção da imagem. O fragmento à esquerda (**fragmento 1**) parece apresentar um contorno mais espesso e denso em certas áreas, associado a um indivíduo

masculino menor de 40 anos, enquanto o fragmento à direita (**fragmento 2**) parece mais fino e talvez menos denso, o que pode sustentar a hipótese de um fragmento infanto-juvenil devido à menor maturação e espessura óssea, mas a confirmação de idade depende de outras características ou de um protocolo de imagem mais padronizado.

Não se observam, nesta projeção, sinais radiológicos evidentes de fraturas agudas, traumas contundentes com descontinuidade cortical ou padrões claros de paleopatologias/osteopatologias como lesões líticas, blásticas, ou reações periosteais difusas. As descrições realizadas para ambos os fragmentos foram baseadas na literatura disponível, por exemplo, os trabalhos de Ruengdit, Case & Mahakkanukrauh (2020). Para uma análise translacional robusta, a determinação de **sexo e idade** é altamente limitada apenas por estes fragmentos isolados. A morfologia das suturas (que não estão claramente visíveis ou inteiras) ou a espessura geral do osso são indicativos fracos sem a totalidade do crânio.

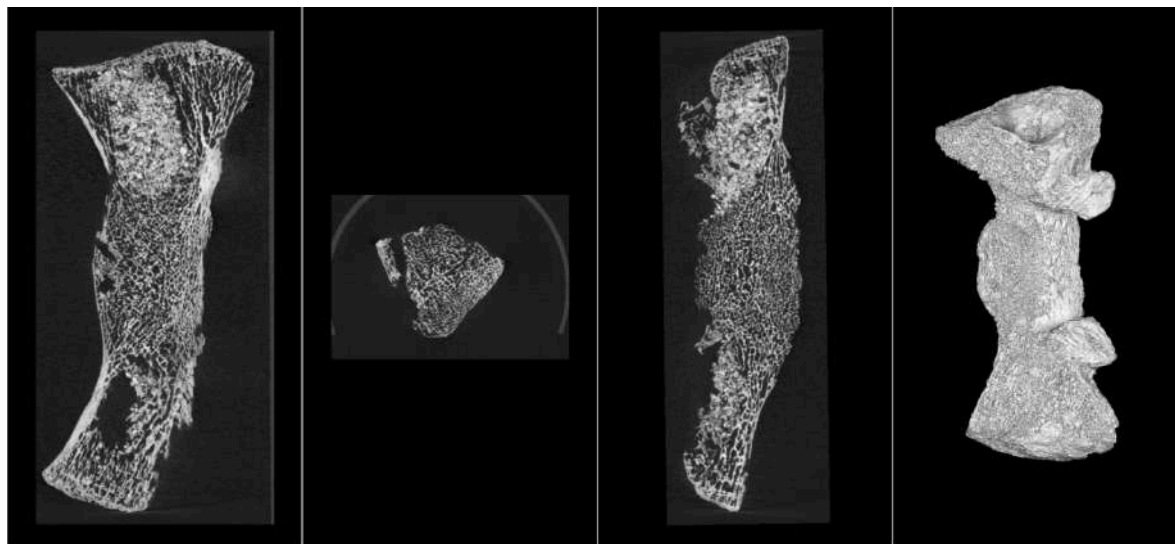
A suspeita de se tratar de uma criança o fragmento menor é plausível, mas requer correlação com características macroscópicas e outras análises (como a presença de centros de ossificação não fundidos ou espessura da diplo e em comparação com padrões de referência). Quaisquer conclusões sobre **paleopatologias (como infecções, anemia cribra orbitalia, ou tumores)** ou **traumas (como trepanações cicatrizadas ou lesões *peri mortem*)** exigiriam **projeções ortogonais (AP/Lateral)** de melhor qualidade, idealmente com tomografia computadorizada (TC) de alta resolução, para avaliar a integridade do osso em 3D e verificar possíveis linhas de fissura ou padrões trabeculares anormais; a atenção deve ser redobrada para lesões indicativas de estresse nutricional ou atividade física da população.

Figura 30 - Conjunto 05 (três vértebras cervicais, dois fragmentos de vértebras lombares e uma vértebra sacral): Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB



Fonte: Banco de dados da autora, 2025. Cortesia do Núcleo de Tanatologia Forense da PEFOCE, 2025.

Figura 31 - Tomografia da vértebra sacral não fusionada.



Fonte: Banco de dados da autora, 2025. Cortesia do Núcleo de Tanatologia Forense da PEFOCE, 2025.

Com base na análise de Raio-X dos seis fragmentos vertebrais (três cervicais, dois lombares e um sacral) (Figura 30 e 31), provenientes do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande, é possível sugerir que o perfil osteobiográfico é o de um **indivíduo adulto maduro**.

Esta inferência etária é sustentada pela fusão completa do fragmento sacral e pela severidade da degeneração articular observada, conforme sugerido por Cardoso e Ríos (2009) para o estudo de vértebras como suporte para sugestão de idade em material antropológico.

A metodologia da Bioarqueologia Translacional revelou que, embora o valor técnico de Densidade Mineral Óssea (OMP 1.84ug/cm²) seja baixo devido aos efeitos da diagênese (alterações pós-morte no osso seco), a morfologia interna está preservada o suficiente para o diagnóstico. Do ponto de vista da determinação sexual, a análise radiológica indica uma robustez acentuada e corpos vertebrais lombares substancialmente maiores (Albert & Maples, 1995). Em um conjunto com o alto estresse mecânico, esta robustez é frequentemente correlacionada com um indivíduo do sexo masculino, ou, no mínimo, alguém consistentemente exposto a alta carga muscular, seguindo as observações propostas em análises por White e Folkens (2012).

Em se tratando do quadro paleopatológico, é possível sugerir a existência de elementos associados à **Doença Articular Degenerativa (DAD)**, sendo a osteofitose vertebral (labiação marginal) o achado radiológico mais proeminente. Esta degeneração é heterogeneamente distribuída, apresentando grau moderado a severo (Grau 2-3) nas vértebras lombares (L1 e L2) e grau **leve a moderado** (Grau 1-2) nos segmentos cervicais.

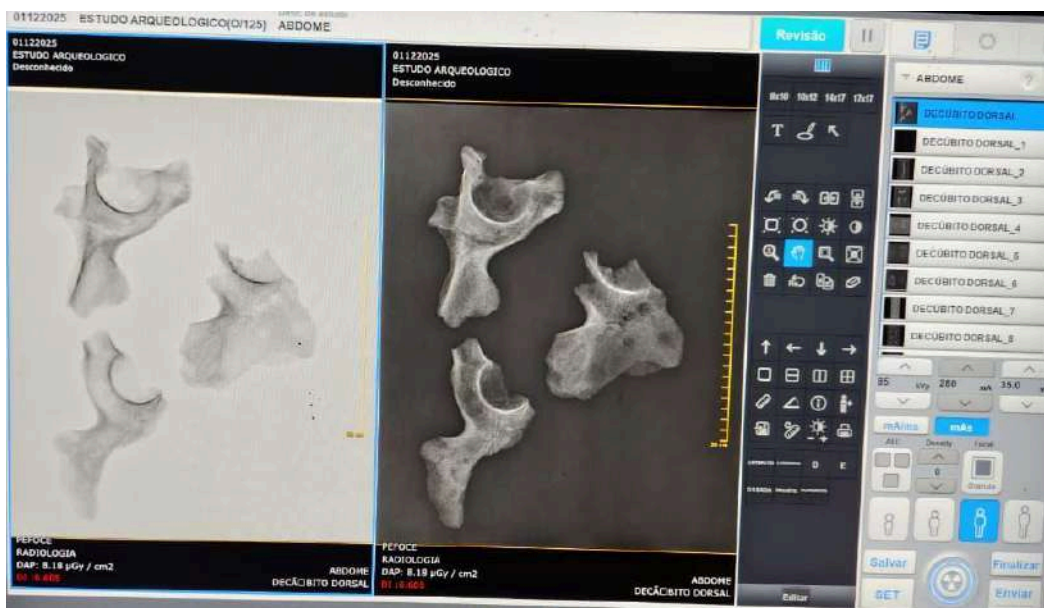
Esta predominância na região lombar sugere que a principal fonte de degradação estrutural foi o **estresse biomecânico crônico**, resultante de elevadas cargas axiais e movimentos de flexão/extensão repetitivos, características de um estilo de vida laboral fisicamente exigente, típico de populações de subsistência pré-coloniais. A presença de depressões focais nas placas terminais (Nódulos de Schmorl) também pode estar associada a esse histórico de trauma compressivo (White e Folkens, 2012; Waldron, 2008; Ortner, 2003).

O diagnóstico diferencial radiológico tem-se mostrado produtivo para o contexto bioarqueológico. Não foram identificados sinais claros de trauma agudo sobrevivido, como linhas de fratura transversais ou consolidação (calo ósseo) nos corpos vertebrais. Também é importante sinalizar que o exame radiográfico, mesclado com as análises macroscópicas, permitiu excluir patologias infecciosas destrutivas, pois não há evidência de lesões líticas focais, colapso vertebral ou erosão agressiva, embora o material esteja bastante fragmentado e parcialmente fragilizado.

Da mesma forma, não se observaram focos anômalos de osteólise ou osteosclerose que pudessem sugerir lesões neoplásicas primárias ou metastáticas (Brooks e

Suchey, 1990). Portanto, de uma forma sintetizada é possível considerar que o esqueleto representa um valioso indicador das pressões ambientais e laborais: um indivíduo adulto maduro que não sucumbiu a doenças infecciosas agressivas, mas cuja coluna foi severamente moldada e degradada pela alta demanda física, por exemplo.

Figura 32 - Conjunto 06 (três fragmentos de ossos do acetábulo e do íliaco): Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.



Fonte: Banco de dados da autora, 2025. Cortesia do Núcleo de Tanatologia Forense da PEFOCE, 2025.

Figura 33 - Conjunto 06 (três fragmentos de ossos do acetábulo e do íliaco): Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.



Fonte: Autoria própria (2025)

A análise radiológica dos três fragmentos ósseos da pelve (íliaco e acetábulo) (Figura 32 e 33), recuperados nas escavações do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB, forneceram dados interessantes sobre a tafonomia e o perfil biológico desses indivíduos. Radiograficamente, as linhas de descontinuidade que separam os fragmentos são agudas e irregulares, caracterizando danos de natureza *post mortem* ou fragmentação tafonômica. A ausência de formação de calo ósseo ou reação biológica nas margens nítidas exclui o diagnóstico de fraturas *ante mortem* ou *peri mortem*.

A partir das características morfológicas disponíveis, sugere-se que se trata de um adulto maduro, inferido primariamente pelo grau de degeneração articular avançada. A determinação do sexo é incerta devido à extensa fragmentação que compromete a avaliação dos marcos dimórficos elementares da pelve. Contudo, a robustez geral dos fragmentos corticais e o tamanho aparente do acetábulo, bem como a incisura isquiática fechada, sugerem uma tendência morfológica ao sexo masculino, mas carecem de outros elementos ósseos que corroborem tal sugestão.

A amostra 1 tem idade estimada em 20 anos, igualmente à amostra 2. Da amostra 3, estima-se idade em torno dos 30 anos +. O diagnóstico de paleopatologia é dominado pelos sinais evidentes de Osteoartrite Coxofemoral (Coxartrose) avançada no fragmento do acetábulo (FSD) (Murphy; Eckert; Bishop, 2016). Esta condição degenerativa crônica é sustentada pela presença de osteófitos marginais proeminentes e esclerose subcondral significativa, que se manifesta como um aumento focal da radiopacidade imediatamente abaixo da superfície articular.

Esta esclerose localizada é patognomônica de uma resposta óssea reativa *ante mortem* ao estresse biomecânico e distingue-se de alterações de hipermineralização diagenética (pós-morte) que tenderiam a ser difusas (Ortner, 2003). Talvez a presença de elementos que sugiram a existência dessa patologia degenerativa grave no quadril, uma articulação de suporte de peso, sugere que o indivíduo sobreviveu a um estilo de vida de alto estresse físico e alcançou a longevidade, um achado compatível com o perfil bioarqueológico de outros conjuntos de remanescentes humanos evidenciados em outros sítios arqueológicos do Cariri Paraibano, conforme tem sido documentado por Lima Filho (2025), Frota (2025) e Lima (2025).

Recomenda-se a confirmação macroscópica dos achados e o uso de técnicas de imagem de alta resolução (como densitometria ou micro-CT) para a quantificação precisa da densidade óssea e o refinamento do diagnóstico diferencial sugerido a partir desses exames radiográficos.

Figura 34 - Conjunto 07 (cinco ossos de calcâneos mais duas patelas):
Sítio arqueológico Moconha, Serra Grande – PB.



Fonte: Banco de dados da autora, 2025. Cortesia do Núcleo de Tanatologia Forense da PEFOCE, 2025.

O material radiográfico objeto desse exame (Figura 34) apresenta um conjunto de cinco ossos tarsais (calcâneos) e, ao que parece, as projeções correspondentes a duas patelas, totalizando sete remanescentes ósseos. É necessário notar que a análise radiológica de material arqueológico, especialmente isolado e sem contexto esquelético completo, possui limitações inerentes para determinar com precisão sexo, idade e a origem *ante mortem* de todas as alterações. Contudo, é possível extrair dados morfológicos, de densidade e de estrutura interna. As projeções dos calcâneos (que parecem ser laterais, dadas as silhuetas alongadas e a visualização da tuberosidade e do processo sustentáculo do tálus) exibem uma densidade óssea aparentemente homogênea, sem sinais óbvios de osteopenia acentuada, sugerindo um bom estado de preservação mineral.

A morfologia geral dos calcâneos é robusta, e os contornos corticais são nítidos. Não são evidentes fraturas traumáticas agudas ou sinais de grandes deformidades que possam ser facilmente relacionadas a traumas maiores ou a infecções ósseas de grandes dimensões (como osteomielite) pela imagem simples. Em alguns espécimes, há sugestões de alterações

degenerativas discretas nas superfícies articulares, talvez indicando osteoartrite/osteocondrite em estágios iniciais, o que é comum em articulações de carga, como a subtalar do calcâneo, em populações com alta atividade física (Netter, 2023). As patelas (visíveis na coluna da direita e no canto superior esquerdo da coluna da esquerda, embora a visualização esteja mais próxima de uma projeção axial ou tangencial do que lateral) são pequenos ossos sesamoides, e sua análise por radiografia se concentra na forma e na presença de patela bipartida (variação anatômica comum) ou alterações de contorno por osteoartrite patelofemoral.

Neste caso, as patelas exibem uma forma geral ovalada/arredondada, e não há indícios claros de fraturas ou grandes cistos subcondrais (Netter, 2023). A estimativa de idade e sexo a partir de calcâneos e patelas isoladas é extremamente desafiadora em exames radiográficos, mas a robustez morfológica geral e o grau de desenvolvimento das inserções ligamentares (quando presentes) podem ser indicadores preliminares de um indivíduo adulto, possivelmente do sexo masculino, embora isso deva ser corroborado por análise osteológica macroscópica e métrica. A ausência de linhas epifisárias claras ou de centros de ossificação secundária sugere que os indivíduos não eram subadultos, baseada nas reflexões obtidas em White e Folkens (2012) e Ortner (2003).

4.3 Análise de amostras dentárias dos sítio Moconha e Chã das Laranjeiras

Foram localizadas amostras de dentes humanos e uma mandíbula humana, pertencentes ao contexto arqueológico do sítio Moconha, localizado no município de Serra Grande, Alto Sertão – PB, código arqueológico SAM – SG. As amostras apresentaram um alto grau de friabilidade (passível de quebra/esfarelamento), mas suas características estruturais e cúspides permaneceram totalmente ou parcialmente conservadas. O material dentário encontrado se apresentou desarticulado em relação às mandíbulas. Além disso, uma mandíbula foi detectada nas proximidades desses dentes, apresentando raízes e ausência de dentição externa, armazenados em uma urna funerária.

O achado caracteriza um sepultamento indígena secundário, agrupando cerca de duas a três ossadas humanas totalmente desarticuladas, como referenciado anteriormente nas análises acima. Essa classe de sepultamento significa dizer que os remanescentes dos indivíduos adultos passaram por um primeiro sepultamento em solo e seus ossos foram trasladados a uma urna elaborada em cerâmica, associada à tradição ceramista indígena Tupiguarani (César, 1966), povos habitantes da América do Sul. A urna servia também para

sepultamentos primários, o que não era tão comum a todas as ramificações dessa etnia, (Cristante, 2017), onde o corpo poderia ser colocado diretamente, atuando como uma espécie de receptor. É dito que grupos da Amazônia Tupi, como os Cocama, faziam uso de recipientes de cerâmicas para depositar o indivíduo até que seus ossos se separassem do corpo e então transferiram esses ossos para outro recipiente (Cristante, 2017).

Os dentes humanos do segundo sítio arqueológico, Chã das Laranjeiras, localizado no município de Pilõeszinhos, estado da Paraíba, região do Brejo, com código arqueológico SAL - PL, encontravam-se inicialmente fixados em cavidade bucal superior e inferior, apresentando um melhor estado de conservação, sendo pertencentes a um único indivíduo de sexo biológico não identificado.

Esses remanescentes foram depositados em uma pequena vasilha de cerâmica de cor vermelha, associada à tradição ceramista Aratu, cujos povos elaboravam vasilhames em formato ovoide e urnas funerárias de mesmo formato, presentes principalmente no território do Nordeste brasileiro, no atual estado da Bahia (Soares, 2012). A partir desse material recuperado, às seguintes questões buscou-se responder: é possível identificar inconsistências dentárias em amostras de dentes humanos de povos pretéritos, através da observação microscópica e macroscópica? Quais condições, lesões, anomalias e indicadores de doenças bucais acometeram esses indivíduos em vida?

Para tanto, foram analisadas oito (8) amostras de dentes humanos e uma mandíbula humana do sítio arqueológico Moconha e dezoito (18) amostras de dentes humanos provenientes do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras. Dessa forma, levando em consideração os resultados totais obtidos acerca das análises do material bioarqueológico, apresentam-se as condições associadas às marcas deixadas nos dentes, descrevendo suas características morfológicas, trazendo breves apontamentos e associações às condições e doenças dentárias, identificando biomarcadores de saúde oral, incluindo: indícios de dilaceração da raiz dentária, hipoplasia, cárie e lesões, dentre outros aspectos citados ao longo do texto. Os dados obtidos foram discutidos no Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT/NPDM - UFC), com bases de observação e descrição do campo odontológico, e fazem parte da pesquisa em andamento.

De acordo com os relatos macroscópicos e microscópicos, elaborados em laboratório, todas as amostras dentárias apresentam alguma inconsistência, nomeadas na Tabela 3 com as respectivas quantidades de amostras afetadas e os códigos arqueológicos

SAM - SG (Sítio Arqueológico Moconha - Serra Grande) e SAL - PL (Sítio arqueológico Chã das Laranjeiras - Pilõezinhos). Todas as vinte e seis 26 (26) amostras e a mandíbula (Figuras 38 e 39) demonstraram algum tipo de lesão, ainda que mínima, relacionada principalmente aos danos causados pela doença cárie. O desgaste dentário é outro fator predominante em quase todas as amostras em grau médio e alto, comprometendo parcialmente, na maioria dos dentes, o formato das cúspides, a camada superior e que está em contato direto com a mastigação, situação que pode ser atribuída ao uso dos dentes em atividades cotidianas (rasgar e morder), fricção entre dentes, mas em especial, a uma alimentação de difícil liquefação (Oliveira, 2017), considerando o contexto pretérito e as possíveis condições de vida adversas.

A terceira condição encontrada em todas as amostras é o cálculo dentário em nível médio e alto, variando de coloração amarelada e escura, conforme o grau de avanço, sedimento, cobertura e fixação no dente. Outras condições localizadas em poucas amostras, mas que são relevantes para o entendimento da saúde bucal, foram: hipoplasia, cárie, doença periodontal, descalcificação e dilaceração da raiz dentária, conforme a Tabela 4. Das amostras de dentes, foram coletadas duas do sítio SAL - PL e uma do sítio SAM - SG, para a extração de DNA antigo, em processamento no Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM/UFC).

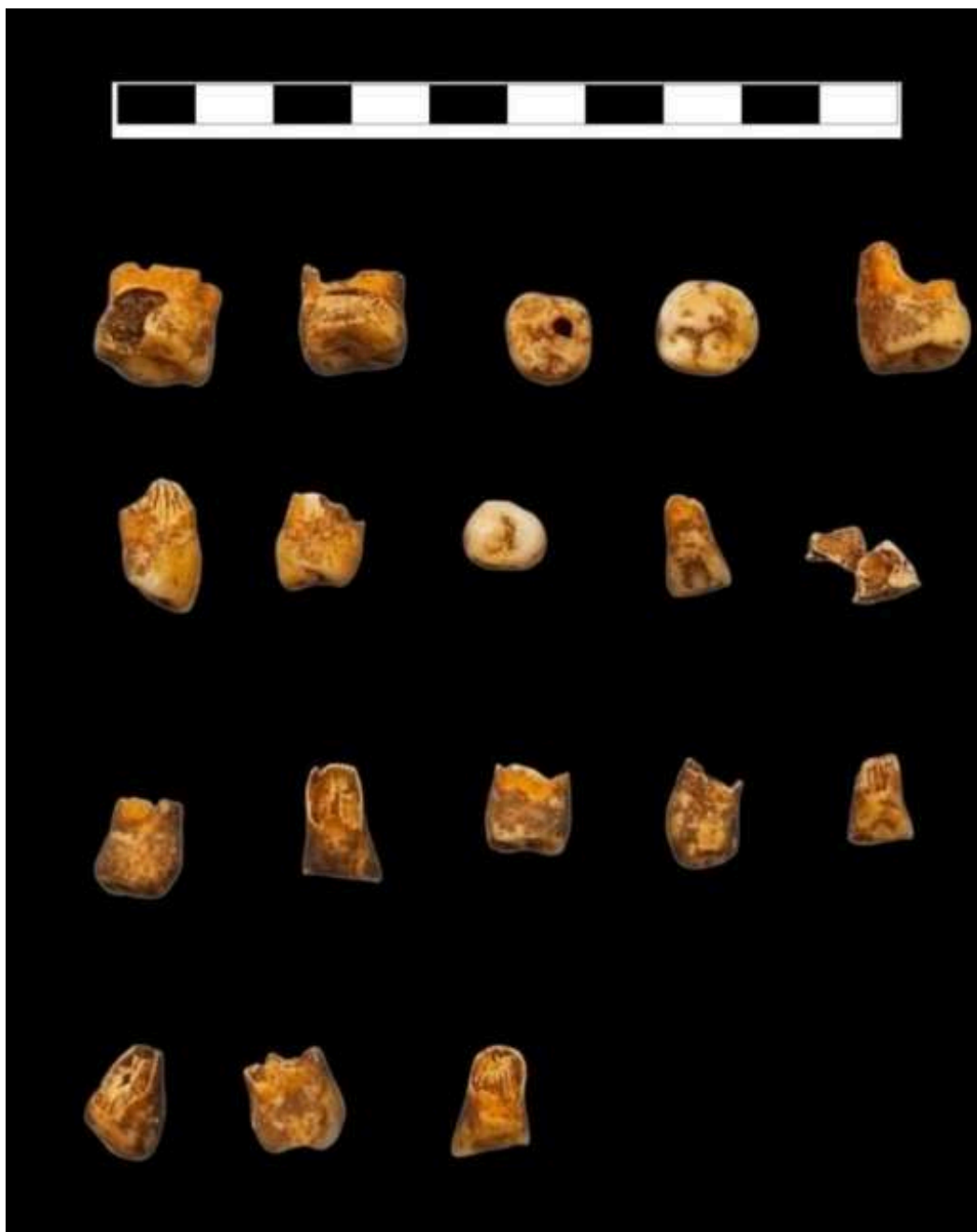
Tabela 4 - Condições dentárias identificadas e a quantidade de amostras afetadas

ALTERAÇÕES DENTÁRIAS IDENTIFICADAS	QUANTIDADE DE AMOSTRAS AFETADAS
→ LESÃO OCACIONADA POR CÁRIE	2 (SAM - SG); 8 (SAL - PL)
→ DESGASTE	16 (SAL - PL)
→ CÁLCULO DENTÁRIO	10 (SAM - SG); (SAL - PL)
→ PERDA DO ESMALTE	1 (SAM - SG); 1 (SAL - PL)
→ TECIDO NECROSADO	1 (SAL - PL)
→ HIPOPLASIA	1 (SAM - SG)
→ CÁRIE	2 (SAM - SG); 10 (SAL - PL)
→ DOENÇA PERIODONTAL	1 (SAM - SG)

→ DESCALCIFICAÇÃO	1 (SAL - PL)
→ DILACERAÇÃO DA RAÍZ DENTÁRIA	1 (SAL - PL)

Fonte: Aatoria própria (2025).

Figura 35 - Dentes humanos retirados da urna funerária do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras



Fonte: Aatoria própria (2025)

Figura 36 - Dentes humanos retirados de urna funerária em contexto arqueológico (SAM - SG).



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 37 - Mandíbula humana com raízes fixadas e ausência da parte dentária superior. (SAM - SG).



Fonte: Autoria própria (2023)

4.3.1 Amostras de dentes humanos do sítio Moconha

O primeiro dente humano analisado (Figura 38) em microscópio estereoscópio possui uma lesão/perfuração em uma das extremidades das cúspides. Essa lesão está associada a doença cárie, condição de âmbito infeccioso presente na atualidade (Araújo, *et al.*, 2025), descrita enquanto uma patologia que pode ocasionar a perda dentária, ocorrendo por meio da produção de ácidos em cavidade oral pelo desenvolvimento de bactérias (Reis, 2003).

É propiciada por inúmeros fatores, sendo o principal deles a alimentação, podendo afetar o alinhamento dentário, causar má nutrição e comprometer a trituração dos alimentos (Azevedo, *et al.*, 2024). A presença da cárie tende a deixar o dente em estado poroso, ocasionando perda mineral, degradando a dentição, mas há casos em que o comprometimento da nutrição do indivíduo não se compromete. É uma doença mais propícia em dentes molares, desde as primeiras erupções enquanto criança, com a existência constante dos microrganismos no campo oral associados aos carboidratos (Oliveira, 2017; Araújo, *et al.*, 2025).

A amostra apresenta manchas esbranquiçadas, ausência de raiz, perda de esmalte dentário como indícios de hipoplasia. Essa segunda condição compromete de modo irreversível a presença do esmalte dentário, ainda que seja uma camada dentária que deva ser resistente, muda a coloração e o sensorial da superfície dental, associada a fatores genéticos ou infecciosos (Castanhel, *et al.* no prelo) e ainda ao estresse físico ou abiótico (Buikstra e Ubelaker, 1994).

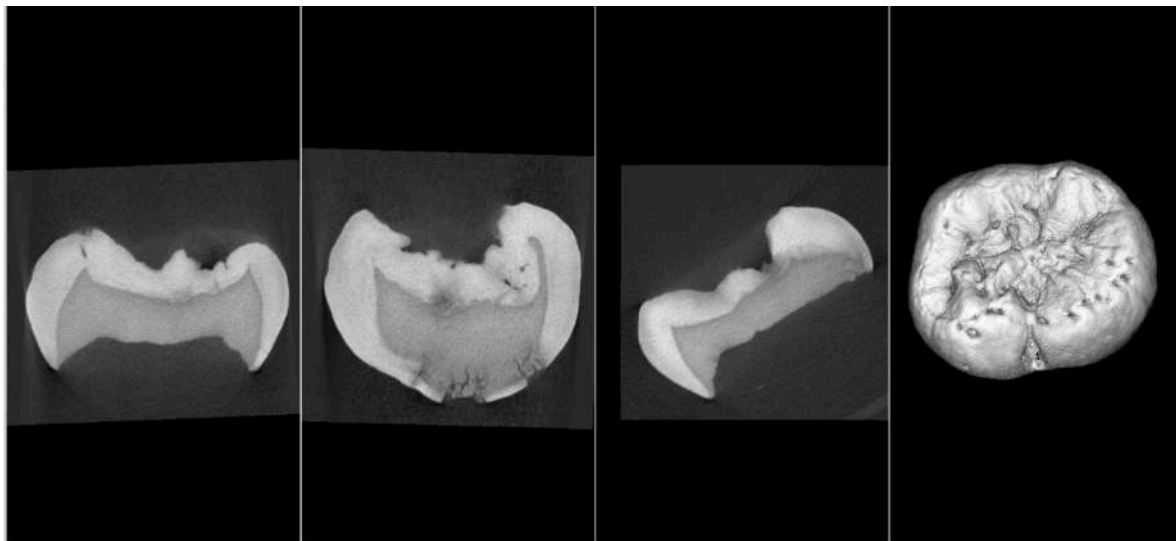
O primeiro dente contém cálculo ou tártaro em estado mais firme e em tonalidade clara, indicando ser mais recente, além da descalcificação. O segundo dente (Figura 38) possui mais lesões por cárie, com dispersão para outras partes da superfície, ausência de raízes, porosidade, fundos de sulco laterais e centrais e cúspides parcialmente conservadas. Apresenta descalcificação e indícios de necrose pulpar que está ligada a condições infecciosas e lesões (De Jesus; Passos, 2024). Essa amostra foi submetida a tomografia, conforme a Figura 39, a qual demonstra a ausência de raiz dentária e quebra.

Figura 38 - Dente com lesão e dente com sulcos laterais e centrais, e porosidade.



Fonte: Autoria própria (2025).

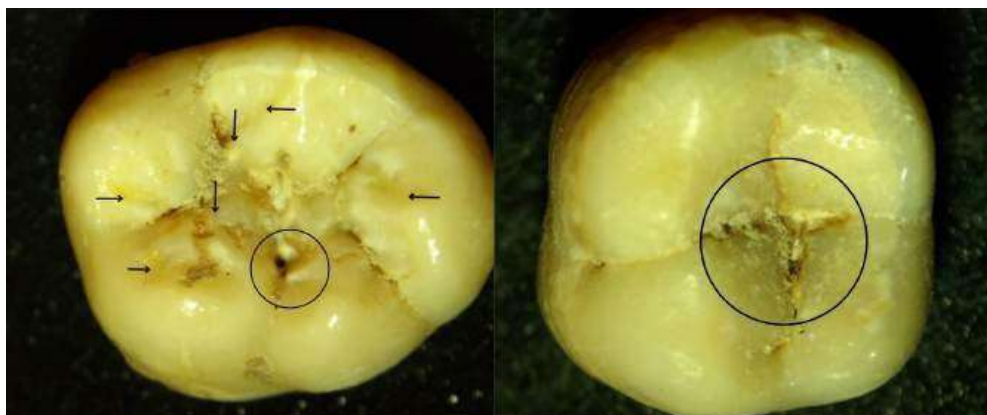
Figura 39 - Tomografia do segundo, apresentando sulcos laterais e centrais, e porosidade.



Fonte: Micro - CT (NPDM/UFC) cortesia do Laboratório de Histopatologia (NPDM/UFC).

A Figura 40 apresenta duas amostras dentárias (3 e 4). Na primeira delas, é possível verificar uma perfuração, a prevalência de manchas amarelas indicadas nas setas, além de resquícios de cálculo dentário. As cúspides estão conservadas, as raízes, ausentes, e não há indícios significativos de desgaste. No segundo dente, é notável a existência de cálculo dentário e não há desgaste. Na Figura 41, estão dentes molares, o primeiro dos quais, dado o grau de friabilidade, quebrou-se durante as atividades de pesquisa em laboratório, evidenciando três cavidades e desgaste mais visível.

Figura 40 - Amostra 3 - Dente molar (possivelmente o primeiro molar inferior) e amostra 4 - Dente molar inferior.



Fonte: Autorial própria (2025)

Figura 41 - Amostra 5 e 6 - Dentes molares.



Fonte: Autorial própria (2025)

Na amostra sete (7) (Figura 42), encontra-se de um dente decíduo com resquícios de raízes, desgaste mínimo e pouco resquícios de tártaro. Na amostra oito (8), eis um dente molar que apresenta tonalidade amarela ao redor próximo à raiz, tártaro no campo superior (cúspides) e uma lesão causada por cárie. Essa amostra foi destruída para a realização protocolo de extração e sequenciamento de DNA antigo.

Figura 42 - Amostra 7 dente decíduo e amostra 8 dente molar com lesão lateral.



Fonte: Autoria própria (2025).

A mandíbula em questão (Figura 43), não apresenta perda dentária, mas já inexistente a camada superior dos dentes, restando somente as raízes fixadas, indicando pouca incidência de cárie associada à perda dentária. Conforme a Figura 44, as quatro raízes frontais, correspondentes aos dentes incisivos centrais inferiores, estão alinhadas sem sinais de reabsorção óssea, havendo a presença do terceiro molar ou siso no lado esquerdo.

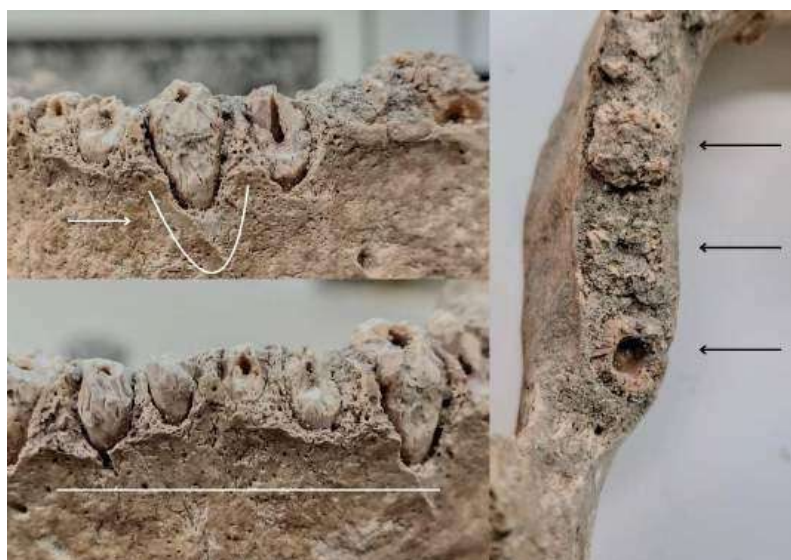
Nos campos laterais, existem marcas que indicam reabsorção óssea, conhecida como doença periodontal ou periodontite, comprometendo o periodonto, que é a região tecidual que dá suporte aos dentes, nesse caso nos incisivos, caninos do lado esquerdo, canino e pré-molar, lado direito da mandíbula estudada. Os dentes em questão foram afetados por uma patologia dentária na gengiva que causa inflamação por microrganismo ou biofilme, iniciando pela gengivite, processo inflamatório na gengiva, seguida da periodontite, que é uma infecção no campo gengival, atribuindo-se essa condição a fatores genéticos e alterações na alimentação (Antonini, *et al.*, 2013).

Figura 43 - Mandíbula humana retirada da urna funerária do sítio SAM - SG.



Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 44 - Reabsorção óssea associada a doença periodontal; linearidade da dentição frontal e incidência do terceiro molar.



Fonte: Autoria própria (2025)

4.3.2 Amostras de dentes do sítio arqueológico Chã das Laranjeiras

As amostras a seguir são pertencentes ao sítio arqueológico Chã das Laranjeiras. A primeira amostra se trata de uma raiz dentária humana com alterações devido ao tempo de deposição. Foi possível observar a existência de duas raízes, indicando tratar-se de um pré-molar inferior. Apresenta uma superfície porosa, com alto grau de friabilidade e com tonalidade amarelada e marrom, sugerindo uma fossilização ou simplesmente mudanças na tafonomia pós-deposição. Há ausência de coroa, considerando a maior fragilidade dessa parte do dente, juntamente a depósitos minerais, indicando uma troca de mineral na dentina, associada ao longo tempo de deposição.

A amostra contém indícios de desgaste químico, deposição radicular e fissuras que podem estar ligadas ao pH ácido do solo de sepultamento, auferido em laboratório entre níveis 5 e 6. A principal anormalidade identificada é denominada dilaceração da raiz dentária, ocasionando a curvatura apresentada na imagem 45 na ponta da raiz, condição relacionada a traumas e aspectos etiológicos e endócrinos, falta de espaço ou à hereditariedade, além da presença de cistos, fenômeno considerado, atualmente, incomum em dentes decíduos (Azevedo, *et al.*, 2024).

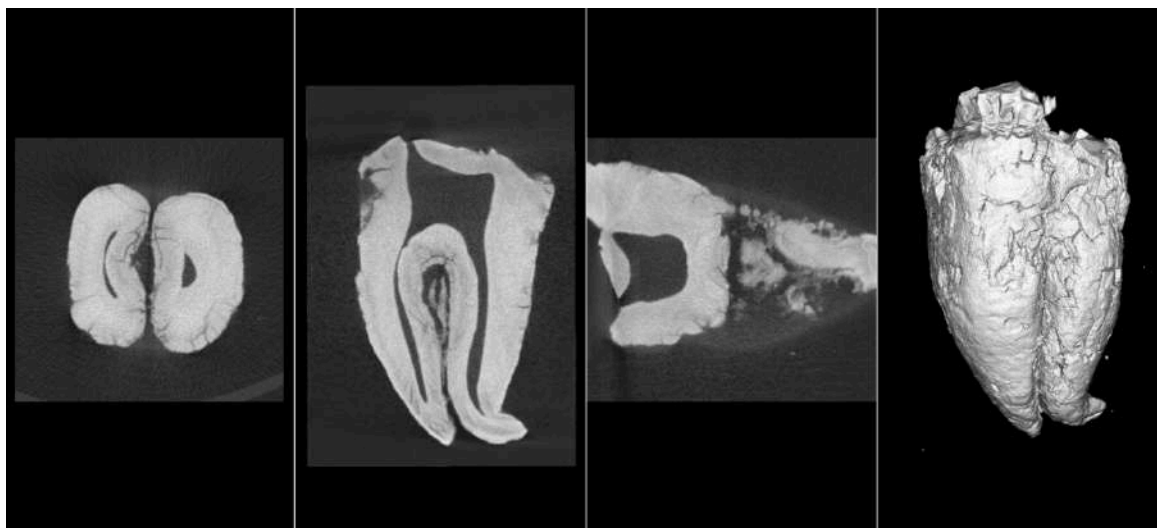
Essa condição atrapalha o desenvolvimento dentário infantil, considerando que está associada predominantemente a essa faixa etária, no princípio do processo de desenvolver a dentição, podendo afetar também o público adulto. A dilaceração poderá comprometer a saúde bucal do indivíduo, promovendo infecções, além de retardar e/ou comprometer o aparecimento do dente (Silva, 2012). A Figura 45 apresenta a amostra de raiz dentária com dilaceração, a qual foi submetida à tomografia, conforme a Figura 46; sua cuja curvatura segue o terço médio até o terço apical representando uma dilaceração em andamento.

Figura 45 - Amostra de raiz dentária de dente molar com dilaceração radicular (anomalia).



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 46 – Tomografia da raiz dentária.



Fonte: Micro - CT (NPDM/UFC), cortesia do Laboratório de Histopatologia (NPDM/UFC).

A etapa seguinte apresenta uma sequência de resultados de seis (6) amostras de dentes enumerados de 1 - 6, conforme a Figura 47. A amostra 1 trata-se possivelmente de um dente canino com cálculo dentário, cuja camada mais escura foi raspada, evidenciando a

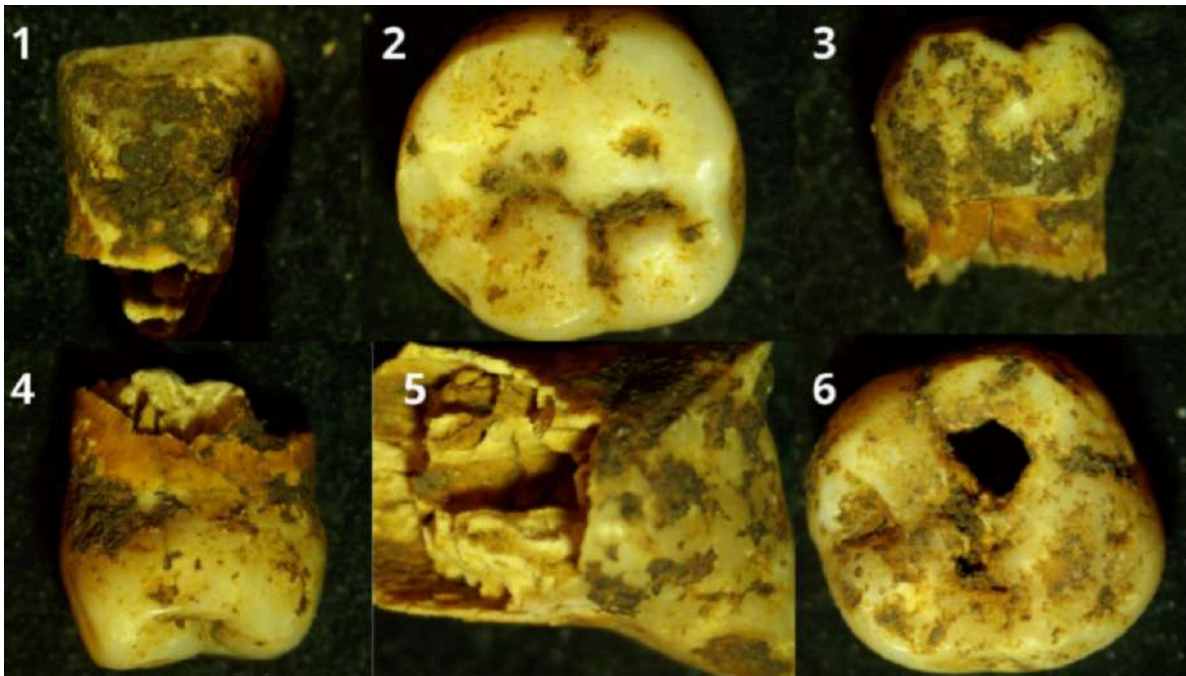
camada grossa do cálculo dentário. O dente apresenta um alto grau de desgaste, que compromete sua forma pontiaguda, característica presente em dentes caninos/presas. Estudos com base em amostras de cálculo dentário são importantes para o campo arqueológico por inferir sobre a alimentação dos povos do passado (Boyadjian, 2024). Esse fator surge com a mineralização da camada de placa dentária, formado por tudo que passa pela cavidade oral do indivíduo, seja alimentação ou outras substâncias. Por essa condição, o dente poderá sofrer o processo de cárie, ou seja, a decomposição dos tecidos duros. Cada indivíduo apresentará determinada quantidade de tártaro e sua existência não se restringe à alimentação, mas abrange fatores relacionados ao potencial hidrogeniônico (pH) da cavidade oral e outras condições de saúde (Lieverse, 1999; Boyadjian, 2024).

Em termos mais básicos, ao longo da alimentação e com ausência de higiene, partes mínimas da comida precipitam na dentição e gengivas. Por formar um escudo enrijecido ou cálculo, esse mesmo permanece na dentição por longos períodos, permitindo a remoção e análise dentro da pesquisa bioarqueológica, servindo até mesmo para indicar quais alimentos foram consumidos na altura imediata à morte.

A amostra 2 se trata de um molar com cúspides desgastadas, lesões ocasionadas pela doença cárie e indícios de necrose. A respeito do desgaste dentário, este pode estar relacionado tanto a ações mecânicas intencionais quanto a fatores de alimentação, sendo possível inferir a respeito do que essas populações consumiam e suas condições biológicas, envolvendo doenças que agridem a dentição.

É possível saber se seus alimentos eram muito ríspidos a ponto de danificar as cúspides, ou ainda o contexto de usar os dentes para auxiliar no ato de morder e rasgar, além da mastigação no cotidiano. A dentição molar é a mais afetada pelo atrito, por estar ligada à alimentação (Oliveira, 2017). Cabe ressaltar que, quanto mais rígido o alimento, mais desgastada a dentição e o contrário disso revela desgastes menos agressivos (Oliveira, 2017), além da contaminação por elementos arenosos. Outros pontos revelados foram relacionados aos hábitos de higiene dentária e ao consumo de farinha (Neri Júnior, 2023).

Figura 47 - Amostras de dentes humanos encontrados no sítio SAL - PL (1-6).



Fonte: Autoria própria (2025).

A amostra de número 3, provavelmente, trata-se de um dente decíduo, ou ainda um molar permanente, dada a sua morfologia, com desgaste evidente. O campo oclusal apresenta cúspides lisas e redondas, associadas a uma alimentação grosseira e fibrosa. O campo da coroa traz uma coloração escura com a dentina aberta e um esmalte que sofreu processo de desmineralização. A cor amarronzada se dá tanto devido à presença de cálculo dentário quanto pelo processo de enterramento.

A quarta amostra detém padrões semelhantes ao terceiro dente, tratando-se de um possível molar inferior decíduo, podendo ter pertencido a um indivíduo subadulto ou jovem. Além da raiz fragmentada, descalcificação e desmineralização, o dente é caracterizado por uma lesão no meio e um sulco na extremidade, associados à cárie, danos ao esmalte e abertura da dentina. A tonalidade está relacionada a questões tafonômicas e presença de tártaro, junto ao sedimento do sepultamento. As condições do dente permitem sugerir que esse indivíduo apresentava dificuldades para triturar os alimentos.

O quinto dente possui uma fratura na coroa, possivelmente pós-morte, com pontos desgastados e cárie ante-morte. A sexta amostra se trata de um possível molar permanente

com uma lesão severa relacionada à cárie em campo oclusal. Essa cavidade estava recoberta por um pouco de tártaro, mas o campo dentário apresentava sinais de exposição da dentina, desmineralizada e superfície desgastada. A nova sequência de amostras (Figura 48) começa pelo dente número sete (7), um possível pré-molar/molar. Existem lesões em campo oclusal que indicam processo de desgaste ou doença cárie. A amostra seguinte apresenta morfologia de um dente incisivo central superior, contendo desgaste na coroa que alcançou camadas mais internas, além da necrose. Esse desgaste pode ter ocasionado o processo de necrose da polpa dentária e danos ao esmalte onde se nota uma face transparente. O estado do referido dente poderia levar o indivíduo a quadros patológicos e mastigação comprometida.

O dente de número nove (9) apresenta formato de um pré-molar superior, com desgaste constatado das cúspides arredondadas, coloração relacionada ao depósito e indícios de cárie e tártaro. O dente dez (10), possível molar, apresenta desgaste acentuado em umas das faces, criando um aplanamento na cúspide. O dente 11, um primeiro molar inferior, com desgaste, poucos indícios de cárie, e o dente doze (12), um incisivo, apresenta desgaste no campo de contato. O dente 13 (Figura 48), um molar com desgaste, evidencia cáries em sua superfície, e o dente quatorze (14) (Figura 48), um incisivo, apresenta desgaste moderado e arredondamento da face de contato com a mastigação.

Figura 48 - Amostras de dentes humanos do sítio SAL - PL (7-12)



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 49 - Amostras de dentes humanos do sítio SAL - PL (13-14)



Fonte: Autoria própria (2025)

4.3.3 Exame histopatológico realizado em fragmento de mandíbula do sítio Moconha

O exame histopatológico foi realizado através do Laboratório de Histopatologia do NPDM e Laboratório de Patologia Bucal da UFC. Foi submetida uma amostra de fragmento de mandíbula humana proveniente do SAM-SG (Figura 51 e 52). A análise microscópica permitiu observar diferentes aspectos estruturais do tecido ósseo preservado, possibilitando a avaliação da organização da matriz óssea e de suas características morfológicas. Inicialmente, foram examinadas as faces externa (Figura 50) e interna (Figura 51) da mandíbula, nas quais se identificaram regiões de osso compacto associadas a áreas de osso esponjoso. A microestrutura apresentou disposição característica das trabéculas ósseas, com arranjos que lembram padrões em “espinha de peixe”, sugerindo a presença de canais de alimentação e organização trabecular típica do tecido ósseo.

Em determinadas regiões, a matriz óssea apresentou numerosos vacúolos, evidenciando alterações na estrutura microscópica do tecido. Também foram observadas áreas de osso compacto com elevada densidade mineral, além de regiões que sugeriram possível presença de tecido cartilaginoso associado às estruturas mandibulares analisadas. A avaliação histológica incluiu ainda regiões anatômicas relacionadas ao processo coronóide e ao côndilo mandibular, nas quais foram identificadas características compatíveis com osso trabecular esponjoso, apresentando aspecto vacuolar e disposição irregular das trabéculas.

Essas observações permitiram caracterizar diferentes componentes estruturais do

tecido ósseo mandibular preservado nas amostras arqueológicas, contribuindo para a compreensão das condições de preservação do material e para a identificação de possíveis alterações microscópicas associadas aos processos biológicos ou tafonômicos ocorridos ao longo do tempo.

Figura 50 - Face externa da mandíbula humana (lado direito) (SAM - SG), submetida ao exame histopatológico.



Fonte: Autoria própria (2026).

Figura 51 - Face interna da mandíbula humana (lado direito) (SAM - SG), submetida ao exame histopatológico.



Fonte: A autoria própria (2026).

Uma amostra de mandíbula humana referente ao sítio Moconha (SAM - SG), foi submetida a exame histopatológico para a identificação de possíveis processos infecciosos, remodelações e inconsistências, e estado de conservação. Abaixo estão descritos os resultados obtidos e as imagens das lâminas que combinam a descrição anatômica e as lâminas da região estudada.

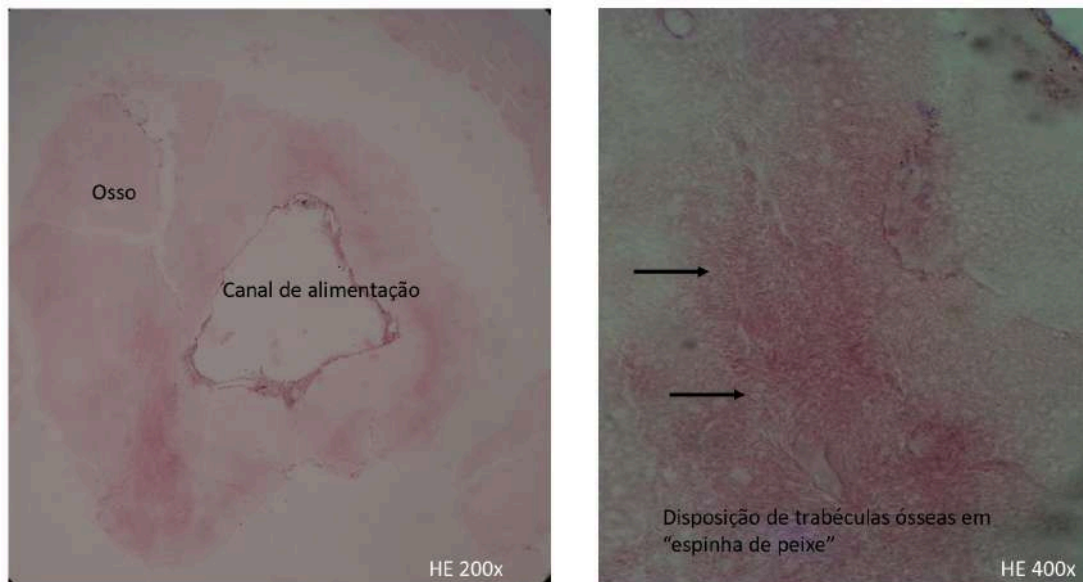
Região de CORPO: Amostra representada por tecido ósseo com diferentes áreas de mineralização mostrando canais de alimentação alargados e matriz óssea com múltiplos pequenos espaços vazios (Figuras 52, 53 e 54).

Figura 52 - Representação de mandíbula



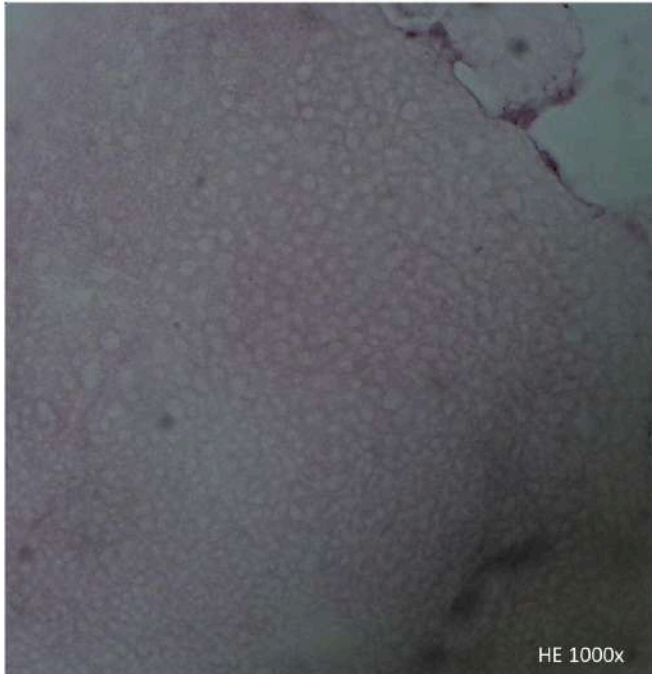
Fonte: www.kenhub.com

Figura 53 - Osso e canal de alimentação, disposição de trabéculas ósseas em “espinhas de peixe”



Fonte: Profa. Dra. Ana Paula Negreiros. Cortesia do Laboratório de Histopatologia do NPDM/UFC e Laboratório de Patologia Bucal da UFC, 2026.

Figura 54 - Matriz óssea mostrando inúmeros vacúolos.



Matriz óssea mostrando inúmeros vacúolos.

Fonte: Profa. Dra. Ana Paula Negreiros. Cortesia do Laboratório de Histopatologia do NPDM/UFC e Laboratório de Patologia Bucal da UFC, 2026.

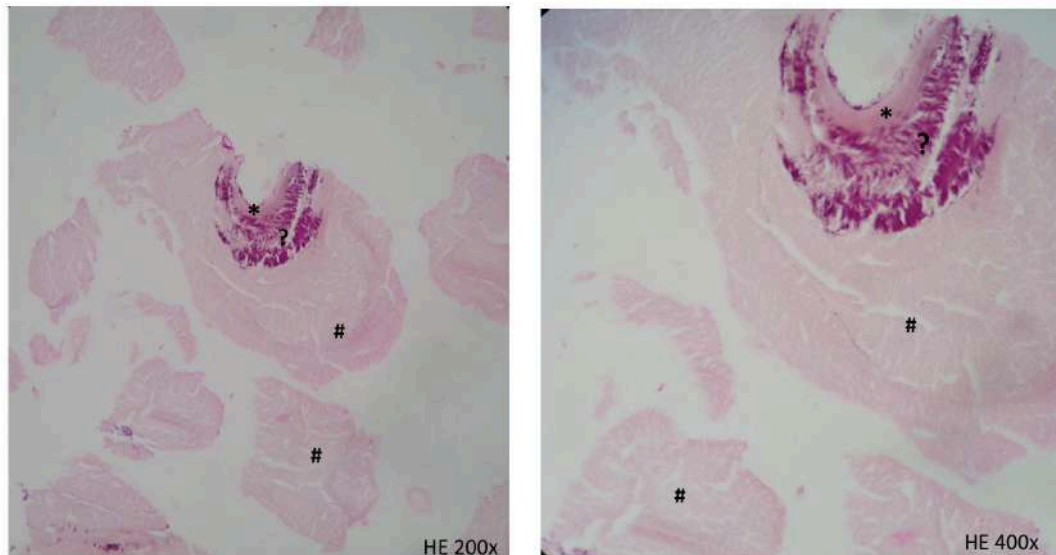
Região do PROCESSO CORONÓIDE: Amostra composta por tecido ósseo em diferentes estágios de maturação, alguns bem basofílicos e outros eosinofílicos, estes últimos com espaços vacuolizados. Em trecho há imagem sugestiva de transição de feixes colagênicos em processo de calcificação (Figuras 55 - 59).

Figura 55 - Representação de mandíbula (processo coronóide)



Fonte: www.kenhub.com

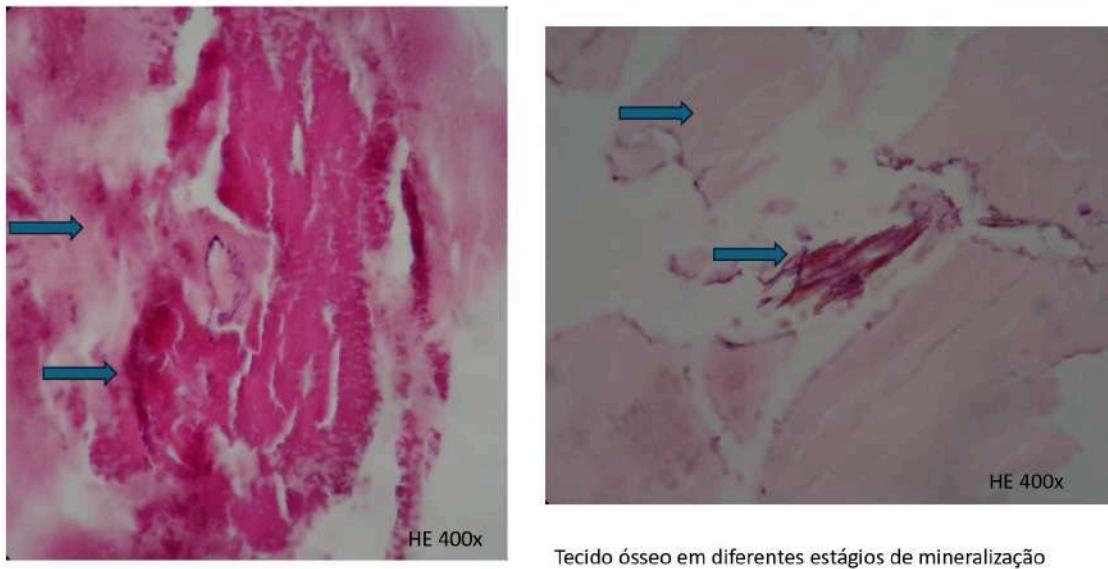
Figura 56 - Osso compacto densamente mineralizado (*); Osso compacto (*); Cartilagem (?).



Osso compacto densamente mineralizado (*)
Osso compacto (#)
Cartilagem(?)

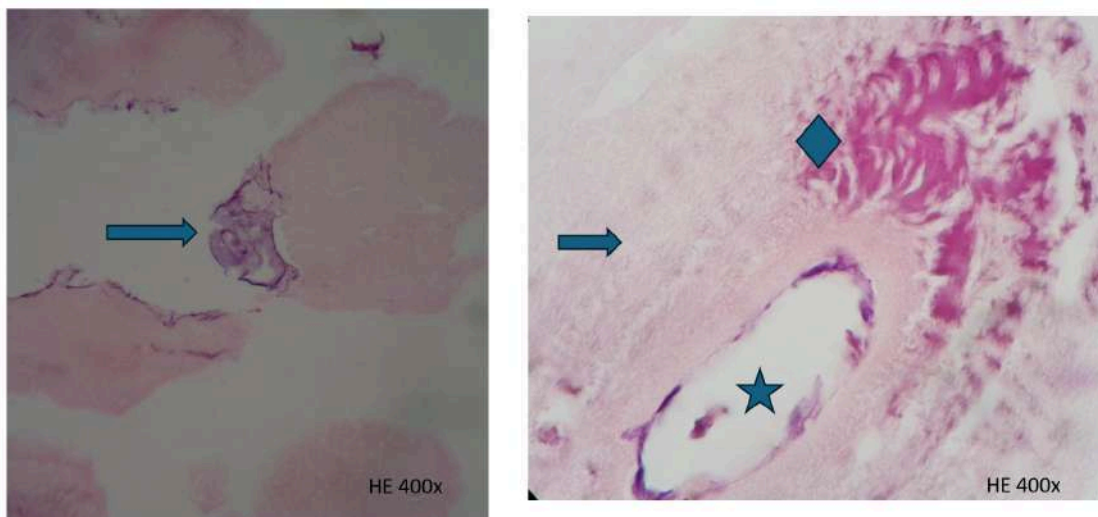
Fonte: Profa. Dra. Ana Paula Negreiros. Cortesia do Laboratório de Histopatologia do NPDM/UFC e Laboratório de Patologia Bucal da UFC, 2026.

Figura 57 - Tecido ósseo em diferentes estágios de mineralização.



Fonte: Profa. Dra. Ana Paula Negreiros. Cortesia do Laboratório de Histopatologia do NPDM/UFC e Laboratório de Patologia Bucal da UFC, 2026.

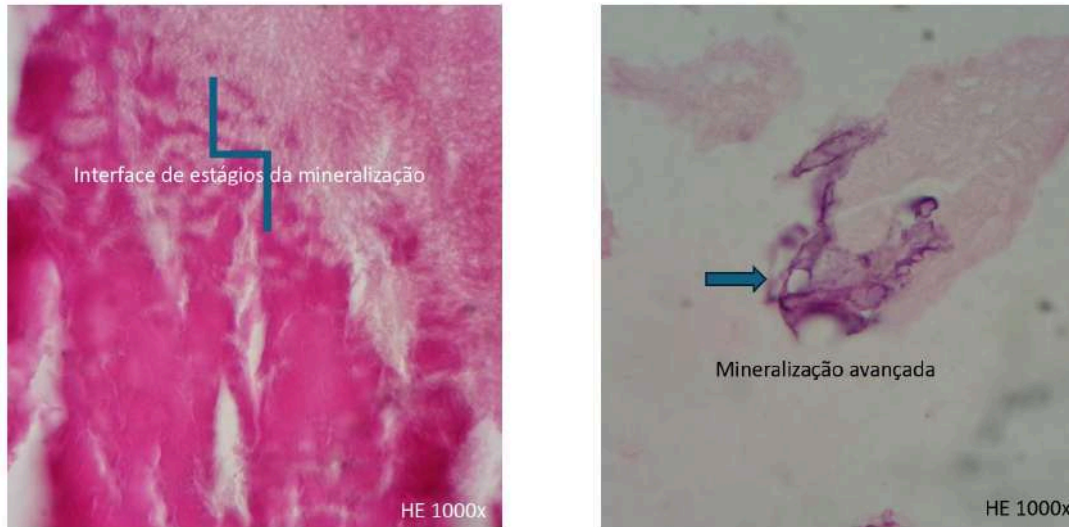
Figura 58 - Tecido ósseo em diferentes fases de mineralização; canal de alimentação; cartilagem (?).



Tecido ósseo em diferentes fases de mineralização →
Canal de alimentação ★
Cartilagem ? ◆

Fonte: Profa. Dra. Ana Paula Negreiros. Cortesia do Laboratório de Histopatologia do NPDM/UFC e

Figura 59 - Interface de estágios de mineralização - Mineralização avançada.



Fonte: Profa. Dra. Ana Paula Negreiros. Cortesia do Laboratório de Histopatologia do NPDM/UFC e Laboratório de Patologia Bucal da UFC, 2026.

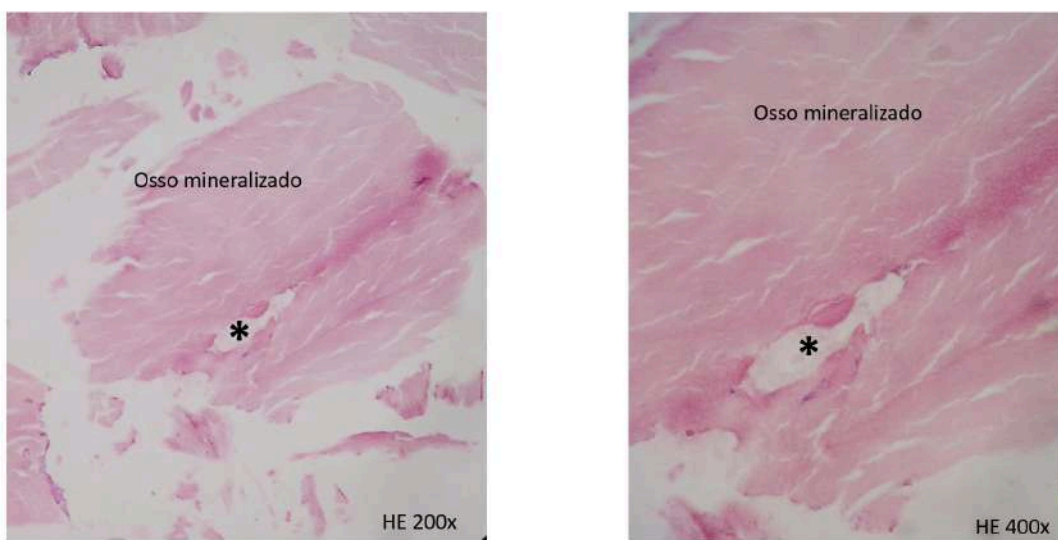
Região de CÔNDILO: Amostra representada por osso trabeculado mal preservado com muitos espaços vacuolizados (Figura 60 - 63).

Figura 60 - Representação de mandíbula (Côndilo)



Fonte: www.kenhub.com

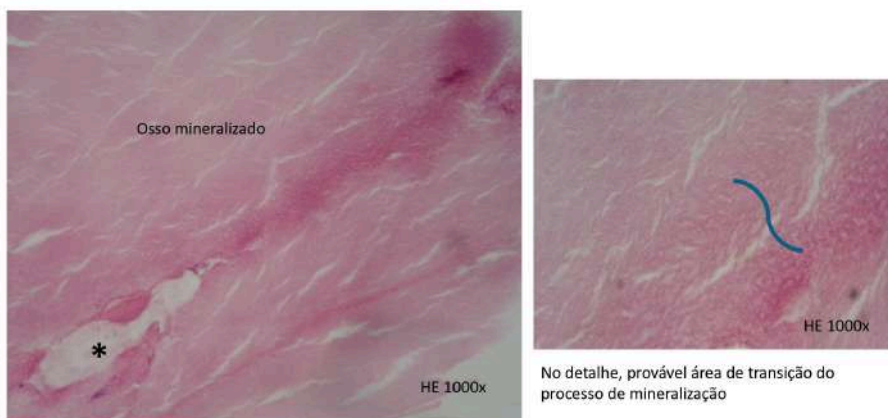
Figura 61 - Osso mineralizado - Canal de alimentação (*)



Canal de alimentação (*)

Fonte: Profa. Dra. Ana Paula Negreiros. Cortesia do Laboratório de Histopatologia do NPDM/UFC e Laboratório de Patologia Bucal da UFC, 2026.

Figura 62 - Canal de alimentação - No detalhe, provável área de transição do processo de mineralização.



Canal de alimentação (*)

Fonte: Profª. Dra. Ana Paula Negreiros. Cortesia do Laboratório de Histopatologia do NPDM/UFC e Laboratório de Patologia Bucal da UFC, 2026.

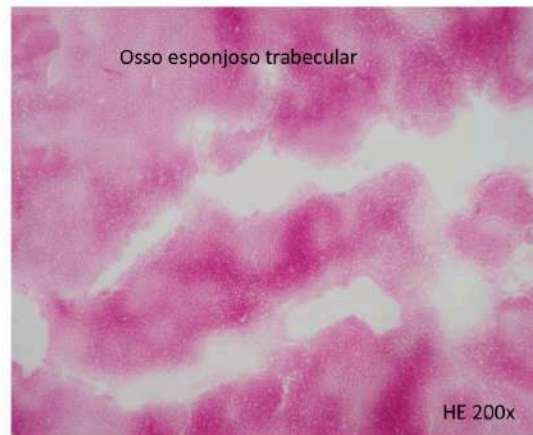
Região de ALVÉOLO: Amostra representada por tecido ósseo de aspecto esponjoso com diferentes áreas de mineralização mostrando múltiplos vacúolos. Em trecho há provavelmente elementos celulares (Tecido biologicamente ativo - inflamação/reabsorção) (Figura 63 - 66).

Figura 63 - Representação de mandíbula (Alvéolo)



Fonte: www.kenhub.com

Figura 64 - Osso esponjoso trabecular



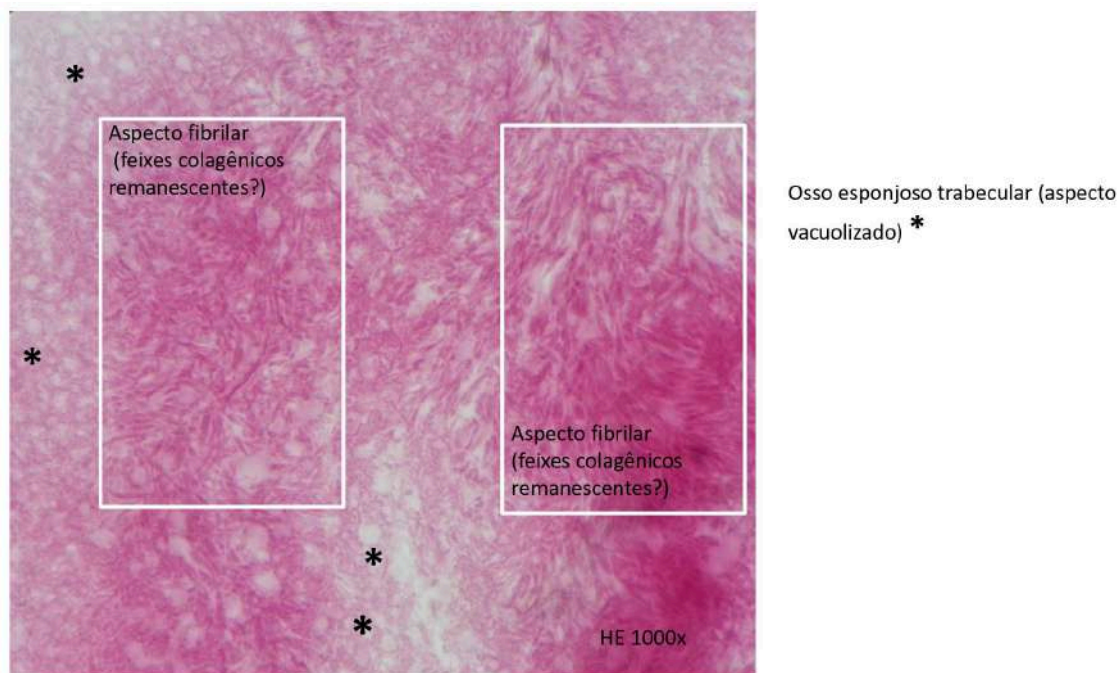
Fonte: Profa. Dra. Ana Paula Negreiros. Cortesia do Laboratório de Histopatologia do NPDM/UFC, 2026.

Figura 65 - Osso esponjoso trabecular - Aspecto vacuolar do osso esponjoso



Fonte: Profa. Dra. Ana Paula Negreiros. Cortesia do Laboratório de Histopatologia do NPDM/UFC e Laboratório de Patologia Bucal da UFC, 2026.

Figura 66 - Osso esponjoso trabecular (aspecto vacuolizado)



Profa. Dra. Ana Paula Negreiros. Cortesia do Laboratório de Histopatologia do NPDM/UFC e Laboratório de Patologia Bucal da UFC, 2026.

5. DISCUSSÃO

A pesquisa teve o intuito de buscar biomarcadores de doenças, lesões, fraturas, remodelações e aspectos dentários relacionados à cárie, desgaste e doenças, a partir de remanescentes osteológicos retirados de urnas funerárias de ambos os sítios objetos de estudo de onde se extraíram as amostras. Destacam-se tanto fatores bioarqueológicos como culturais aos quais os achados estão associados.

A recorrência de remanescentes ósseos arqueológicos de indivíduos do sexo biológico masculino, depositados em urnas funerárias de tradição Tupiguarani, como é o caso da urna funerária do sítio Moconha, Serra Grande, pode indicar fatores hierárquicos, simbólicos e culturais da referida tradição.

Essa premissa está ligada a questões ritualísticas de caráter fúnebre, voltadas à figura masculina, para aqueles que praticavam algum tipo de liderança, participavam de guerras e conflitos. Pode-se inferir, desse modo, que crianças e mulheres seriam enterradas de maneira convencional em covas, enquanto homens fariam uso de urnas para resguardar seus restos mortais (Noelli, 1993). Essa tese expressa pelos autores pode explicar o fato dos

achados ósseos da presente pesquisa serem identificados biologicamente, com base em sua morfologia óssea, enquanto homens adultos, que foram depositados de forma secundária nas urnas dos sítios Moconha e Chã das Laranjeiras.

O conceito de morte dentro da tradição Tupiguarani descreve que os mortos têm voz no universo dos vivos e a ambientação fúnebre se apresenta geralmente com a urna coberta e vasilhas amparando que poderiam ter sido do falecido em vida (Cristante, 2022).

Os ossos das urnas estudadas estavam desconectados, totalmente mesclados e, em sua maioria, fragmentados. Quanto à urna do sítio Moconha (Serra Grande – PB), mesmo com essas questões a avaliação do número mínimo de indivíduos (NMI) indicou remanescentes de cerca de dois a três indivíduos de sexo biológico masculino, considerando a quantidade de ossos. É importante salientar que esse parecer deve ser entendido de forma preliminar devido principalmente aos fatores tafonômicos dos sepultamentos (White; Folkens, 2005) e retirada incompleta de todo o conteúdo ósseo da urna para uma contagem definitiva.

Para além disso, os achados podem indicar que o traslado dos ossos de uma cova primária para uma urna não acontecia sem uma explicação, que pode estar intimamente ligada ao campo ritualístico/mágico – religioso. De modo total, isso não significa que os sepultamentos fossem feitos unicamente dessa forma e que a figura feminina não pudesse integrar tal ritual de depósito dos ossos em urnas. Esses resultados apurados até o momento reafirmam a importância da Bioarqueologia nessa reconstrução das práticas funerárias das populações pretéritas (Prous, 2006).

As leituras de pH de sedimentos retirados das urnas corroboram com um solo caráter ácido, fato que está conectado como um dos fatores que colaboram com às condições ruins das amostras de ossos e dentes humanos de ambos sítios, ou seja, aos danos causados à matriz mineral óssea e, em consequente, à sua morfologia. Essa degradação pode ter ocasionado falsas lesões e, portanto, falsos indicativos patológicos e fraturas.

A preservação dos ossos em sítios da Paraíba, como indicado pela literatura especializada, a exemplo do que tem sido relatado por Lima Filho (2025), Frota (2025) e Lima (2025), é profundamente influenciada pelos mecanismos de diagênese óssea e pelos constituintes edáficos, variáveis que devem ser consideradas ao se avaliar a integridade e a possibilidade de análises métricas e morfológicas aprofundadas, levando em consideração todos os elementos associados à diagênese óssea.

Ademais, as condições de deposição ocasionaram dificuldades para a pesquisa em

relação a determinar quais regiões ósseas estavam preservadas e quais realmente estavam afetadas por condições patológicas e deformações, além de prejudicar futuras extrações de DNA antigo. Mesmo com tais questões, biomarcadores importantes foram localizados, esclarecendo que, mesmo degradados, ossos e dentes humanos em âmbito arqueológico podem fornecer informações biológicas relevantes sobre a saúde das populações do passado.

O trabalho baseado em estudos macroscópicos e radiológicos/tomográficos possibilitou o achamento de indícios concordantes com fratura e reestruturação do osso, a exemplo do úmero, e através de estudos radiológicos. Pertencente à urna do SAM - SG, a amostra indica uma fratura tratada (regenerada) em vida, em razão da qual o indivíduo não sofreu danos maiores em vida.

A Bioarqueologia, quanto a esse vestígio ósseo específico, por exemplo, propicia ao pesquisador indicar causas de traumas ligados ao contexto de vida diário, além de demonstrar que o indivíduo sepultado de sexo masculino, conseguiu lidar com a lesão, resultando em uma deformidade como resultado do tratamento. Para que haja consolidação da fratura depende tanto do osso afetado, grau, se o indivíduo é velho ou jovem e tem boa nutrição e em quase 1 mês um calo ósseo assume alguma forma (Silva, 2022). O achado paleontológico primário, o calo ósseo remodelado no úmero, é uma prova irrefutável de sobrevivência a um trauma agudo e da capacidade de suporte do grupo, evidenciando uma importante característica de cuidado interpessoal na sociedade indígena pré-histórica da Paraíba. Amostras avaliadas através de Raio – X e Micro – CT ainda evidenciaram fatores como: organização da densidade cortical óssea e trabecular em alguns dos ossos, ligados a fatores de repetição de movimentos (estresse) no SAM - SG.

Uma fratura *ante mortem*, biologicamente regenerada, com mudança estrutural óssea, é um exemplo das condições de vida e de como o indivíduo lidou com o fato, além da presença do calo indicar que houve um tempo de vida longo após o ocorrido, tratando-se, nesse caso, de osso longo afetado, associado a ações constantes de trabalho segundo ponto, propício a circunstâncias acidentais e que poderia ter sofrido ataques violentos (Larsen, 2015).

Segundo Da-Gloria (2012) em *Health and lifestyle in the paleoamericans: Early biocultural adaptation at Lagoa Santa, Central Brazil [Doutorado]*. The Ohio State University, são identificadas em seu estudo lesões em ossos longos e a formação de calo ósseo, fruto de ocasiões do cotidiano, citando o fator do apoio social, com base em análises feitas em remanescentes osteológicos da comunidade de paleoamericanos do recorte

Holoceno de Lagoa Santa (MG). A obra enfatiza a existência do calo ósseo como algo que indica que o indivíduo sobreviveu e teve ajuda para curar sua fratura.

A pesquisa evidencia a presença de trauma em uma ulna de um indivíduo do sexo masculino, presença de calo em uma tíbia associado a trauma, cicatrizando com prováveis sinais infecciosos. O autor ainda afirma que fraturas (*antemortem*) presentes em osso do braço e pernas, podem ser relacionadas no contexto da sobrevivência, trabalho e região habitada pelo caçador-coletor, atribuindo mais fraturas aos indivíduos do sexo masculino. Essa premissa reforça os resultados e considerações feitas em relação ao úmero do SAM-SG sua fratura, cicatrização e remodelação, servindo de comparativo interpretativo.

No geral, o inventário detalhado dos ossos confirmou a diversidade morfológica da amostra, englobando elementos do esqueleto axial, apendicular e, em menor grau, cranial, o que permite uma abordagem multifacetada na estimativa da idade à morte e na determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI), ainda que de forma preliminar. Esta abordagem é necessária, visto que a fragmentação exige que a demografia seja inferida a partir de múltiplos marcadores de maturação e repetição, em vez de um esqueleto articulado.

Em resumo da descrição anatômica e metrológica, a coleção de 34 fragmentos do sítio Moconha, oferece um inventário complexo, mas altamente informativo. Os elementos chave, como o úmero com remodelação, o fêmur de um indivíduo jovem e o sacro com fusão tardia, fornecerão – num futuro próximo e com mais dados paleopatológicos e antropológicos – a espinha dorsal para outros estudos necessários no campo da demografia e da Paleopatologia. É essencial que os estudos de laboratório subsequentes incluam a metrologia precisa, especialmente das vértebras, para diferenciar com certeza as regiões (torácica versus lombar) e um cotejamento minucioso dos elementos pareados (calcâneos e cabeças de úmero) para refinar a contagem de lateralidade e, assim, solidificar o NMI. A síntese dos achados demográficos e paleopatológicos estabelece o **NMI = 3** como a estimativa mais provável, baseada na repetição dos calcâneos e patelas. **A faixa etária abrange desde a adolescência até a idade adulta madura.**

Tais evidências corroboram com estudos da Bioarqueologia, que entendem que esse cenário faz jus à cotidianos de largo esforço físico em populações pretéritas, levando em consideração o feito e uso de material cerâmico e desenvolvimento. No campo das infecções, não houve incidências precisas, algo vinculado ao estado de mal conservação dos ossos e ainda considerando que inúmeras patologias não ficam impressas de acordo com Solari, *et al*

(2018).

Em seguimento, através dos dentes humanos, a Bioarqueologia, área científica responsável por colaborar com a arqueologia e suas atribuições funerárias (Oliveira, 2017), é capaz de investigar as condições relacionadas a hábitos dentários e doenças. Essas amostras são importantes para o reconhecimento e estudo da saúde coletiva e individual dos povos do passado, por resgatarem traços dos aspectos culturais, genéticos e alimentares, para estudos voltados à saúde e ao conhecimento do desenvolvimento biológico.

Os dentes, objetos importantes para o presente estudo, são órgãos compostos por esmalte, caracterizados pela presença de cemento e dentina, o que lhes atribui um alto grau de conservação, mesmo em sepultamentos arqueológicos de muito tempo atrás, guardando informações sobre o que indivíduo sofreu, suas anomalias, desgastes e fatores associados ao estilo de vida, hábitos cotidianos (Oliveira, 2017), além de perdas dentárias. Eles servem como principal fonte de pesquisa dentro do estudo de remanescentes ósseos humanos. Por serem muito resistentes, os dentes são primordiais, em especial as raízes dentárias, que contém dentina e preservam o DNA antigo, além de trazer à tona fatores como a dieta.

Nas amostras dentárias do SAM - SG e SAL - PL em avaliação macroscópica e microscópica, foi possível verificar desgastes dentários que comprometem parte da estrutura das cúspides, dilaceração da raiz dentária condição que serve de porta de entrada para infecções e causa danos a mastigação, incidências de cáries e hipoplasia do esmalte dentário em grande parte das amostras. Nesse cenário, o desgaste pode estar relacionado com alimentação grosseira (de difícil mastigação) e com resquícios minerais, correspondentes com o cotidiano dos povos pretéritos fabricantes de cerâmica. Em se tratando da hipoplasia, em específico, caracteriza-se enquanto um biomarcador de estresse fisiológico presente em crianças, voltado para deficiências na alimentação e infecções.

Essas incidências são convergentes com contextos arqueológicos nordestinos em populações indígenas do passado. As cáries, ainda que minimamente presentes, indicam a composição de carboidratos na dieta desses povos. Sendo assim, as informações odontológicas refletem o entendimento de aspectos dentários e fatores associados ao contexto de vida Tupiguarani e Aratu do estado da Paraíba.

O desgaste tem muitas configurações quanto às suas causas. No recorte Neolítico, foram identificados desgaste, sulcos e lesões dentárias em Beistanur, Curdistão iraquiano, em um marco de mais de 6000 anos a.C; o trabalho foi feito com mais de 500 amostras de dentes

humanos decíduos e permanentes, com o intuito de buscar indícios de desgaste sob o conceito de ferramenta, o que significa que o desgaste estaria motivado pelo uso dos dentes além da alimentação (Walsh, 2022).

Apesar do desgaste apresentado nessas amostras ser muito mais agressivo, conforme as imagens presentes no decurso da Dissertação, descaracterizando a dentição, algumas poucas amostras de dentes superiores incisivos e caninos seguem parâmetros semelhantes em questão de desgaste, presença de tártaro e coloração com as amostras do segundo sítio SAL - PL.

Um outro estudo, baseado em quase 200 amostras de tártaro dentário e raízes dentárias de indivíduos de contextos arqueológicos e recentes do Reino Unido, de até mais de 2000 a.C. até o recorte contemporâneo, trabalhou com o intuito de traçar um recorte sobre a saúde bucal, no campo da microbiota bucal e metagenômica (Standeven, *et al.*, 2025). Esse estudo evidencia o potencial de análise de amostras de tártaro para futuras identificações mais avançadas sobre as populações do passado e a saúde bucal, trabalhando com uma carga de tártaro mais significativa que dos sítios SAM - SG e SAL - PL.

Outrossim, há estudos no contexto das populações pretéritas da Oceania, onde o cálculo dentário é um fator de estudo para o entendimento das movimentações desses indivíduos. Por meio do tártaro de amostras dentárias arqueológicas com recorte de mais de 2000 anos, recupera-se o DNA/genoma resguardado do indivíduo a quem pertenceu a dentição (Velsko, *et al.* 2024).

A pesquisa reforça o cálculo dentário como algo importante para pesquisas bioarqueológicas, considerando para tanto o local de sepultamento e o clima, que interferem diretamente na conservação das amostras. As amostras de cálculo dentário, ainda podem ser utilizadas enquanto biomarcador de dieta para a identificação, por exemplo, do consumo de plantas, amidos e grãos pelas populações antigas pela coleta e estudo de microvestígios (fitólitos) (Boyadjian, *et al.* 2016; Silva, 2023) e como esse consumo influenciou as condições dentárias como a cárie e o desgaste (Wesolowski, 2008).

Sobre o espaço de sepultamento dos sítios SAM - SG e SAL - PL, o clima quente não foi propício à preservação óssea, semelhantemente ao que a pesquisa acima relata, considerando, segundo os autores, que o frio é o ideal para guardar essas informações sobre a saúde oral, mas que, ainda assim, com um clima quente, é possível trabalhar essas amostras e obter resultados relevantes (Standeven, *et al.*, 2025).

Quanto ao recorte pré-colombiano, deserto do Atacama, um artigo trata de doenças orais com base em restos mortais desses povos, jovens e adultos, identificando nas dentições a doença cárie e perda alveolar/doença periodontal, sendo associadas ao **consumo de amido**, pela tese da predominância de consumo, e à falta de cuidados orais (Meller, *et al.*, 2009). Tanto a cárie quanto a doença periodontal relatadas no artigo, estão presentes nos dentes analisados e na mandíbula do sítio SAM - SG. Um ponto importante que justifica o estudo de doenças no passado está na melhor compreensão do desenvolvimento dessas condições e suas causas (Meller, *et al.*, 2009), por exemplo, em comparação a casos atuais.

O artigo intitulado *Oral Health of the Paleoamericans of Lagoa Santa, Central Brazil* (Da-Glória; Larsen, 2014) apresenta dados que estão relacionados com os resultados dos sítios SAM - SG e SAL - PL. A pesquisa, com base em quase mil amostras de dentes humanos do de Lagoa Santa, aborda a questão do **carboidrato** como fator chave, **causador da doença cárie**, identificando seus respectivos danos à dentição. É importante dizer que sua incidência não se dá em qualquer local do dente, sendo que alguns lugares são mais suscetíveis à afetação, principalmente em molares (Hillson, 2008).

A doença é predominante em amostras dentárias de indivíduos biologicamente femininos e jovens dentro de um recorte, segundo o artigo, de 10 mil para 7 mil AP, vivendo como caçadores (Da-Glória; Larsen, 2014). Além disso, corrobora a questão do desgaste dentário mais associado aos indivíduos do sexo biológico masculino, ligado à alimentação e a causas funcionais, bem como infecções (Da-Glória; Larsen, 2014). Nos sítios SAM - SG e SAL - PL, associados às populações ceramistas, há incidências da doença cárie, desgaste, expressando conexões com alguns dos resultados de Lagoa Santa devido à existências de doenças e condições dentárias em diferentes recortes de tempos e contextos de sobrevivência.

Por sua vez, o artigo *Diet and Oral Health in Pre-Columbian South America: A Comparative Study of Hunter-Gatherers and Horticulturalists From the Lower Paraná Wetland (Argentina)* (Mazza; Loponte; Acosta, 2025) a fatores relacionados à saúde bucal, tratando da presença de cárie, perda dentária, tártaro e desgaste em contexto de agrupamentos humanos cultivadores e caçadores (Mazza; Loponte; Acosta, 2025); entre esses, identificou-se a cárie, um marcador de as diferenças de classes alimentares, sendo o carboidrato apontado, no contexto das populações de cultivo, como responsável principal da referida doença, como também pela presença de tártaro e desgaste alimentar e mecânico da dentição desse grupo sedentário.

Os autores enfatizam que os coletores tinham menos incidência de cárie e desgaste dentário evidente, e as populações de cultivo, mais doença cárie e desgaste dentário menos evidente (Mazza; Loponte; Acosta, 2025). Essas identificações conversam com os resultados dos sítios da presente pesquisa, considerando que populações ceramistas, como é o caso dos sítios SAM - SG e SAL - PL, praticavam o cultivo.

O exame histopatológico foi realizado em um fragmento de mandíbula (sítio SAM - SG). Os resultados indicam a partir do corpo mandibular uma mineralização do osso que significa uma incorporação de minerais como cálcio em pontos de formação óssea recente ou osteíte (inflamação) (Land; Schoenau, 2008), e no caso dos canais de alimentação ou nutricionais, estão presentes no osso mandibular contendo vasos sanguíneos com o intuito de nutrir os dentes e região alveolar, onde seu alargamento pode estar ligado a danos sensoriais (Ai, Chong Jun *et al.* 2017), patologias, a exemplo da falta de cálcio ou a periodontite. A segunda causa citada (periodontite) está ligada a ação de organismos de carácter inflamatório, comprometendo a sustentação dental, perda óssea e perda dos dentes (Bertl, *et al.* 2020), considerando segundo Da-Gloria (2012), sob a ótica dos casos em Lagoa Santa (MG), que os processos de periodontite acometeram povos do passado devido a alimentação como fator principal.

O segundo ponto, no processo coronóide indica uma reparação óssea ativa/reabsorção/remodelação e não há uniformidade apresentando estados imaturo e maduro, e indícios de estresse mecânico (marcador de estresse). É importante destacar que a mandíbula contém mais colágeno que o restante do corpo, é passível de degradação ou reestruturação (Matsuura, *et al.* 2014). A condição do côndilo pode estar associada ao fator tafonômico e a respeito da região alveolar a provável presença de elementos celulares pode estar associada a vascularização do local e propensão a se remodelar devido a dentição e processos inflamatórios. Em geral, a análise informa condições relacionadas a uma possível remodelação óssea fisiológica sofrida pelo indivíduo do sítio SAM - SG.

Os dados fornecidos demonstram a importância da Bioarqueologia Translacional, ligando a Arqueologia a ciências médicas, passado e presente, por meio de exames mais aprofundados em ossadas humanas. Finalmente, a conclusão bioarqueológica translacional demonstra que estes fragmentos, apesar da severa fragmentação, transcendem a simples osteometria, oferecendo informações diretas sobre o modo de vida e a organização social. O perfil de saúde, marcado pela resiliência ao trauma agudo e à potencial exposição a estressores crônicos, sugere um complexo sistema de adaptação biocultural.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa, parte da Bioarqueologia Translacional, possibilitou a identificação e as primeiras discussões acerca de biomarcadores de doenças a partir de ossos e dentes humanos de urnas funerárias Tupiguarani e Aratu, nos sítios arqueológicos Moconha (Serra Grande – PB) e Chã das Laranjeiras (Pilõezinhos – PB). A conexão da Bioarqueologia, junto à Arqueologia, Radiologia, Odontologia, sustentadas pelas Ciências Médicas, imprimiu eficácia nas análises e a geração de informações sobre o contexto preliminar de saúde dos povos do passado (indígenas). Os estudos de âmbito osteológico, fazendo uso do Raio – X e Micro – CT, destacaram resultados como fratura e remodelação óssea/caló ósseo, servindo de exemplo quando se trata de analisar lesões sem eliminar esses remanescentes.

A identificação de patologias como a hiperostose porótica e fraturas consolidadas apresentam populações que conviveram com estressores nutricionais e possuíam redes de cuidado social. Para tanto, os objetivos traçados para a presente pesquisa foram cumpridos a partir da identificação de biomarcadores de doenças e estresse em remanescentes ósseos dos sítios arqueológicos Moconha e Chã das Laranjeiras, possibilitando a geração de uniformes preliminares da saúde dos respectivos povos associados aos restos mortais estudados.

Através das análises transdisciplinares os resultados primários apresentam um pH ácido entre 5.23 e 6.84), relacionado a um dos fatores que causam a friabilidade em ossos e dentes, mas ainda assim patologias importantes foram descritas, a citar a fratura consolidada no úmero, calo ósseo remodelação, o que indica a sobrevivência do indivíduo e o amparo da sua comunidade.

A utilização de Microtomografia Computadorizada (Micro - CT) e Raio - X, se mostraram fundamentais para a avaliação de alterações nas estruturas trabeculares e densidade cortical, ampliando o estudo macroscópico em amostras danificadas. O NMI (Número Mínimo de Indivíduos), foi baseado em diferentes ossos e a contagem de elementos repetidos, pareados e com distintos aspectos de conservação. No sítio Moconha, os resultados indicam três indivíduos do sexo biológico masculino. Esse apontamento se baseia em ossos calcâneo (4); patelas (3); cabeças de úmero (3); mandíbulas (uma mandíbula completa e fragmentos de mandíbula). Foram incluídos para análise preliminar ossos como tálus, pelve e fragmentos de fêmur (Incluindo ossos associados a um indivíduo jovem).

Para o segundo sítio, Chã das Laranjeiras, o NMI determinou um indivíduo, considerando como desafio o estado de fragmentação extrema, se baseando em fíbulas (2 dois

fragmentos); fragmentos de diáfises de ossos longos seguindo a premissa metodológica da osteologia descritiva, indicando a lateralidade (direita/esquerda) de elementos pareados e ossos ímpares.

No campo odontológico, o achamento de hipoplasias do esmalte, descalcificação e dilaceração da raiz dentária, cáries, cálculo e desgaste acentuado indica a exposição a estresses fisiológicos e uma alimentação que desgastou a dentição, rica em carboidratos, comum em populações agrícolas.

No campo histopatológico um fragmento de mandíbula humana (lado direito), proveniente do sítio arqueológico Moconha (SAM-SG) foi analisada em microscópio óptico, onde foram observadas biomarcadores indicando estruturas danificadas, vacúolos na matriz, canais de nutrição ampliados e diferentes níveis de mineralização, com possível resquício de cartilagem, fornecendo um possível indicativo de processo patológico.

Mesmo diante de um cenário desafiador, as informações encontradas contribuem para o surgimento de um perfil preliminar dos aspectos de saúde dos indivíduos estudados, destacando traumas, esforços e mudanças biológicas dessas populações de contexto pré-colonial paraibano. Sendo assim, a pesquisa gera fontes que vão desde a Bioarqueologia Translacional aos campos historiográfico e arqueológico. É certo que uma pequena parte desses remanescentes foi analisada, o que significa dizer que outros resultados são possíveis em análise futuras que podem revelar novas informações.

Os resultados expandem a noção acerca da saúde e condições de vida de parte dos povos pretéritos do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. Através do estudo dessas doenças no passado, é possível compreender o desenvolvimento delas sob outras condições de vida em indivíduos com genética diferente, renovando dados arqueológicos e bioarqueológicos, fornecendo possibilidades futuras de pesquisas voltados a Medicina Translacional e a linha de pesquisa da Bioarqueologia Translacional do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos da Universidade Federal do Ceará (NPDM/UFC).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Arthur dos Santos Marinho Graça. Marcas de uma vida: uma visão arqueológica sobre os marcadores de estresse ocupacional nos remanescentes ósseos humanos. 2013. 80 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Arqueologia) - Departamento de Arqueologia, Campus de Laranjeiras, Universidade Federal de Sergipe, Laranjeiras, 2013.

ANDRADE, João Carlos de. Química analítica básica: os conceitos acido-base e a escala de pH. **Revista Chemkeys**, Campinas, SP, n. 1, p. 1–6, 2018. DOI: 10.20396/chemkeys.v0i1.9642. Disponível em: <https://econtents.sbu.unicamp.br/inpec/index.php/chemkeys/article/view/9642>. Acesso em: 5 mar. 2026.

AI, Chong Jun *et al.* “Mandibular Canal Enlargement: Clinical and Radiological Characteristics.” *Journal of clinical imaging science* vol. 7 28. 13 Jul. 2017, doi:10.4103/jcis.JCIS_28_17

ALBERT, A. M.; MAPLES, W. R. Stages of epiphyseal union for thoracic and lumbar vertebral centra as a method of age determination for teenage and young adult skeletons. **Journal of Forensic Sciences**, v. 40, n. 4, p. 623–633, 1995. DOI: 10.1520/JFS13838J.

ALBUQUERQUE, Marcos. **Práticas funerárias e contextos arqueológicos indígenas no Nordeste do Brasil**. Recife: UFPE, 2011.

ALDEIAS, Vera; STAHLSCHMIDT, Mareike C. Sediment DNA can revolutionize archaeology—if it is used the right way. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 121, n. 26, p. e2317042121, 2024.

ALMEIDA, Arthur Santos Marinho Graça. Estudo dos remanescentes humanos do acervo arqueológico do Museu de Arqueologia de Xingó / MAX, em Canindé do São Francisco (SE): sepulturas com cerâmicas do Sítio Justino — **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arqueologia)**, Universidade Federal de Sergipe, 2014. Disponível em: repositório institucional da UFS. Acesso em: 02 dez. 2025.

AMARAL, Júlia; CARDOSO, Rodrigo. Práticas Funerárias Indígenas no Nordeste: sepultamentos em urnas e organização social. **Revista de Arqueologia do Nordeste**, v. 15, p. 45-68, 2023.

ANDRADE Lima, Tania. (2010). “Os ceramistas tupiguarani, estes ilustres desconhecidos.” *In Os ceramistas Tupiguarani: Volume III – Eixos Temáticos*, organized by André Prous & Tania Andrade Lima. Belo Horizonte: IPHAN / Ministério da Cultura.

ANTONINI, Rafaela *et al.* **Fisiopatologia da doença periodontal**. *Inova Saúde*, v. 2, n. 2, 2013.

ARAÚJO, Ana Beatriz Machado *et al.* Presença de cárie dentária nos primeiros molares permanentes em crianças de 7 a 10 anos: uma revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 9, p. 639-650, 2025.

ARSUAGA, Juan Luis; BERMÚDEZ DE CASTRO, José María; CARBONELL, Eudald. The Atapuerca human fossils: a window into the evolution of human dental and skeletal biology.

Journal of Human Evolution, v. 37, n. 3–4, p. 457–466, 1999.

ARSUAGA, Juan Luis; NEVES, Walter. **O colar do neandertal: em busca dos primeiros pensadores**. São Paulo: Globo, 2005.

ADAMS, Bradley J.; KONIGSBERG, Lyle W. How many people? Determining the number of individuals represented by commingled human remains. In: **Recovery, analysis, and identification of commingled human remains**. Totowa: Humana Press, 2008. p. 241–255.

AZEVEDO, Flávia Maria Giusti et al. Consequências da doença cárie na saúde bucal e no bem-estar de crianças – revisão de literatura. **Revista de Ciências da Saúde – REVIVA**, v. 3, n. 2, 2024.

BARTOLOMUCCI, Rafael. Preservação óssea: um estudo tafonômico dos remanescentes ósseos humanos dos sambaquis fluviais do vale do Ribeira de Iguape, SP. 2008. **Dissertação (Mestrado em Arqueologia) - Museu de Arqueologia e Etnologia**, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. doi:10.11606/D.71.2008.tde-22092008-115358. Acesso em: 2026-02-20.

BAKER, Brenda J; ARIZONA STATE UNIVERSITY; AGARWAL, Sabrina C. Stronger together: Advancing a global bioarchaeology. **Bioarchaeology International**, [s. l.], v. 1, n. 1-2, p. 1–18, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5744/BI.2017.1005>.

BASTOS, Murilo Q.; COSTA, Marco A.; RODRIGUES-CARVALHO, Cláudia. Marcadores de estresse ocupacional e atividade física em remanescentes humanos arqueológicos brasileiros. **Revista de Arqueologia**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 84-101, 2014.

BATISTA, M. A. Estimativa de idade de dentes permanentes provenientes de indivíduos de coleção arqueológica brasileira. 2021. **Tese (Doutorado em Odontologia)** – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

BECK, Lane A. Bioarchaeology of burial practices. In: BUIKSTRA, Jane E.; BECK, Lane A. (org.). **Bioarchaeology: the contextual analysis of human remains**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 2017. p. 273-302.

BOYADJIAN, Célia. Estudos de conteúdo de cálculo dentário e os primeiros passos da Microarqueobotânica brasileira. In: **I Simpósio Brasileiro de Arqueobotânica**, p. 109, 2024.

BROOKS, S. T.; SUCHEY, J. M. Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. **Human Evolution**, v. 5, n. 3, p. 227–238, 1990.

BUCKLEY, S. et al. Dental calculus reveals unique insights into diet and disease. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 9, n. 3, e91241, 2014.

BUIKSTRA, Jane E. Biocultural dimensions of archaeological study: A regional perspective. **Biocultural adaptation in prehistoric America**, [s. l.], p. 67–84, 1977. Disponível em: <https://cir.nii.ac.jp/crid/1573950399748870144>.

BUIKSTRA, Jane E. Paleopathology: *A Contemporary Perspective*. Em: **A companion to biological anthropology**. Oxford, UK: Wiley-Blackwell, 2010. p. 395–411. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/9781444320039.ch22>.

BUIKSTRA, Jane E. **Ortner's identification of pathological conditions in human skeletal remains**. [s. l.], 2019.

BUIKSTRA, Jane E.; BECK, Lane A. (ed.). **Bioarchaeology: the contextual analysis of human remains**. 2. ed. Londres: Routledge, 2017.

BUIKSTRA, Jane E; COOK, Della C. **Palaeopathology: an American account**. [s. l.], p. 433–470, 1980.

BUIKSTRA, Jane E.; KING, Jason L.; NYSTROM, Kenneth C. Forensic anthropology and bioarchaeology in the *American Anthropologist*: rare but exquisite gems. **American Anthropologist**, v. 105, n. 1, p. 38–52, 2003.

BUIKSTRA, Jane E.; UBELAKER, Douglas H. Standards for data collection from human skeletal remains. **Fayetteville: Arkansas Archaeological Survey**, 1994.

BERTL K, Tangl S, Rybaczek T, Berger B, Traindl-Prohazka M, Schuller-Götzburg P, Grossschmidt K. Prevalence and severity of periodontal disease in a historical Austrian population. *J Periodontal Res*. 2020 Dec;55(6):931-945. doi: 10.1111/jre.12785. Epub 2020 Jul 13. PMID: 32658361; PMCID: PMC7689777.

BOYADJIAN, Célia Helena Cezar et al. Dieta no sambaqui Jabuticabeira-II (SC): Consumo de plantas revelado por microvestígios provenientes de cálculo dentário. **Cadernos do LEPAARQ (UFPEL)**, p. 131-161, 2016.

BUITENHUYS, Chantal; BARTELINK, Eric J. Enthesopathies and activity reconstruction in bioarchaeology: methodological and interpretative considerations. **International Journal of Osteoarchaeology**, [s. l.], v. 31, n. 5, p. 987-1002, 2021.

BUZON, Michele R. *Approach to paleopathology*. In: **A companion to paleopathology**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011.

CAPASSO, Giusy et al. Direct evidence of plant consumption in Neolithic Eastern Sudan from dental calculus analysis. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 4278, 2024.

CARDOSO, Hugo F. V.; RÍOS, Luís. Age estimation from stages of epiphyseal union in the presacral vertebrae. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 140, n. 2, p. 265–274, 2009. DOI: 10.1002/ajpa.21065.

CARVALHO, Cláudia Rodrigues; LESSA, Andrea. Marcadores de estresse ocupacional em remanescentes humanos arqueológicos brasileiros. **Revista de Arqueologia**, São Paulo, v. 16, p. 45-62, 2003.

CRISTANTE, Mariana Alves Pereira. Práticas mortuárias de grupos de línguas Tupi-Guarani: análise de contextos das regiões do Paranapanema e alto Paraná. **Editora Dialética**, 2022.

CASTRO, V. M. C. de. Marcadores de identidades coletivas no contexto funerário pré-histórico no Nordeste do Brasil. 2009. **Tese (Doutorado em Arqueologia)** – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

CAVALCANTE, K. L. L. Estudo dos efeitos das condições ambientais tropicais ao longo do tempo de exposição sobre o DNA de dentes humanos para genotipagem forense. 2013. **Tese**

(Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

CAVALCANTE, Thamires Silva. A vida do povo tupi do sítio Moconha, Serra Grande, Paraíba, analisada a partir de sua cerâmica e ossos humanos. 2023. 111 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em História)** – Centro de Educação, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2023.

CAVALCANTE, Thamires Silva, Limeira, MV da S; SANTOS, Juvandi de Souza. O sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Caraúbas–PB e um breve estudo a partir do contexto fúnebre dos povos Cariri. **Revista Tarairiú**, v. 1, n. 22, p. 1-16, 2023.

CAVALCANTE, Thamires Silva; SANTOS, Juvandi de Souza; DE MEDEIROS, Thalles Rennan Maia; SANTOS, Juvandi de Souza. Análise das cerâmicas do sítio arqueológico Moconha e a possível presença Tupi no interior da Paraíba. **Revista Tarairiú**, v. 1, n. 19, p. 1-29, 2022.

CAVALCANTE, Thamires Silva; SANTOS, Juvandi de Souza. Descrição e análise do material ósseo e cerâmico do sítio Laranjeiras, Pilõezinhos, PB. **Revista Tarairiú**, v. 1, n. 21, 2022.

CAVALCANTE, Thamires Silva, SANTOS, Juvandi de Souza. Estudo do material cerâmico e ósseo do sítio arqueológico Moconha, Serra Grande - PB e sua provável relação com a tradição tupi. **Revista Tarairiú**, v. 1, n. 21, 2022.

CÉSAR, Guilherme de Almeida. Os enterramentos indígenas em urnas no Brasil. **Revista do Museu Paulista**, São Paulo, n. 16, p. 7-58, 1966.

CLARK, G. World prehistory: *In new perspective*. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.

COELHO, João Manuel. **Datação em arqueologia**. Lisboa: ERC, 2009.

COOK, Della Collins; SOUZA, Sheila Maria Ferraz Mendonça de. Bioarqueologia e interpretação de marcadores de estresse em populações pré-históricas. **Revista de Arqueologia**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 5-24, 2012.

CRAMER, C. **Periostitis: an indicator of stress and health in past populations**. Master's thesis, University of Nevada, Reno. 2018.

CRAMER, C. Periostitis: **An Indicator of Stress and Health in Past Populations**. s.l.: s.n., s.d. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Periostitis:-An-Indicator-of-Stress-and-Health-in-Cramer/61e9d3e20c994f518a515b920d9f22e4f34d9654>. 2018. Acesso em: 28 nov. 2025

CRISTANTE, Mariana Alves Pereira. Práticas funerárias de grupos de línguas tupi-guarani: análise de contextos das regiões do Paranapanema e Alto Paraná. 2017. **Dissertação (Mestrado em Arqueologia)** – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

DA-GLORIA, Pedro. Health and lifestyle in the Paleoamericans: early Holocene biocultural adaptation at Lagoa Santa, central Brazil. **Tese (Doutorado em Antropologia)**, The Ohio

State University, EUA. 2012.

DA-GLORIA, Pedro; LARSEN, Clark Spencer. Oral health of the Paleoamericans of Lagoa Santa, central Brazil. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 154, n. 1, p. 11-26, 2014.

DA-GLORIA, P. (2012). Health and lifestyle in the paleoamericans: Early biocultural adaptation at Lagoa Santa, Central Brazil [**Doutorado**]. The Ohio State University.

DA-GLORIA, P.; LARSEN, C. S. Bioarchaeology of human remains from rock shelters in Central Brazil. **Journal of Archaeological Science: Reports**, v. 12, p. 443–453, 2017.

DE JESUS RAMOS, Ana Beatriz; PASSOS, João Paulo Paranhos. Tratamento de dentes com necrose pulpar: utilizando regeneração tecidual. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 12, p. 1074-1093, 2024.

DI GIUSTO, Marina et al. Early childhood in pre-colonial South America: Breastfeeding, infant mortality, and stable isotope analysis in Southeast shellmound builders during the Middle Holocene (7th–5th millennium BP). **International Journal of Osteoarchaeology**, [s. l.], v. 34, n. 1, p. e3381, 2024.

ELLIOTT, J. Radiography of human dry bones: a reflective account with recommendations for practice. **Radiography**, v. 28, n. 2, p. 506–512, 2022. DOI: 10.1016/j.radi.2021.10.011.

ETCHEVARNE, Carlos. **Escritos de pré-história do Nordeste do Brasil**. Salvador: EDUFBA, 2014.

FABRA, Mariana; SALEGA, Soledad; CORTÉS, Leticia I. Osteobiografías: Aportes multidisciplinares para el estudio de restos humanos. **Revista del Museo de Antropología**, [s. l.], p. 175–178, 2020.

FRABERGER, Sabine *et al.* Micro-CT evaluation of historical human skulls presenting signs of syphilitic infection. **Wiener Klinische Wochenschrift**, v. 133, n. 11–12, p. 602–609, 2021. DOI: 10.1007/s00508-021-01832-z.

FROTA, Marcos Tadeu Ellery et al. **Bioarqueologia e a Formação do Registro Funerário no Serrote dos Ossos, Caraúbas – PB: Contexto Geoambiental e Dinâmicas de Ocupação Pré-Colonial**. [s. l.], v. 6, p. 80–102, 2025.

FROTA, Marcos Tadeu Ellery et al. Estudo Bioarqueológico dos Remanescentes Humanos do Sítio Cariri Serrote dos Ossos, Caraúbas, Estado da Paraíba: Uma Síntese Bioarchaeological Human Study Remains From the Cariri Serrote dos Ossos Site, Caraúbas, State of. In: **Pesquisas Multidisciplinares de Medicina e Biomedicina: Avanços e Inovações em Saúde – Vol. 2**. DOI:10.47573/aya.5379.3.22. 2025

FUNARI, Pedro Paulo. **Arqueologia**. Editora Contexto, 2024.

GOLDSTEIN, Lynne. Mortuary analysis and bioarchaeology. Em: BUIKSTRA, Jane E.; BECK, Lane A. (org.). **Bioarchaeology: the contextual analysis of human remains**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 2017. p. 223-248.

GUIMARÃES, Beatriz Freire. A bioarqueologia de uma memória esquecida: cemitério de

bexiguentos dos caboclos em Frei Martinho, Paraíba. 2025. **Dissertação (Mestrado Acadêmico em Medicina Translacional)** - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2025. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/84623>. Acesso em: 04 fev. 2026.

GUIMARÃES, Beatriz Freire. A Bioarqueologia de uma Memória Esquecida: Cemitério de Bexiguentos dos Caboclos em Frei Martinho, Paraíba. Fortaleza. Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional/Faculdade de Medicina da UFC. 2025 (**tese de doutoramento**) [no prelo].

HARNEY, Éadaoin et al. A minimally destructive protocol for DNA extraction from ancient teeth. **Genome Research**, v. 31, n. 3, p. 472–483, 2021. DOI: 10.1101/gr.267534.120.

HASAN, Shamimul et al. Prevalence of nutrient canals in mandibular anterior intra-oral periapical radiographs (IOPARS) in patients with chronic systemic diseases—a cross-sectional study. **Journal of Medicine and Life**, v. 15, n. 5, p. 661, 2022.

HARRIS, Edward C. **Principles of archaeological stratigraphy**. 2. ed. Londres: Elsevier, 2014.

HILLSON, Simon. **Dental anthropology**. Cambridge University Press, 2023.

HILLSON, Simon. **Teeth**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

HILLSON, Simon. **Dental Anthropology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

HRDLIČKA, Aleš. Physical anthropology of the Lenape or Delawares, and of the Eastern Indians in general. **Bulletin of the Bureau of American Ethnology**, Washington, n. 62, 1917.

JUNQUEIRA, L. C. U.; JUNQUEIRA, L. M. M. S. **Técnicas Básicas de Citologia e Histologia**. 1. ed. São Paulo: Santos, 1983.

KLEPINGER, L. L. Differential diagnosis in paleopathology and the concept of disease evolution. **Medical Anthropology**, v. 7, n. 1, p. 73–77, 1983.

LARSEN, Clark S. **Bioarchaeology: interpreting behavior from the human skeleton**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

LAND, Christof; SCHOENAU, Eckhard. Fetal and postnatal bone development: reviewing the role of mechanical stimuli and nutrition. **Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 22, n. 1, p. 107-118, 2008.

LEWIS, M. **The bioarchaeology of children: perspectives from biological and forensic anthropology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

LESSA, Andrea; CARVALHO, Claudia Rodrigues. Marcadores de estresse ocupacional, atividades cotidianas, ambiente e escolhas culturais: uma discussão sobre estilos de vida diferenciados em três sambaquis do litoral fluminense. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 10, p. 489-507, 2015.

LIEVERSE, A. R. Diet and the aetiology of dental calculus. **International Journal of**

Osteoarchaeology, v. 9, n. 4, p. 219–232, 1999.

LIMA-FILHO, Sebastian Lacerda *et al.* Considerações sobre a viabilidade do uso do MILABS U-CT In Vivo Diagnostic Preclinical X-Ray Scanner (microtomografia computadorizada) no âmbito da pesquisa bioarqueológica, paleontológica, pesquisa pré-clínica e clínica e no campo das ciências forenses **Revista Tarairiú**, [s. l.], v. 1, n. 25, 2024.

LIMA FILHO, S. L. “Os mortos ensinam aos vivos”: os processos tafonômicos dos vestígios bioarqueológicos (marcadores de saúde e doenças) existentes no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, município de Caraúbas, estado da Paraíba, Brasil. Fortaleza. Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional/Faculdade de Medicina da UFC. 2025 (**tese de doutoramento**) [no prelo].

LINO, Lucas Arruda *et al.* Use of biomarkers in early cancer detection: A literature review. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 8, p. e4013846517-e4013846517, 2024.

LOVEJOY, C. O. *et al.* Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 68, p. 15–28, 1985.

LEW, D. P.; WALDVOGEL, F. A. Osteomyelitis. **Lancet**, v. 364, n. 9431, p. 369–379, 24 Jul. 2004. DOI: 10.1016/S0140-6736(04)16727-5. Disponível em: Osteomyelitis - PubMed

MAGALHÃES, Luana Dutra *et al.* Paleoecological history of a Holocene coastal paleolagoon from southern Brazil based on palynomorph and diatom data. **Ocean and Coastal Research**, v. 73, p. e25033, 2025

MARGVELASHVILI, A. *et al.* Comparative analysis of dentognathic pathologies in the Dmanisi mandibles **American Journal of Biological Anthropology**, v. 160, n. 2, 2016.

MASTERS, E. A. *et al.* Evolving concepts in bone infection. **Bone Research**, v. 7, art. 10, 2019.

MATOS, Daniele dos Santos. Análise bioarqueológica de remanescentes humanos do sítio arqueológico Justino, Xingó, Sergipe. 2014. **Dissertação (Mestrado em Arqueologia)** – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

MAZZA, Veronica; LOPONTE, Daniel; ACOSTA, Alejandro. **Diet and Oral Health in Pre-Columbian South America: A Comparative Study of Hunter-Gatherers and Horticulturalists From the Lower Paraná Wetland**. 2025.

MATSUURA, Takashi *et al.* Distinct characteristics of mandibular bone collagen relative to long bone collagen: relevance to clinical dentistry. **BioMed research international**, v. 2014, n. 1, p. 769414, 2014.

MCMINN, Robert Mathew Hay; HUTCHINGS, Ralph T.; LOGAN, Bari M. **Atlas colorido de anatomia da cabeça e do pescoço**. Porto Alegre: Livraria Editora Artes Médicas, 1983.

MEDEIROS, Carla R. S. Sepultamentos em urnas cerâmicas no Nordeste brasileiro: evidências, contextos e significados socioculturais. **Revista de Arqueologia do Nordeste**, v. 20, p. 101–125, 2023.

MEDEIROS, T. R. M. O sítio arqueológico Laranjeiras: a presença da tradição Aratu na cidade de Pilõezinhos - PB. 2023. 52 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em História).- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2024.

MELLER, C.; URZUA, I.; MONCADA, G.; VON OHLE, C. **Prevalence of oral pathologic findings in an ancient pre-Columbian archeologic site in the Atacama Desert. Oral Diseases**, v. 15, n. 4, p. 287-294, 2009.

MILHEIRA, Rafael Guedes; FERREIRA, Gabrielle Reis. Bioarqueologia dos cerritos do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n. 40, p. 189–214, 2023.

MORETTI, A. et al. Multidisciplinary analysis of ancient human skeletal remains using computed tomography. **Journal of Forensic and Legal Medicine**, v. 111, p. 102832, 2025.

MYSZKA, Anna; PIONTEK, Janusz; TOMCZYK, Jacek; ZALEWSKA, Marta Joanna. Osteoarthritis – a problematic skeletal trait in past human populations: osteoarthritic changes vs. enthesal changes in the late medieval and early modern population from Łekno. **Anthropological Review**, v. 83, n. 2, p. 143–161, 2020. DOI: 10.2478/anre-2020-0011.

MURPHY, N. J.; ECKERT, M. J.; BISHOP, D. The role of femoroacetabular impingement in hip osteoarthritis: a review. **Current Opinion in Rheumatology**, v. 28, n. 5, p. 452-458, 2016.

NERI JÚNIOR, Paulo César Bezerra. Marcadores de estresse na interpretação arqueológica das atividades de trabalho dos indivíduos sepultados no Engenho Jaguaribe, Abreu e Lima-PE, sécs. XVII-XIX. 2023. 154 f. **Dissertação (Mestrado em Arqueologia)** – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

NETTER, Frank H. Atlas de anatomia humana. 8. ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2023.

NETTER, F. H. **Atlas of Human Anatomy**. 8th ed. Philadelphia: Elsevier, 2022

NOELLI, Francisco Silva. Sem tekohá não há tekó: em busca de um modelo etnoarqueológico da aldeia e da subsistência Guarani aplicado a uma área de domínio no delta do Rio Jacuí-RS. 1993. **Dissertação (Mestrado em História Ibero-Americana)** – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993

NOLLA, Carmen Maria et al. The development of permanent teeth. 1952. **Tese de Doutorado**. University of Michigan.

NOLLA, C. M. **The development of permanent teeth. Journal of Dentistry for Children**, v. 27, n. 4, p. 254-266, 1960.

OLIVEIRA, Maria Marta Beatriz Maciel de. **Análise macroscópica das alterações no esmalte dentário e dieta dos indivíduos subadultos enterrados no Sítio Arqueológico Furna do Estrago, PE**. 2017.

OLIVEIRA, Jorge Eremites de. Os primeiros passos em direção a uma arqueologia pantaneira: de Max Schmidt e Branka Susnik a outras interpretações sobre os povos indígenas nas terras baixas do Pantanal. **Revista de Arqueologia**, v. 20, p. 83–115, 2007.

OLIVEIRA, Rogério Nogueira de; DARUGE, Eduardo; DARUGE Júnior, Eduardo; GALVÃO, Luís Carlos Cavalcante. Determinação do sexo através de mensurações mandibulares. **Revista da Associação Brasileira de Odontologia**, v. 3, n. 4, p. 241-244, ago./set. 1995.

ORTNER, Donald J. **Identification of pathological conditions in human skeletal remains**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 2003.

ORTNER, Donald J. Human skeletal paleopathology. **International Journal of Paleopathology**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 4–11, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpp.2011.01.002>.

PALINKAS, Marcelo; SEMPRINI, Marisa; FRANCISCO, Raffaella Arrabaça; SIMÕES, Cíntia Bendazzoli; GUIMARÃES, Marco Aurélio; SILVA, Ricardo Henrique Alves da. Morphological analysis of dental remains of a human skeleton found in a mountain-shell (Sambaqui) in Ilha Bela Archipelago on the northern coast of São Paulo, state, Brazil. **Saúde Ética & Justiça**, São Paulo, SP, Brasil, v. 15, n. 2, p. 75–79, 2010. DOI: 10.11606/issn.2317-2770.v15i2p75-79

PAULSEN, Friedrich; WASCHKE, Jens (orgs.). **Sobotta: Atlas der Anatomie des Menschen**. 25. ed. München: Urban & Fischer Verlag/Elsevier, 2022. ISBN: 978-3-437-44170-7.

PEZO-LANFRANCO, Luis. **Bioarqueologia e Antropologia Forense: métodos de escavação, recuperação e curadoria de ossos humanos**. 2021.

PRANEATPOLGRANG, Sithee; PRASITWATTANASEREE, Sukon; MAHAKKANUKRAUH, Pasuk. Age estimation equations using vertebral osteophyte formation in a Thai population: comparison and modified osteophyte scoring method. **Anatomy and Cell Biology**, v. 52, n. 2, p. 149–156, 2019. DOI: 10.5115/acb.2019.52.2.149.

PROUS, André. Arqueologia brasileira. Brasília, DF: **Editora da UnB**, 1992. 605 p.

PROUS, André. **O Brasil antes dos brasileiros: a pré-história do nosso país**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

PESSIS, Anne-Marie et al. Estratégias e procedimentos de escavação e documentação arqueológica. **Fundamentos X**, p. 31-50, 2013.

REIS, Amanda Nascimento. Análise e interpretação de traumas esqueléticos em contextos arqueológicos do Nordeste brasileiro. Universidade Federal de Sergipe, 2015. **(Dissertação que reúne métodos e casos regionais, citando sítios nordestinos e bibliografia sobre identificação de violência em esqueletos.)** Disponível no repositório UFS. Acesso em: 02 dez. 2025.

REIS, J. O. Æ. O.; MELO, Paulo. A cárie dentária, uma doença infecciosa. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 21, n. 1, p. 35-40, 2003.

RUENGDIT, S.; CASE, D. T.; MAHAKKANUKRAUH, P. Cranial suture closure as an age indicator. **Forensic Science International**, v. 306, art. 110111, 2020.

SAHEBI, M. et al. **Dilaceration: etiology and prevalence**. **International Journal of**

Dentistry, 2023.

SCHRIEFER, Albert; CARVALHO, Edgar M. Biomarcadores em medicina. **Gazeta Médica da Bahia**, v. 78, n. 1, 2008.

SILVA, Beatriz Feitosa da *et al.* Prevalence assessment of root dilaceration in permanent incisors. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 17, n. 6, p. 97-102, 2012.

SANTANA, Elaine Alves; CARVALHO, Olívia Alexandre. Fraturas nos ossos: violência, acidente ou bioturbação? *Cadernos do LEPAARQ*, Pelotas, v. 10, n. 20, p. 131–157, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/lepaarq/article/view/2526>. Acesso em: 02 dez. 2025.

SANTOS, Antônio Sílvio Teixeira dos. **Estudo bioarqueológico de remanescentes ósseos de um ameríndio da etnia Tupiguarani**. 2023. Dissertação de Mestrado em Medicina Translacional[s. l.], 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/74032>.

SANTOS, Juvandi de Souza. **Cariri e Tarairiú?: culturas tapuais nos sertões da Paraíba**. [s. l.], 2009. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/2318>.

SANTOS, Daniel Silva do Carmo; SILVA, SANTOS; Raissa Rafaella Silva; RODRIGUES, Pablo Leal; COSTA, Clark Alberto Souza; SCHMIDT, Morgan J (2015). pH de solos antrópicos na caracterização de sítios arqueológicos do trópico úmido. **Anais 4º Simpósio Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia**. Belém, 2015.

SILVA, Fernanda Correia de Andrade. **Marcadores bioarqueológicos de traumas e lesões ósseas nos indivíduos do Sítio Pilar Recife-PE: homens de guerra?**. Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós Graduação em Arqueologia, 2022.

SCHAAN, Denise Pahl. *Arqueologia e Gestão de Dados no Século XXI*. 2. ed. rev. e ampl. Belém: G. P. Arqueologia, 2024.

SCHIFFER, Michael Brian. **Formation processes of the archaeological record**. 1. ed. Albuquerque: University of New Mexico Press, 1987.

SCHIFFER, Michael Brian. Archaeological context and systemic context. **American Antiquity**, 37(2), 156–165, 1972.

SCHINDELER, Aaron; McDONALD, Michelle M.; BOKKO, Paul; LITTLE, David G. Bone remodeling during fracture repair: the cellular picture. **Seminars in Cell & Developmental Biology**, v. 19, n. 5, p. 459–466, 2008. DOI: 10.1016/j.semcdb.2008.07.004

SCHMIDT, Christopher W.; DA-GLORIA, Pedro et al. Dental microwear texture analyses of the Paleoamericans of Lagoa Santa, Central-Eastern Brazil. In: SCHMIDT, Christopher W.; WATSON, James T. (org.). *Dental Wear in Evolutionary and Biocultural Contexts*. **Londres: Academic Press**, 2020. p. 243-262.

SCHMIDT, Christopher W. et al. Dental microwear texture analysis of *Homo sapiens sapiens*: Foragers, farmers, and pastoralists. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 169, n. 2, p. 207-226, 2019.

SCHMITZ, Pedro; ROGGE, Jairo. Um sítio da tradição cerâmica Aratu em Apucarana, PR.

Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia. 47.
10.11606/issn.2448-1750.revmae.2008.89828.2008.

SECCATTO, C. P., Muzzi, R. M., Aguiar, R. L. S., & Lopes, H. C. (2022). Caracterização do pH do solo no sítio arqueológico Templo dos Pilares, Mato Grosso do Sul, Brasil: algumas análises. *Aceno – Revista de Antropologia do Centro-Oeste*, 9(20), 109–120. DOI: 10.48074/aceno.v9i20.13074.

SECCATTO, C. P.; ANTRACOLOGIA NO SÍTIO ARQUEOLÓGICO ‘TEMPLO DOS PILARES’ DE ALCINÓPOLIS/MS – estudos de solos e carvão vegetal. **Tese de doutorado** do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), 2022. <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/5557>;

SECCATTO, C. P.; Muzzi, R. M.; Aguiar, R. L. S. de ; Palacio, Edith; Lopes, H. C.; Caracterização do pH do solo no sítio arqueológico Templo dos Pilares, Mato Grosso do Sul, Brasil: algumas análises. *Aceno – Revista de Antropologia do Centro-Oeste*, 9 (20): 109-120, maio a agosto de 2022. ISSN: 2358-5587; DOI: 10.48074/aceno.v9i20.13074;

SILVA, Joseane Pereira da. Entre plantas e pessoas: análises de microvestígios botânicos de contextos funerários do sambaqui Monte Castelo, Médio Guaporé, RO. 2023. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo.

SIMON, C.; CARVALHO, O. A.; QUEIROZ, A. N.; CHAIX, L. **Enterramentos na Necrópole do Justino — Xingó**. PAX / Museu de Arqueologia de Xingó (MAX), 1999. (Relatório/obra que descreve os contextos funerários da Necrópole do Justino — referência frequentemente citada em estudos de bioarqueologia da região).

SIMÕES, Mário F. (ed.). **Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas: resultados preliminares do primeiro ano (1965-1966)**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1967. 147 p. (Publicações Avulsas, n. 6).

SIQUEIRA, A.; SULLASI, H. S. L.; CUNHA, C. S. L. Lendo nos dentes. **Revista Rural & Urbano**, v. 9, n. 1, p. 303–315, 2024.

SMITH, P.; BETSINGER, T. **Paleopathology and maize consumption in ancient populations**. 2019.

SOARES, Fernanda L. Estruturas funerárias indígenas no Nordeste brasileiro: aspectos cerimoniais e contextuais. **Revista de Arqueologia do Nordeste**, v. 10, p. 75–98, 2012.

SOLARI, A.; MARTIN, G.; SILVA, S. F. S. M. Estudos de antropologia dental na população do sítio Pedra de Alexandre, RN (9.000–2.000 AP). **Clio Arqueológica**, 31(2), 2016.

SOLARI, Alejandra; SUBY, Jorge A.; GUICHÓN, Ricardo A. Bioarchaeology and paleopathology in South America: approaches to health and disease in past populations. **International Journal of Paleopathology**, v. 22, p. 56–67, 2018.

SOLARI, Alejandra; SUBY, Jorge A.; GUICHÓN, Ricardo A. Stress markers and paleopathological indicators in South American hunter-gatherers: bioarchaeological perspectives. **International Journal of Osteoarchaeology**, v. 25, n. 6, p. 845-857, 2015.

SOLARI, A. ., PESSIS, A. M. ., MARTIN, G., & SILVA, S. F. S. M. (2018). Patologias

invisíveis na Bioarqueologia da Infância. **Revista De Arqueologia**, 31(2), 103–117. <https://doi.org/10.24885/sab.v31i2.587>

SOLARI, Ana; SILVA, Sérgio Francisco Serafim Monteiro da. Sepultamentos secundários com manipulações intencionais no Brasil: um estudo de caso no sítio arqueológico Pedra do Cachorro, Buíque, Pernambuco, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 12, n. 1, p. 135-155, 2017.

SOUZA, Sheila Maria Ferraz Mendonça de. Bioarqueologia e Antropologia Forense. Albuquerque (online), **Aquidauana**, v. 1, n. 2, 2017. DOI: 10.46401/ajh.2009.v1.3927.

SOUZA, Sheila Maria Ferraz Mendonça de. Bioarqueologia no Brasil: constituindo um campo, consolidando um conceito. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 71, n. 2, p. 25-30, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21800/2317-66602019000200010>

SOUZA, Sheila Maria Ferraz de Mendonça; CARVALHO, Diana Maul; LESSA, Andrea. Paleoepidemiology: is there a case to answer? **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 98, supl. 1, p. 21–27, 2003.

STANDEVEN, Francesca J. et al. An extensive archaeological dental calculus dataset spanning 5000 years for ancient human oral microbiome research. **Data in Brief**, v. 61, p. 111770, 2025. DOI: 10.1016/j.dib.2025.111770.

SOLARI, Ana et al. OS remanescentes humanos das urnas funerárias tupi- guarani no sítio Baixio dos Lopes, Brejo Santo CE (720±30 AP) The Human skeletal remains of the tupi - guarani funerary urns in the Baixio dos Lopes site, Brejo Santo. **Clio Arqueológica**, 2022.

TADEU, Marcos *et al.* Estudo Bioarqueológico dos Remanescentes Humanos do Sítio Cariri Serrote dos Ossos, Caraúbas, Estado da Paraíba: Uma Síntese Bioarchaeological Human Study Remains From the Cariri Serrote dos Ossos Site, Caraúbas, State of Paraíba: A Synthesis. [S. l.: s. n.], [s. d.]. In: **Pesquisas Multidisciplinares de Medicina e Biomedicina: Avanços e Inovações em Saúde - Vol. 2** Disponível em: <http://dx.doi.org/10.47573/aya.5379.3.22.3>.

TEIXEIRA, Wenceslau Gerales; LIMA, RA de. O solo modificado pelo homem (solo antrópico) como artefato arqueológico. **IV Seminário de Preservação de Patrimônio Arqueológico**, v. 4, p. 123-147, 2016.

TOMCZYK, J. et al. Dental caries and stable isotope analyses in the reconstruction of the diet of Mesolithic individuals (6815–5900 BC) from northeastern Poland. **Journal of Archaeological Science: Reports**, v. 29, p. 102141, 2020.

VELSKO, Irina M. et al. Exploring the potential of dental calculus to shed light on past human migrations *in Oceania*. **Nature Communications**, v. 15, n. 1, 10191, 2024.

WALDRON, Tony. **Palaeopathology**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

WALSH, Sam. Early evidence of extra-masticatory dental wear in a Neolithic community at Bestansur, Iraqi Kurdistan. **International Journal of Osteoarchaeology**, v. 32, n. 6, p. 1264-1274, 2022.

WESOLOWSKI, Verônica. Cáries, desgaste, cálculos dentários e micro-resíduos da dieta

entre grupos pré-históricos do litoral norte de Santa Catarina: é possível comer amido e não ter cárie? **Revista de Arqueologia**, v. 21, n. 1, p. 157-159, 2008.

WESTON, D. A. et al. Investigating periosteal reactions. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 136, n. 4, p. 478–493, 2008.

WHITE, Tim D.; FOLKENS, Pieter A. *The Human Bone Manual*. Burlington: **Elsevier Academic Press**, 2005

WHITE, Tim D.; FOLKENS, Pieter A. **Human osteology**. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2012

WESOLOWSKI, Veronica. Cáries, desgaste, cálculos dentários e micro-resíduos da dieta entre grupos pré-históricos do litoral norte de Santa Catarina: é possível comer amido e não ter cárie?. **Revista de Arqueologia**, v. 21, n. 1, p. 157-159, 2008.

XI, Y.; LING, X.; CHEN, L.; LI, N.; WANG, H.; WANG, J. From the grave to the lab: evaluation of archaeological human bone preservation based on micro-computed tomography analysis. **Heritage Science** (npj Herit. Sci.), v. 12, art. 177, 2024. DOI: 10.1186/s40494-024-01284-4. Disponível em: From the grave to the lab: evaluation of archaeological human bone preservation based on micro-computed tomography analysis | npj Heritage Science

ZAMORA-OBANDO, Hans R. et al. Biomarcadores moleculares de doenças humanas: conceitos fundamentais, modelos de estudo e aplicações clínicas. **Química Nova**, v. 45, n. 9, p. 1098-1113, 2022.

APÊNDICE A - APROVAÇÃO DA SOLICITAÇÃO DE MOVIMENTAÇÃO DE BENS ARQUEOLÓGICOS

E-mail - 6130361

Data de Envio:

28/02/2025 10:17:20

De:

IPHAN/Centro Nacional de Arqueologia <cna@iphan.gov.br>

Para:

secdff@ufc.br

Assunto:

Ofício nº 446/2025/CNA/DAEI-IPHAN

Mensagem:

Prezados,

Encaminhamos o Ofício nº 446/2025/CNA/DAEI-IPHAN anexo, referente a Solicitação de Movimentação de Bens Arqueológicos em Território Nacional - remessa de material do LABAP-UEPB para análise no LABBAT/NPDM/UFU.

Solicitamos a gentileza de acusar o recebimento deste e-mail.

Att,

CNA - Centro Nacional de Arqueologia

Centro Empresarial Brasília 50 - SEPS 702/902, Bloco C, Torre A - Bairro Asa Sul, Brasília

CEP: 70390-025/ Brasília-DF

Telefone: (61) 2024-6300 | Website: www.iphan.gov.br

Anexos:

Ofício_6128520.pdf



MINISTÉRIO DA CULTURA
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
Centro Nacional de Arqueologia

Ofício nº 446/2025/CNA/DAEI-IPHAN

**Ao Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos da
Universidade Federal do Ceará (NPDM/UFC)**

Rua Coronel Nunes, nº 1000 - Rodolfo Teófilo
CEP: 60.430-27- Fortaleza, Ceará

e-mail: secdff@ufc.br

C/c

**À Superintendência do Iphan na Paraíba
Sr. Emanuel Oliveira Braga**

Assunto: Solicitação de Movimentação de Bens Arqueológicos em Território
Nacional - remessa de material do LABAP-UEPB para análise no LABBAT/NPDM/UFC.

Processo n.º 01408.000062/2023-04

Prezados,

1. Cumprimentando-os cordialmente, com base no Parecer Técnico nº 8/2025 - DAEI/CNA/COSOC/IPHAN (SEI nº 6128214), cujo teor ratifico, informo que este Centro manifesta-se pela aprovação da solicitação de movimentação de bens arqueológicos atualmente sob a guarda do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da Universidade Estadual da Paraíba (LABAP/UEPB), em Campina Grande no estado da Paraíba, para análises diversas nas dependências do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos da Universidade Federal do Ceará (NPDM/UFC), no município de Fortaleza, estado do Ceará, e seus resultados comporão parte de uma dissertação de Mestrado e uma Tese de Doutorado.
2. O material em questão faz parte do acervo arqueológico sob guarda definitiva do LABAP-UEPB (instituição cadastrada e apta no CNIGP) e é oriundo de escavações desenvolvidas pelo arqueólogo prof. Dr. Juvandi de Souza Santos nos sítios arqueológicos Moconha, localizado no município de Serra Grande/PB, e Chã de Laranjeiras, no município de Pilõesinhos/PB.
3. Trata-se de 93 amostras de ossos e dentes humanos, sendo os mesmos provenientes dos sítios supracitados. A listagem do material contendo ID da amostra, peso, dimensão, origem, tipologia e estado de conservação das amostras e pode ser

verificada nos documentos Formulário Sítio Moconha 1 (5813059) e Formulário Sítio Chã das Laranjeiras 1 (5813118) (**os documentos Formulário Sítio Moconha 2 (5813096) e Formulário Sítio Chã das Laranjeiras 2 (5813181) repetem as informações**) inseridos na árvore do processo.

4. O material está acondicionado de forma individual e/ou em conjunto, em sacos plásticos e em caixas de polipropileno, conforme demonstrado nas fotografias do Anexo II do Formulário de Solicitação. Cabe ressaltar que o material não possui número de tombo, mas todos os conjuntos de material foram fotografados e constam no Anexo I - Lista de Amostras e Anexo II - Imagens dos materiais dos Formulário Sítio Moconha 1 (5813059) e Formulário Sítio Chã das Laranjeiras 1 (5813118).

5. Pretende-se que os bens sejam transportados pessoalmente pelo arqueólogo Juvandi de Souza Santos, indicada no formulário, em data subseqüente à autorização do IPHAN. As amostras não retornarão ao LABAP-UEPB, uma vez que serão fragmentadas para obtenção de dados científicos.

6. Ressalto que, conforme elencado pelos solicitantes, as amostras não correspondem a bens tombados nem fazem parte de bem tombado pelo IPHAN nos termos do Decreto-Lei n. 25/1937.

7. Por fim, recomenda-se, nos termos do Anexo I da Portaria Iphan nº. 195/2016, que o requerente seja informado do que segue:

a) Uma via do arrolamento e das fotografias, bem como a autorização emitida pelo Iphan, deverão acompanhar os bens durante seu transporte.

b) O requerente deverá entregar à instituição cedente, assim como à superintendência do Iphan no estado da Paraíba, cópia das informações referentes às atividades realizadas a partir dos bens, para que estas sejam incluídas no processo.

8. Sendo o que me cabia para o momento, despeço-me.

Atenciosamente,

Ana Paula da Rosa Leal
Diretora Substituta
Centro Nacional de Arqueologia
CNA/DAEI/IPHAN



Documento assinado eletronicamente por **Ana Paula da Rosa Leal, Diretora substituta do Centro Nacional de Arqueologia**, em 27/02/2025, às 16:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.iphan.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **6128520** e o código CRC **BA89A3D0**.

Centro Empresarial Brasília 50 - SEPS 702/902, Bloco C, Torre A - Bairro Asa Sul,

Brasília. CEP 70390-025
Telefone: (61) 2024-6300 | Website: www.iphan.gov.br