



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

MARCOS TADEU ELLERY FROTA

**ANTROPOLOGIA BIOLÓGICA E BIOARQUEOLOGIA: UMA ABORDAGEM
TRANSLACIONAL APLICADA AO SÍTIO SERROTE DOS OSSOS
(Caraúbas, Paraíba, Brasil)**

FORTALEZA – CE

2026

MARCOS TADEU ELLERY FROTA

**ANTROPOLOGIA BIOLÓGICA E BIOARQUEOLOGIA: UMA ABORDAGEM
TRANSLACIONAL APLICADA AO SÍTIO SERROTE DOS OSSOS
(Caraúbas, Paraíba, Brasil)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Medicina Translacional.

Orientador: Prof. Dr. Manoel Odorico de Moraes Filho

Coorientador: Prof. Dr. Juvandi de Souza Santos

MARCOS TADEU ELLERY FROTA

**ANTROPOLOGIA BIOLÓGICA E BIOARQUEOLOGIA: UMA ABORDAGEM
TRANSLACIONAL APLICADA AO SÍTIO SERROTE DOS OSSOS
(Caraúbas, Paraíba, Brasil)**

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Medicina Translacional
da Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial para a obtenção do título de
Doutor em Medicina Translacional.

Defendida em / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Manoel Odorico de Moraes Filho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Juvandi de Souza Santos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Valdeci dos Santos Júnior
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Allysson Allan de Farias
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Sebastião Lacerda de Lima Filho
Membro externo

Prof. Dr. Renato Evando Moreira Filho
Membro externo - Universidade Federal do Ceará (UFC)

Fortaleza, ____ de _____ de 2026.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Manoel Odorico de Moraes Filho (UFC), e ao meu coorientador, Prof. Dr. Juvandi de Souza Santos (UEPB), registro minha mais profunda gratidão. Seus exemplos de ética, compromisso e dedicação ao trabalho público sustentaram esta pesquisa e reforçaram em mim a convicção de que a ciência é um poderoso instrumento de transformação local, regional e nacional. Sob suas orientações, aprendi que o verdadeiro sentido da pesquisa vai além dos resultados: está em servir à sociedade, inspirar novos caminhantes e multiplicar o conhecimento com responsabilidade e paixão.

Ao amigo e companheiro de doutorado, Sebastian Lacerda, expresso meu reconhecimento mais profundo. Sua contribuição foi essencial para o amadurecimento desta pesquisa, marcada por uma parceria científica sólida entre o LABBAT–NPDM/UFC e o NUA/PEFOCE. Sua dedicação e suporte, generosidade, revisões e incentivo constante foram decisivos em todas as etapas deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Allysson Allan de Farias, registro meu sincero agradecimento pelo suporte no componente mais inovador e promissor. Sua colaboração foi determinante para o caráter interdisciplinar e contemporâneo deste trabalho.

Ao Prof. Valdeci dos Santos Junior, registro meu agradecimento pela parceria, pelas contribuições e pelo envolvimento nas propostas desta pesquisa.

Ao amigo e Prof. Renato Evando Moreira Filho, expresso meu sincero agradecimento por tantos anos de parceria e amizade na Medicina Legal e por todas as suas contribuições e incentivos acadêmicos.

À Prefeitura Municipal de Caraúbas, expresso meu sincero agradecimento pelo apoio institucional e pelo suporte oferecido ao longo do desenvolvimento desta pesquisa. De modo especial, agradeço ao prefeito Silvano Dudu, acompanhado pelo secretário Eduardo Belo, pela receptividade, sensibilidade e compromisso com a valorização da ciência, da memória local e do patrimônio histórico-cultural do município. O apoio concedido foi fundamental para a viabilização das atividades de campo e para o fortalecimento do diálogo entre a pesquisa acadêmica e a comunidade local.

Agradeço, ainda, ao povo de Caraúbas e ao povo paraibano, pela acolhida generosa e hospitalidade, que tornaram possível o desenvolvimento deste estudo em campo.

Aos colegas e amigos da Perícia Forense do Ceará (PEFOCE). Agradecimentos especiais à Coordenadoria de Medicina Legal (COMEL) e ao Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) nas análises realizadas ao longo do doutorado.

À minha esposa, Vivian, dedico um agradecimento especial e profundamente sincero. Sua presença foi a força silenciosa e constante que sustentou cada etapa desta jornada. Com amor, paciência e uma fé inabalável, acompanhou noites de escrita, longos períodos de viagem e pesquisa. Foi parceira intelectual, apoio emocional e inspiração diária. Nada disso teria sido possível sem o seu amparo, compreensão e generosidade. Aos meus filhos, Ana Regina e Victor, agradeço pelo carinho, pela alegria contagiante e por me lembrarem, todos os dias, do verdadeiro sentido de persistir e acreditar. Este trabalho é, também, de vocês.

Nos ossos permanecem as marcas
silenciosas da vida e da resistência.

— Reflexão do autor

RESUMO

A tese representa o estudo antropológico e bioarqueológico do conjunto osteológico humano proveniente do Sítio Arqueológico Serrote dos Ossos, localizado em Caraúbas (PB), com o objetivo de compreender os aspectos biológicos, culturais e ambientais das populações que ocuparam o semiárido nordestino. Fundamentada em uma abordagem interdisciplinar, a pesquisa articula métodos da Bioarqueologia, Antropologia Forense e Genética Molecular, integrando análises morfológicas, tafonômicas, paleopatológicas e genéticas sob uma perspectiva biocultural e comparativa. O estudo abrangeu 760 elementos ósseos, aplicando protocolos de identificação, mensuração e classificação padronizados, além de técnicas de imagem radiológica e tomográfica para o registro e a análise do material. Os resultados revelam uma população biologicamente heterogênea, composta por indivíduos adultos e crianças, apresentando marcadores de estresse fisiológico, remodelações ósseas, osteoartrose e lesões compatíveis com sobrecarga mecânica e envelhecimento biológico. A análise tafonômica indicou fragmentação elevada e deposição controlada, associadas a práticas funerárias intencionais e a condições sedimentares favoráveis à preservação óssea. A extração de DNA antigo (aDNA) permitiram a identificação de haplogrupos mitocondriais A2 e C1, característicos de linhagens nativo-americanas, confirmando a continuidade biológica e estabelecendo um elo entre o registro arqueológico e a ancestralidade genética do sertão nordestino. A adaptação de protocolos internacionais de arqueogenética e as análises integradas entre dados osteológicos e moleculares demonstraram a viabilidade técnica e científica de estudos bioarqueológicos em ambientes semiáridos, consolidando um marco metodológico para a Bioarqueologia Translacional no Brasil. A pesquisa reforça a importância de interpretar o Serrote dos Ossos como um espaço de memória biocultural, no qual a investigação científica permite compreender, a partir dos vestígios materiais, as trajetórias de vida, morte e ancestralidade das populações que habitaram o semiárido nordestino.

Palavras-chave: Bioarqueologia; Antropologia; DNA Antigo.

ABSTRACT

This thesis presents an anthropological and bioarchaeological study of the human osteological assemblage recovered from the Serrote dos Ossos Archaeological Site, located in Caraúbas, Paraíba, Brazil, aiming to understand the biological, cultural, and environmental aspects of the populations that inhabited the semi-arid region of Northeastern Brazil. Grounded in an interdisciplinary approach, the research integrates methods from Bioarchaeology, Forensic Anthropology, and Molecular Genetics, combining morphological, taphonomic, paleopathological, and genetic analyses within a biocultural and comparative framework. The study examined a total of 760 skeletal elements, applying standardized protocols for identification, measurement, and classification, as well as radiographic and tomographic imaging techniques for documentation and analysis of the material. The results reveal a biologically heterogeneous population composed of both adults and children, presenting markers of physiological stress, bone remodeling, osteoarthritis, and lesions compatible with mechanical overload and biological aging. Taphonomic analysis indicated a high degree of fragmentation and controlled deposition patterns, suggesting intentional funerary practices and sedimentary conditions favorable to bone preservation. The extraction of ancient DNA (aDNA) enabled the identification of mitochondrial haplogroups A2 and C1, characteristic of Native American lineages, confirming biological continuity and establishing a link between the archaeological record and the genetic ancestry of populations from the northeastern Brazilian hinterlands. The adaptation of international archaeogenetic protocols and the integration of osteological and molecular datasets demonstrate the technical and scientific feasibility of conducting bioarchaeological research in semi-arid environments, establishing an important methodological milestone for Translational Bioarchaeology in Brazil. The research highlights the importance of interpreting the Serrote dos Ossos site as a space of biocultural memory, in which scientific investigation allows the reconstruction, from material remains, of the life trajectories, death practices, and ancestral heritage of the populations that inhabited the semi-arid region of Northeastern Brazil.

Keywords: Bioarchaeology; Anthropology; Ancient DNA.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de distribuição da composição geológica do município de Caraúbas.....	45
Figura 2: Mapa de Implantação do Sítio Serrote dos Ossos do ponto de vista geológico e geomorfológico, região de Caraúbas, Paraíba.....	46
Figura 3: Vista parcial da configuração geoambiental onde o sítio está assentado, destaque para os afloramentos rochosos, tocas, abrigos rochosos e cavidades naturais.....	47
Figura 4: Vista parcial de parte da configuração sedimentológica e pedológica da região de Caraúbas, Paraíba.....	47
Figura 5A: Mosaico apresentando parte da flora típica do cariri paraibano, mas semelhante a encontrada em escala macro na unidade de pesquisa e nas circunstâncias do sítio Serrote dos Ossos.....	49
Figura 5B: Mosaico apresentando parte da fauna e flora típica do cariri paraibano, mas semelhante a encontrada em escala macro na unidade de pesquisa e nas circunstâncias do sítio Serrote dos Ossos.....	50
Figura 6A: Mosaico apresentando parte da fauna e flora típica do cariri paraibano, mas semelhante a encontrada em escala macro na unidade de pesquisa e nas circunstâncias do sítio Serrote dos Ossos.....	51
Figura 6B: Mosaico apresentando parte da fauna e flora típica do cariri paraibano, mas semelhante a encontrada em escala macro na unidade de pesquisa e nas circunstâncias do sítio Serrote dos Ossos.....	52
Figura 7: Vista geral área do contexto geoambiental onde está localizado o sítio Serrote dos Ossos.....	55
Figura 8: Vista parcial frontal do abrigo sob rocha e sítio arqueológico Serrote dos Ossos, durante a segunda campanha de escavação em julho de 2022.....	58
Figura 9: Mapa da localização do Sítio Arqueológico Serrote dos Ossos em relação a cidade de Caraúbas, Paraíba.....	60
Figura 10: Desenho esquemático (croqui) do sítio arqueológico Serrote dos Ossos.....	61
Figura 11: Vista parcial do início das escavações do abrigo Serrote dos Ossos.....	62
Figura 12: Área de peneiramento do sítio arqueológico Serrote dos Ossos.....	63
Figura 13: Espaço interno do sítio arqueológico Serrote dos Ossos.....	64
Figura 14: Quadriculamento do sítio arqueológico Serrote dos Ossos.....	64
Figura 15: Ossos humanos recolhidos na parte superficial da área escavada no sítio arqueológico Serrote dos Ossos.....	65
Figura 16: Presença de ossos humanos da área escavada no sítio arqueológico Serrote dos Ossos.....	66
Figura 17: Esqueletos de crianças evidenciados no sítio Serrote dos Ossos.....	67

Figura 18: Esqueletos de crianças evidenciados no sítio Serrote dos Ossos.....	67
Figura 19: Desenha esquemática (croqui) de um dos enterramentos arqueológicos escavados durante atividades no sítio arqueológico Serrote dos Ossos.....	68
Figura 20: Desenho esquemático (croqui) de um dos enterramentos e estruturas relacionadas, durante atividades no sítio arqueológico Serrote dos Ossos.....	68
Figura 21: Fogueira identificada na quadrícula A1 do sítio Serrote dos Ossos.....	69
Figura 22: Desenho esquemático (croqui) de uma das fogueiras identificadas e caracterizadas durante as atividades no sítio arqueológico Serrote dos Ossos.....	69
Figura 23: Delimitação e definição de local para início dos trabalhos de escavação na 2ª etapa da pesquisa, Quadrículas 3A e 3B em exibição.....	70
Figura 24: Vista de parte das escavação realizada na quadrícula 3A (30cm de prof.), destaque para presença de material rochoso já afloramento em partes do setor.....	70
Figura 25: Vista de parte das escavação realizada na quadrícula A2 (finalização da 2ª dec.), destaque para presença de osteológico de diferentes tipos, a citar clavícula, ulna, partes de vértebras, calcâneo e fragmentos de rádio.....	71
Figura 26: Vista de parte do grupo de pesquisa durante as diferentes atividades de escavações nas quadrículas 3A e 3B. Destaque para evidênciação de material bioarqueológico em ambas as quadrículas.....	71
Figura 27: Vista sob diferentes ângulos de uma mandíbula coletada no sítio.....	77
Figura 28: Vista de parte de um úmero durante etapa de curadoria.....	78
Figura 29: Vista de parte de uma calota craniana e fragmentos relacionados.....	79
Figura 30: Vista de um fragmento de crânio.....	79
Figura 31: Vista de diferentes fragmentos de ulnas.....	80
Figura 32: Fragmento de uma mandíbula com marcas de queima.....	81
Figura 33: Vista de diferentes dentes coletados durante as escavações no sítio.....	81
Figura 34: Cerâmica com decoração plástica.....	82
Figura 35: Fragmento de uma borda de cerâmica coletada próxima a enterramentos.....	82
Figura 36: Fragmento de uma borda de cerâmica coletada próxima a enterramentos.....	83

Figura 37: Pingente de amazonita e demais acessórios coletados nas escavações.....	83
Figura 38: Desenho esquemático (croqui) de parte do material arqueológico que compõe o enxoval funerário de parte dos enterramentos presentes no sítio arqueológico Serrote dos Ossos.....	84
Figura 39: Vista do pingente de amazonita durante escavação no sítio	84
Figura 40: Vista de parte do material de caroá coletado durante as escavações.....	85
Figura 41: Vista de parte do material de caroá coletado durante as escavações.....	85
Figura 42: Croquis esquemáticos vetorizados de parte dos perfis estratigráficos registrados nas escavações. Destaque para o perfil norte da quadrícula 3 B, perfil sul da quadrícula A 2 e perfil oeste da quadrícula A1.....	89
Figura 43: Gráfico apresentando dados relacionados a datação radiocarbônica do sítio. Fonte: Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory, 2022.....	95
Figura 44: Vista da sala de radiografia com apresentação da aparelhagem necessária, a qual serviu de suporte para a produção das imagens de raio-X.....	106
Figura 45: Material composto por 46 vértebras.....	119
Figura 46: Material composto por 175 (cento e setenta e cinco) fragmentos que incluem vértebras, costelas, clavículas, patelas, ulnas, rádios, falanges, metacarpos.....	125
Figura 47: Material composto por 70 (setenta) unidades de ossos humanos: como vértebras, patelas, falanges, metacarpos e fragmentos de escápula.....	132
Figura 48: Material composto por 37 unidades ósseas (costelas, fragmentos de costelas, rádios, ulnas e fragmentos de clavícula).....	144
Figura 49: Material composto por 67 corpos vertebrais fragmentados.....	151
Figura 50: Material composto por 50 fragmentos ósseos anatomicamente mistos.....	157
Figura 51: Material composto por amostra mista de 31 unidades ósseas.....	161
Figura 52: Material composto por 32 corpos vertebrais fragmentados.....	166
Figura 53: Material composto por 19 unidades esqueléticas.....	171
Figura 54: Material composto por 15 unidades de fragmentos ósseos.....	176
Figura 55: Material composto por 15 unidades esqueléticas e dentária.....	180
Figura 56: Material composto por 06 unidades esqueléticas.....	184
Figura 57: Material composto por 06 fragmentos ósseos do crânio.....	188
Figura 58: Material composto por 15 fragmentos de costelas.....	193
Figura 59: Material composto por 15 fragmentos de costelas.....	197
Figura 60: Material composto por 14 unidades esqueléticas.....	201
Figura 61: Material composto por 09 fragmentos de costelas.....	205
Figura 62: Material composto por 28 fragmentos de ossos longos (tíbias, úmeros e ulnas).....	209
Figura 63: Material composto por 04 conjuntos sacrais fragmentados.....	217

Figura 64: Material composto por 07 unidades de osso medial (Ulnas).....	223
Figura 65: Material composto por 05 ossos longos (fíbulas completas e fragmentadas).....	229
Figura 66: Material composto por 15 fragmento de fêmures.....	234
Figura 67: Material composto por 34 ossos axiais fragmentados falanges.....	239
Figura 68: Material composto por 14 fragmentos cranianos, maxilares e dentários.....	244
Figura 69: Material composto por 15 fragmentos de calcâneos e patelas.....	249
Figura 70: Material composto por 10 fragmentos de clavículas costelas.....	253
Figura 71: Material composto por 12 fragmentos números.....	256
Figura 72: Material composto por 56 fragmentos cranianos.....	260
Figura 73: Material composto por 10 fragmentos cranianos.....	265
Figura 74: Material composto por 6 fragmentos de rádio.....	269
Figura 75: Material composto por 5 fragmentos de úmero, tíbia e costela.....	273
Figura 76: Material composto por 5 fragmentos de ossos longos (úmeros e ulnas).....	277
Figura 77: Material composto por 6 fragmentos craniofaciais e dentários.....	281
Figura 78: Material composto por 02 vértebras cervicais atípicas (Atlas e Axis).....	284
Figura 79: Material composto por 1 fragmento mandibular com alvéolos e 3 dentes.....	286
Figura 80: Material composto por 2 ossos curtos do pé (falanges proximais).....	289
Figura 81: Material composto por 1 fragmento ósseo de úmero.....	291
Figura 82: Material composto por 1 fragmento ósseo de úmero completo.....	292
Figura 83: Material composto por 1 fragmento ósseo de fíbula.....	294
Figura 84: Material composto por 1 unidade escapular completa.....	296
Figura 85: Material composto por 4 vértebras lombares.....	297
Figura 86: Vista de diferentes ângulos da mandíbula analisada.....	299
Figura 87: Vista superior da mandíbula analisada com destaque para a conservação dentária.....	299
Figura 88: 6 unidades de dentes dispersos examinados.....	302
Figura 89: Material composto por 7 dentes humanos isolados.....	304
Figura 90: Material composto por 14 dentes isolados.....	306
Figura 91: Material composto por 2 fragmentos ósseos (mandíbula e maxila).....	309
Figura 92: Material composto por 2 dentes isolados examinados durante a macroscopia.....	311
Figura 93: Vista geral do material sendo acondicionado para análises radiográficas. Destaque para o grau de fragmentação da amostra.....	313
Figura 94a, b: Vista dos diferentes exames e imagens geradas a partir da utilização da radiografia como auxílio para interpretação dos dados osteológicos.....	315
Figura 95: Vista das três unidades de vértebras lombares utilizadas para análises radiográficas.....	316
Figura 96a, b: Imagens radiografadas dos corpos vertebrais analisados.....	318
Figura 97a, b: Vista das unidades vertebrais com modificação nos exames de contraste de Raio-X com o intuito de verificar alterações, desgastes ou outros elementos associados osteopatologias.....	318
Figura 98: Vista de parte do material submetido a radiografia e análises.....	320
Figura 99a, b: Diferentes imagens radiografadas dos fragmentos de mandíbula e maxilar escavados no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.....	322
Figura 100: Diferentes imagens tomográficas dos fragmentos de mandíbula e maxilar escavados no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.....	325

Figura 101: Diferentes imagens tomográficas dos fragmentos de tíbia escavados no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.....	328
Figura 102: Diferentes imagens tomográficas de vértebra lombar escavada no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.....	330
Figura 103: Diferentes imagens tomográficas de vértebra lombar escavada no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.....	333
Figura 104: Diferentes imagens tomográficas de dentes escavados no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.....	335
Figura 105: Diferentes imagens tomográficas de dente escavado no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.....	340
Figura 106: Diferentes imagens tomográficas de um dente canino permanente no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.....	344
Figura 107: Dente Canino.....	347
Figura 108. Representação filogenética e geográfica dos haplogrupos mitocondriais identificados no Cariri.....	355

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1: Tabela com apresentação das coordenadas geográficas do sítio.....	59
Tabela 2: Descrição dos principais agentes atuantes na formação estratigráfica.....	87
Tabela 3: Descrição do perfil estratigráfico verificado na quadrícula 3 B, perfil oeste.....	90
Tabela 4: Descrição do perfil estratigráfico verificado na quadrícula A 2, perfil sul.....	91
Tabela 5: Descrição do perfil estratigráfico verificado na quadrícula A 1, perfil sul.....	92
Tabela 6: Apresentação do quantitativo de material coletado em parte das escavações arqueológicas realizadas no sítio Cariri Serrote dos Ossos.....	118
Tabela 7: Quantificação e Estado de Preservação Preliminar da Amostra (n=46).....	121
Tabela 8: Avaliação Preliminar de Osteopatologias e Idade (Método Navega, 2016).....	123
Tabela 9: Resumo da Estimação Etária e Contribuição para o NMI.....	139
Tabela 10: Documentação de Patologias e Lesões (Preliminar).....	142
Quadro 01: Apresentação e resumo das atividades e análises realizadas durante a utilização de radiografias nos conjuntos ósseos do Sítio Serrote dos Ossos – PB.....	323
Tabela 11: A classificação dos haplogrupos revelou a seguinte distribuição.....	352

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BETA ANALYTIC – Empresa/laboratório especializado em datação por radiocarbono

CEGENBIO – Central de Genômica e Bioinformática

DNA – Ácido Desoxirribonucleico

GPS – *Global Positioning System* (Sistema de Posicionamento Global)

ELISA – Enzyme-Linked Immunosorbent Assay

FUNCAP – Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

LABBAT – Laboratório de Bioarqueologia Translacional

LABAP – Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

MICRO-CT – Microtomografia Computadorizada (ou *Micro-Computed Tomography*)

MHN – Museu de História Natural da UEPB

NPDM – Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos

NUAF – Núcleo de Antropologia Forense

NMI – Número Mínimo de Indivíduos

PEFOCE – Perícia Forense do Estado do Ceará

PET – Tomografia por Emissão de Pósitrons (*PosiEmission Tomography*)

PIBIC/CNPq – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

pH – Potencial Hidrogeniônico

RTA – Reserva Técnica Arqueológica

SOF – Setor de Odontologia Forense

TC – Tomografia Computadorizada

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

UERN – Universidade Estadual do Rio Grande do Norte

UFC – Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
1.1 Contextualização da Bioarqueologia, Antropologia Forense e Medicina Translacional	19
1.2 Expansão e Interfaces da Bioarqueologia Translacional no Contexto Brasileiro	29
2. PROBLEMA, HIPÓTESE E JUSTIFICATIVA	33
2.1. PROBLEMA DE PESQUISA	33
2.2. HIPÓTESES DE PESQUISA	34
2.2.1 Hipótese Geral	34
2.2.2 Hipóteses Específicas	35
2.3. JUSTIFICATIVA DE PESQUISA	36
3. OBJETIVOS	37
3.1. Objetivo Geral	37
3.2. Objetivos Específicos	37
4. SERROTE DOS OSSOS E O CONTEXTO ARQUEOLÓGICO DOS CARIRIS	38
4.1. Panorama Histórico e Cultural dos Cariris	38
4.2. Sítio Arqueológico Serrote dos Ossos: contexto geoambiental, escavação arqueológica, estratigrafia, cultura material e datação	39
4.2.1 Contexto Geoambiental da Unidade de Pesquisa	39
4.2.2. Aspectos fisiográficos	41
4.2.3. Aspecto Geológico	41
4.2.4. Aspectos hidrográficos	48
4.2.5. Aspecto Fauna e Flora Local	49
4.2.6. Considerações sobre áreas de captação de recursos	53
4.3 Apresentação do Sítio e da Escavação Arqueológica	53
4.4. Campanha de escavação: descrição geral	61
4.4.1 Preparativos para a escavação do sítio Serrote dos Ossos	62
4.4.2. Das etapas da escavação arqueológica	62
4.4.3. Da escavação arqueológica	64
4.4.4. Dos resultados da escavação arqueológica do sítio Serrote dos Ossos	72
4.4.5. Parte da cultura material evidenciada	77
4.6. ESTRATIGRAFIA DO SÍTIO	86
4.6.1 Análise de ph	93
4.6.2 Datação Arqueológica e Cronologia	94
5. METODOLOGIA	96
5.1. Estrutura metodológica geral da pesquisa	99
5.2. Técnicas osteológicas clássicas	100
5.3. Análises complementares	103
5.4. Análises genéticas e paleogenômicas	110
6. DESCRIÇÃO E ANÁLISE MACROSCÓPICA DO MATERIAL BIOARQUEOLÓGICO DO SÍTIO SERROTE DOS OSSOS, CARAÚBAS – PB	116
6.1. Conjunto C1	119
6.2. Conjunto C2	124

6.3. Conjunto C3.....	131
6.4. Conjunto C4.....	144
6.5. Conjunto C5.....	151
6.6. Conjunto C6.....	156
6.7. Conjunto C7.....	161
6.8. Conjunto C8.....	165
6.9. Conjunto C9.....	171
6.10. Conjunto C10.....	175
6.11. Conjunto C11.....	179
6.12. Conjunto C12.....	184
6.13. Conjunto C13.....	188
6.14. Conjunto C14.....	192
6.15. Conjunto C15.....	194
6.16. Conjunto C16.....	200
6.17. Conjunto C17.....	205
6.18. Conjunto C18.....	209
6.19. Conjunto C19.....	217
6.20. Conjunto C20.....	223
6.21. Conjunto C21.....	228
6.22. Conjunto C22.....	233
6.23. Conjunto C23.....	238
6.24. Conjunto C24.....	243
6.25. Conjunto C25.....	248
6.26. Conjunto C26.....	253
6.27. Conjunto C27.....	256
6.28. Conjunto C28.....	260
6.29. Conjunto C29.....	265
6.30. Conjunto C30.....	269
6.31. Conjunto C31.....	273
6.32. Conjunto C32.....	277
6.33. Conjunto C33.....	280
6.34. Conjunto C34.....	284
6.35. Conjunto C35.....	286
6.36. Conjunto C36.....	288
6.37. Conjunto C37.....	290
6.38. Conjunto C38.....	292
6.39. Conjunto C39.....	294
6.40. Conjunto C40.....	295
6.41. Conjunto C41.....	297
6.42. Conjunto C42.....	300
6.43. Conjunto C43.....	300
6.44. Conjunto C44.....	302
6.45. Conjunto C45.....	304
6.46. Conjunto C46.....	304
6.47. Conjunto C47.....	308
6.48. Conjunto C48.....	311
7. ANÁLISE RADIOLÓGICA DO MATERIAL BIOARQUEOLÓGICO/OSTEOLÓGICO	
(RAIO-X).....	313
7.1 Análise dos fragmentos de ossos de tíbia e rádio.....	313
7.2 Análise dos corpos vertebrais.....	316
7.3 Análise dos fragmentos mandibulares infantil e dentes agregados.....	320

8. APLICAÇÃO DE MICROTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA (MICRO-CT) PARA ESTUDO DE AMOSTRAS DO SÍTIO SERROTE DOS OSSOS.....	325
8.1. Conjunto composto por 2 fragmentos de maxilar e um fragmento de mandíbula.....	325
8.2. Análise de fragmento de tíbia.....	328
8.3. Análise de uma Vértebra Lombar.....	330
8.4. Análise de uma Vértebra Lombar com Existência de Osteofitose.....	332
8.5. Análise de Elemento Dentário Humano (DENTE 01).....	335
8.6. Análise de Elemento Dentário Humano (DENTE 02).....	340
8.7. Análise de Elemento Dentário Humano (DENTE 03).....	343
8.8. Análise de Elemento Dentário Humano (DENTE 04).....	347
9. ANÁLISE GENÉTICA.....	352
10. DISCUSSÃO.....	356
11. CONCLUSÃO.....	380
12. REFERÊNCIAS.....	384
ANEXO (Parte da Produção Científica Produzida entre 2023 e 2026).....	400

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização da Bioarqueologia, Antropologia Forense e Medicina Translacional

A Bioarqueologia foi consolidada, ao longo das últimas décadas, como um campo interdisciplinar que integra fundamentos da Arqueologia e da Antropologia Biológica, visando estudar remanescentes ósseos de populações pretéritas e seus respectivos contextos. Esse campo de investigação, inaugurado formalmente na década de 1970 por Jane Buikstra, incorporou as metodologias da antropologia física às problemáticas arqueológicas, propondo uma leitura biocultural dos vestígios humanos. O esqueleto passou a ser entendido não apenas como um artefato biológico, mas como um documento social, capaz de expressar, por meio de suas marcas estruturais, as interações entre corpo, ambiente e cultura (BUIKSTRA, 2017; LARSEN, 2015).

O desenvolvimento teórico da Bioarqueologia acompanhou as mudanças paradigmáticas da Arqueologia e das ciências da vida, superando abordagens tipológicas e puramente descritivas. O foco passou a ser o entendimento dos processos, as formas de adoecimento, mobilidade, alimentação, trabalho e violência, que moldaram o corpo humano ao longo do tempo. Assim, o esqueleto tornou-se um registro empírico das relações entre biologia e sociedade, permitindo reconstituir as trajetórias de vida de indivíduos e coletividades, em diferentes espaços e períodos de tempo. Para Buikstra e Ubelaker (1994), o potencial analítico da Bioarqueologia se apresenta na possibilidade de articular dados anatômicos e contextuais, situando o indivíduo em sua matriz cultural e ecológica. Essa leitura, reforçada por Larsen (2015), define o corpo como o ponto de convergência entre biologia e cultura, um espaço em que se inscrevem as marcas da história coletiva, reforçando-o através da cultura material relacionada.

A consolidação desse campo ocorreu com os avanços das ciências biomédicas e da tecnologia de imagem, e também nas próprias transformações do

pensamento e mudanças de paradigmas verificados nas ciências biológicas, humanas e sociais. Desde o final do século XX, métodos radiológicos, microtomográficos e genéticos passaram a compor o repertório analítico da Bioarqueologia, permitindo investigações não invasivas sobre densidade óssea, processos degenerativos, patologias infecciosas e proveniência biogeográfica (PÄÄBO, 2014; HOFREITER *et al.*, 2015). Esse movimento de incorporação tecnológica deu origem ao que Hubbe (2023) e Buzon (2011) trazem como vertente emergente, que busca integrar técnicas laboratoriais avançadas e modelos biomédicos às interpretações arqueológicas.

A noção de “translacional” aplicada à Bioarqueologia deriva do conceito desenvolvido originalmente na Medicina Translacional, campo que visa reduzir a distância entre pesquisa básica e prática clínica. Woolf (2008) definiu esse paradigma como um processo bidirecional: o conhecimento produzido no laboratório deve ser transformado em estratégias terapêuticas e diagnósticas, ao mesmo tempo em que as demandas clínicas reforçam a investigação científica. Destaca que essa lógica de integração ultrapassa o âmbito hospitalar, configurando uma filosofia de pesquisa aplicada que privilegia a cooperação entre disciplinas, a inovação tecnológica e o impacto social do conhecimento científico.

Ao ser apropriado pela Bioarqueologia, o conceito de translacionalidade ganha novos contornos epistemológicos. Ele passa a significar a transferência de métodos e modelos entre as ciências do passado e as ciências do presente, promovendo uma retroalimentação entre investigações arqueológicas e biomédicas. O estudo de patologias antigas, por exemplo, pode oferecer informações sobre a evolução de agentes infecciosos, padrões de imunidade e adaptações populacionais; inversamente, tecnologias desenvolvidas para o diagnóstico clínico moderno, como a microtomografia computadorizada e as técnicas de sequenciamento genético, permitem revisitar materiais arqueológicos com maior precisão e menos dano à integridade dos espécimes, reforçando com isso elementos associados à própria conservação do material analisado (HUBBE, 2023).

A Medicina Translacional constitui um campo de investigação que se estrutura a partir da identificação acurada das doenças que acometem os indivíduos e da compreensão de seus mecanismos fisiopatológicos, bioquímicos

e moleculares. Essa etapa inicial permite a definição de potenciais alvos terapêuticos, os quais são explorados em pesquisas laboratoriais básicas com vistas ao desenvolvimento de novas intervenções diagnósticas e terapêuticas. O objetivo central da Medicina Translacional é conferir maior rapidez e eficiência ao fluxo de conhecimento entre a pesquisa básica e a prática clínica, favorecendo a incorporação de evidências científicas em benefício direto da população.

Além de integrar laboratório e clínica, a Medicina Translacional destaca-se por sua capacidade de transpor fronteiras estritamente biomédicas. Seu arcabouço conceitual e metodológico pode ser aplicado em áreas diversas, permitindo que pesquisadores utilizem técnicas e equipamentos originalmente médicos, como radiologia, microtomografia, análises isotópicas, espectrometria e estudos genéticos, em investigações não clínicas. Na Arqueologia, por exemplo, esse modelo tem possibilitado a reconstrução de processos biológicos pretéritos, dinâmicas epidemiológicas antigas e padrões de saúde e doença em populações ancestrais. Essa perspectiva interdisciplinar tem sido demonstrada no campo da Medicina Translacional da UFC, especialmente no estudo de Santos (2023), que aplicou metodologias biomédicas avançadas no exame bioarqueológico de remanescentes da etnia Tupiguarani, evidenciando como ferramentas diagnósticas clínicas podem iluminar questões arqueológicas, antropológicas e evolutivas de relevância contemporânea.

Nesse contexto ampliado, a Bioarqueologia configura-se como um domínio profundamente multidisciplinar. Ela articula saberes da Arqueologia, Biologia, Antropologia, História, Odontologia, Radiologia, Bioquímica, Medicina, Química, Biologia Molecular e Genética para investigar remanescentes humanos esqueléticos ou mumificados em seus contextos arqueológicos específicos. Esses contextos incluem artefatos associados, estruturas funerárias, padrões deposicionais e outros elementos relacionados ao tratamento mortuário. A análise integrada desses materiais permite reconstruir modos de vida, práticas funerárias, condições de saúde, processos patológicos e interações ambientais de populações do passado, bem como compreender como traços biológicos e genéticos se manifestam nas populações atuais. A incorporação de métodos translacionais, conforme demonstrado por Santos (2023), amplia ainda mais o

potencial interpretativo da Bioarqueologia, promovendo um fluxo interdisciplinar de conhecimentos que gera evidências úteis para debates científicos contemporâneos.

Essa perspectiva estabelece uma ponte conceitual entre passado e presente, reforçando a ideia de que o conhecimento sobre populações antigas tem relevância direta para a compreensão da saúde contemporânea. A Bioarqueologia Translacional, ao adotar ferramentas da biologia molecular, da medicina e da radiologia avançada, amplia o alcance das análises osteológicas e redefine o papel do bioarqueólogo. O profissional deixa de ser apenas um intérprete do passado remoto e torna-se também um mediador entre disciplinas, colaborando com pesquisadores das áreas médica, biológica e forense. Como observa Larsen (2015), essa nova geração de estudos bioculturais exige não apenas competência técnica, mas também sensibilidade ética e histórica, uma vez que os remanescentes humanos representam patrimônios identitários de grupos sociais específicos.

No Brasil, esse movimento tem encontrado terreno fértil em instituições acadêmicas e forenses que articulam pesquisa, ensino e preservação patrimonial, como os laboratórios da Universidade Federal do Ceará, especialmente o Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) e a Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE), através, por exemplo, do Núcleo de Antropologia Forense (NUAF). Conforme destaca Souza (2024), a consolidação da bioarqueologia no país tem sido impulsionada pela integração entre abordagens osteológicas, arqueológicas e biomédicas, sobretudo em contextos de preservação diferenciada, como os do semiárido nordestino. Essas condições favorecem análises em múltiplas escalas, desde a observação macroscópica até a investigação molecular dos remanescentes, permitindo estabelecer pontes entre a Arqueologia e a Medicina. Essa perspectiva evidencia que o estudo de populações antigas pode contribuir para o entendimento de doenças degenerativas, padrões nutricionais e processos adaptativos humanos em ambientes extremos e como essas enfermidades podem ter chegado nas populações no presente.

A Medicina Translacional, por sua vez, ao ser aplicada às ciências humanas e à Antropologia Biológica, adquire uma dimensão simbólica e social. Não se trata apenas de converter dados em terapias, mas de traduzir o conhecimento sobre o

corpo humano em narrativas que restituam sua historicidade. A incorporação dessa filosofia à Bioarqueologia e à Antropologia Forense aproxima o trabalho do pesquisador das práticas de saúde pública e das políticas de memória, ressignificando a relação entre ciência e sociedade (GUIMARAES, 2023).

Essa convergência metodológica e epistemológica inaugura um novo horizonte de investigação, em que as fronteiras entre o biológico, o cultural e o clínico tornam-se permeáveis. A análise osteológica, a radiologia forense, a arqueogenética e a modelagem 3D passam a compor um mesmo sistema interpretativo, capaz de restituir a complexidade dos processos de vida e morte no passado e de projetar seus reflexos sobre o presente. Nesse contexto, a Bioarqueologia Translacional atua como elo entre as humanidades e as ciências médicas, reafirmando o caráter interdisciplinar da Antropologia Biológica contemporânea e consolidando a noção de que compreender o corpo antigo é também compreender as bases biológicas e sociais da humanidade atual (FROTA *et al.*, 2025).

Em se tratando do campo de investigação da Antropologia Forense é importante esclarecer que ela constitui outro eixo fundamental de interface entre a Bioarqueologia e a Medicina Translacional. Tradicionalmente voltada à identificação humana em contextos legais, humanitários e criminais, essa disciplina foi ampliada, nas últimas décadas, para o campo das ciências biomédicas e patrimoniais. A sua metodologia centrada na análise de remanescentes humanos, estimativa de perfil biológico, identificação de traumas e interpretação de alterações pós-morte, compartilha princípios e técnicas com a Bioarqueologia, diferenciando-se apenas quanto à temporalidade e ao objetivo imediato da análise (DIRKMAAT, 2012).

Essa aproximação entre campos tem se mostrado particularmente produtiva no contexto brasileiro, onde o desenvolvimento institucional da Antropologia Forense tem ocorrido em estreita colaboração com universidades e centros de pesquisa (GUIMARAES, 2023). A integração entre laboratórios forenses e arqueológicos têm permitido a formação de profissionais capazes de transitar entre os domínios da perícia e da pesquisa acadêmica, aplicando princípios éticos e metodológicos comuns. O conceito de ciência translacional amplia, nesse caso, o alcance da Antropologia Forense para além da identificação individual, situando-a como

ferramenta de reconstrução histórica, vigilância epidemiológica e promoção de justiça social (LIMA FILHO, 2025).

Do ponto de vista epistemológico, a Antropologia Forense e a Bioarqueologia compartilham o mesmo objeto de análise, o corpo humano, porém o abordando sob perspectivas distintas, mas complementares. Ambas reconhecem no esqueleto uma fonte de informação sobre processos biológicos e culturais, interpretando-o como evidência material das trajetórias humanas. A aplicação de protocolos osteométricos e radiológicos padronizados, como os propostos por Buikstra e Ubelaker (1999), permite gerar bases de dados comparativas que contribuem tanto para a identificação forense quanto para a caracterização de populações arqueológicas. Essa dupla dimensão aplicada exemplifica o princípio translacional em sua essência, com a circulação de saberes e técnicas entre campos distintos, promovendo benefícios mútuos para a ciência e para a sociedade.

A Bioarqueologia Translacional, nesse sentido, representa uma inflexão contemporânea na história das ciências humanas e biológicas. Ela propõe uma nova ecologia do conhecimento, transformando o passado em um laboratório vivo para o estudo da biologia humana, e o presente oferecendo os instrumentos tecnológicos e teóricos necessários à reinterpretação das evidências arqueológicas. Ao reunir a Arqueologia, a Antropologia Biológica, a Medicina e a Genética, esse campo inaugura um espaço de diálogo que transcende fronteiras disciplinares. Conforme observa Lima Filho (2025), trata-se de uma abordagem que “integra o antigo e o moderno, o laboratório e o campo, o humano e o social”, produzindo um modelo de pesquisa que é ao mesmo tempo técnico, ético e cultural.

A bioarqueologia contemporânea se fortaleceu como um campo interdisciplinar que une métodos da arqueologia, antropologia biológica e ciências biomédicas para compreender a relação entre corpo, cultura e ambiente nas populações pretéritas. Desde a introdução do termo por Jane Buikstra, na década de 1970, o campo passou a integrar a análise osteológica a questões socioculturais, propondo uma leitura biocultural da experiência humana (BUIKSTRA, 2017; LARSEN, 2015). Essa perspectiva biocultural busca compreender como fatores ambientais, econômicos e simbólicos moldaram a biologia das populações antigas, permitindo interpretar padrões de saúde, doença

e adaptação dentro de contextos ecológicos específicos (GOODMAN; ARMELAGOS, 1985; LARSEN, 2015).

A incorporação de metodologias das ciências biomédicas à bioarqueologia resultou no que se convencionou chamar de bioarqueologia translacional. Inspirada nos princípios da medicina translacional, essa abordagem propõe o uso de modelos arqueológicos para compreender a origem e o desenvolvimento de doenças contemporâneas (LIMA FILHO, 2024). A medicina translacional, conforme definida por Woolf (2008), busca aproximar a pesquisa básica da prática clínica, promovendo um ciclo contínuo e dinâmico entre laboratório, paciente e comunidade. Quando aplicada à bioarqueologia, essa perspectiva permite que esqueletos antigos sejam compreendidos como fontes de dados sobre processos biológicos duradouros, como inflamações crônicas, desmineralização óssea e infecções persistentes, que continuam a afetar as populações humanas atuais (HUBBE, 2023; BUZON, 2011).

Essa interconexão entre passado e presente reforça a relevância social da bioarqueologia e a posiciona não apenas como uma ciência do passado, mas também como um instrumento de reflexão sobre a saúde e o corpo humano na contemporaneidade (SCHUG, 2022). O estudo de patologias antigas, como osteoartrites, tuberculose e anemias, fornece parâmetros comparativos para compreender a evolução de agentes patogênicos e padrões adaptativos populacionais. Além disso, a aplicação de tecnologias como a microtomografia computadorizada, a análise isotópica e o sequenciamento genético amplia o escopo interpretativo das investigações, integrando dados moleculares a contextos arqueológicos (HOFREITER *et al.*, 2015; PÄÄBO, 2014).

A interface entre bioarqueologia e antropologia forense constitui outro eixo teórico relevante para o fortalecimento das análises comparativas. A antropologia forense, tradicionalmente voltada à identificação humana em contextos criminais, humanitários e de desastres, fornece protocolos metodológicos rigorosos que podem ser aplicados a contextos arqueológicos com alta confiabilidade (DIRKMAAT, 2012). Procedimentos como estimativas de sexo, idade, estatura e identificação de traumas compartilham as mesmas bases morfológicas e métricas empregadas em estudos bioarqueológicos (UBELAKER, 1999; BUIKSTRA, 1994).

A união entre essas áreas permite tanto o aprimoramento das análises osteológicas quanto a construção de bancos de dados comparativos que dialogam com estudos populacionais modernos.

Essa aproximação é também epistemológica, uma vez que ambas as disciplinas reconhecem no corpo humano uma interface entre o biológico e o cultural. Em contextos arqueológicos, os métodos da antropologia forense permitem avaliar a manipulação pós-morte, identificar traumas de origem interpessoal e distinguir marcas culturais intencionais de alterações tafonômicas. Em contrapartida, a bioarqueologia amplia o olhar da antropologia forense ao contextualizar os remanescentes humanos em sistemas simbólicos e sociais, transformando dados anatômicos em narrativas culturais (STODDER; PALKOVICH, 2012; DIRKMAAT, 2012).

Entretanto, a integração entre bioarqueologia, medicina translacional e antropologia forense enfrenta desafios epistemológicos e éticos significativos. As diferenças de linguagem e de objetivos entre as ciências humanas e as biomédicas ainda dificultam a criação de metodologias verdadeiramente integradas. A questão ética é particularmente sensível quando se trata do estudo de remanescentes humanos, exigindo uma reflexão contínua sobre consentimento, representatividade e devolutiva científica às comunidades envolvidas (HUBBE, 2023; BUZON, 2011). As discussões contemporâneas sobre pesquisa decolonial e participação comunitária têm contribuído para redefinir as práticas bioarqueológicas, enfatizando o respeito aos significados culturais dos remanescentes humanos e o papel social da ciência (LIMA FILHO *et al.*, 2024).

Assim, o referencial teórico da bioarqueologia translacional repousa sobre a articulação entre biologia, cultura e ética. Ele propõe uma ciência capaz de compreender o passado humano em sua complexidade ecológica e simbólica, ao mesmo tempo em que dialoga com os desafios da saúde e da identidade no presente. A combinação entre metodologias arqueológicas, biomédicas e forenses constitui não apenas um avanço técnico, mas uma nova ontologia científica que reconhece o corpo como território de memória, resistência e conhecimento compartilhado (LARSEN, 2015; HUBBE, 2023; BUZON, 2011).

Esse modelo ganha força particularmente no Nordeste do Brasil, onde as condições ambientais e históricas produziram um acervo arqueológico de grande valor científico. O sítio arqueológico Serrote dos Ossos, localizado no município de Caraúbas, Paraíba, constitui um dos exemplos mais notáveis dessa convergência entre ciência, memória e patrimônio. Identificado originalmente por expedições arqueológicas regionais, coordenadas pela equipe de pesquisa do Prof. Dr. Juvandi de Souza Santos da LABAP/UEPB e posteriormente estudado pelo Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT/UFC) em parceria com o Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) da PEFOCE e o Laboratório de Arqueologia e Paleontologia (LABAP) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). O Serrote dos Ossos reúne um conjunto expressivo de remanescentes humanos depositados, em contexto funerário de abrigo sob rocha datado em 1140 A.P. (FROTA *et al.*, 2024; CAVALCANTE *et al.*, 2023; SANTOS, 2019). A análise desse material revelou uma ampla diversidade de vestígios arqueológicos e bioarqueológicos, assim como elementos tafonômicos característicos, evidenciando práticas rituais complexas e uma significativa variabilidade biológica entre os indivíduos.

O estudo desse acervo tem se caracterizado por uma abordagem multi-estratégica, combinando métodos osteológicos clássicos, análises radiológicas de alta resolução, microtomografia computadorizada e estudos genéticos voltados à caracterização mitocondrial e nuclear. Essa integração metodológica permite não apenas a reconstrução biológica dos indivíduos, mas também a identificação de padrões populacionais, indicadores de saúde e possíveis relações de ancestralidade com grupos do tronco Macro-Jê, tradicionalmente associados às populações caririenses (DE SOUZA SANTOS, 2009; LIMA FILHO, 2025). No eixo genômico, resultados recentes sobre a história profunda das populações da América do Sul, incluindo indivíduos de Lagoa Santa e de sociedades costeiras do leste do Brasil, reforçam cenários de múltiplas correntes de fluxo gênico e rotas atlânticas antigas, bem como heterogeneidade entre grupos sambaquieiros (DOS SANTOS *et al.*, 2022; POSTH *et al.*, 2018; MORENO-MAYAR *et al.*, 2018; FERRAZ *et al.*, 2023). Ao situar-se no cruzamento entre a Bioarqueologia, a Antropologia Forense e a Arqueogenética, a pesquisa em curso no sítio arqueológico Serrote dos Ossos ilustra o potencial da pesquisa translacional em contextos arqueológicos tropicais, historicamente desafiadores para a preservação do material biológico, como já

amplamente retratado em outros cenários nordestinos como Piauí, Pernambuco e Ceará.

A utilização combinada de técnicas de imagem e biologia molecular tem possibilitado revisitar questões centrais da arqueologia nordestina, como a diferenciação entre fases culturais e a identificação de práticas funerárias regionais. A análise tafonômica detalhada evidenciou tanto a ação de fatores naturais, como a umidade, as variações de temperatura e a formação de depósitos minerais endurecidos sobre os ossos, quanto às intervenções humanas ligadas à manipulação dos corpos, incluindo reorganizações pós-deposição e reutilização de sepultamentos (SANTOS, 2023). Interpretadas à luz de referenciais comparativos e bioantropológicos, essas observações ampliam a compreensão das dinâmicas sociais e simbólicas dessas populações, transformando o registro arqueológico em uma narrativa biográfica coletiva sobre a vida e a morte no sertão nordestino.

Em paralelo, os estudos genéticos conduzidos sobre amostras de sítios vizinhos, como Furna dos Ossos, no município de São João do Cariri e Toca dos Astros, no município de Congo, ambos na Paraíba, têm contribuído para preencher lacunas no conhecimento sobre as origens e dispersões populacionais no interior do Nordeste. A extração e análise de DNA mitocondrial, realizada em parceria com laboratórios da UFPE e do NPDM/UFC, identificou linhagens compatíveis com haplogrupos ameríndios amplamente distribuídos na América do Sul, sugerindo uma ancestralidade compartilhada entre os grupos do interior e do litoral (LIMA FILHO *et al.*, 2025; CAMPÊLO DOS SANTOS *et al.*, 2022; FERRAZ *et al.*, 2023). Esses resultados corroboram hipóteses de migração interna e contato intergrupal, reforçando o papel do sertão paraibano como zona de convergência cultural e biológica (LIMA FILHO *et al.*, 2025).

A importância do Serrote dos Ossos transcende, portanto, o valor estritamente arqueológico. O sítio se configura como um laboratório natural de ciência translacional, onde se testam metodologias que unem a investigação do passado à compreensão do presente. A leitura combinada de dados osteológicos, radiológicos e genéticos oferece uma perspectiva integrada sobre as condições de vida, saúde e morte de populações pretéritas, ao mesmo tempo em que produz subsídios para a medicina, a biologia evolutiva e a antropologia contemporânea. A

pesquisa conduzida nesse contexto reafirma o papel da Bioarqueologia brasileira no cenário internacional, inserindo-a nas discussões globais sobre adaptação humana, diversidade biológica e resiliência cultural.

Sob o ponto de vista ético e epistemológico, essa convergência entre ciência, patrimônio e sociedade exige novas formas de mediação. O tratamento de remanescentes humanos arqueológicos, especialmente de grupos indígenas, implica responsabilidade e diálogo intercultural. A Bioarqueologia Translacional, ao propor uma prática científica voltada ao bem público e à valorização da memória coletiva, alinha-se às diretrizes contemporâneas de pesquisa colaborativa e decolonial. Assim, o estudo do Serrote dos Ossos, necrópole cariri, não se limita à produção de conhecimento técnico, mas também se insere num esforço mais amplo de restituição simbólica e científica, conectando comunidades, instituições e histórias que compõem o mosaico identitário do Nordeste brasileiro.

Ao integrar metodologias osteológicas, radiológicas, moleculares e forenses, a presente investigação reafirma o potencial da Bioarqueologia como ciência aplicada e transformadora. A Medicina Translacional oferece o paradigma de conexão entre teoria e prática, enquanto a Antropologia Forense fornece o arcabouço técnico e ético necessário para lidar com a materialidade do corpo humano. O sítio Serrote dos Ossos, por sua vez, representa o elo empírico que unifica essas dimensões, um espaço em que o passado se torna matéria de ciência e de memória, e onde a pesquisa se converte em instrumento de compreensão da própria condição humana. Desse modo, a introdução deste trabalho situa a Bioarqueologia Translacional como um campo em expansão, que faz do corpo e da cultura vestígios vivos de uma história que ainda se escreve.

1.2 Expansão e Interfaces da Bioarqueologia Translacional no Contexto Brasileiro

A consolidação da Bioarqueologia Translacional no Brasil acompanha um movimento global de integração entre as ciências humanas, biológicas e médicas, voltado à reconstrução biocultural das populações pretéritas. A ausência histórica de dados moleculares em muitos sítios arqueológicos brasileiros contrasta com a ampla documentação osteológica e de outros vestígios da cultura material disponíveis,

limitando a compreensão das relações biológicas entre as sucessivas ocupações humanas. Estudos clássicos, como os de Uberlaker (1999) e Buikstra (1981), já apontavam para a necessidade de incorporar métodos laboratoriais avançados que pudessem elucidar padrões de parentesco e mobilidade populacional, superando a dependência exclusiva de análises morfológicas.

Ao incorporar a dimensão médica, antropológica e ambiental, a bioarqueologia translacional atua como uma ponte entre o passado e o presente, oferecendo uma leitura histórica das condições de vida e de saúde que pode iluminar estratégias contemporâneas de enfrentamento das vulnerabilidades humanas (CASTRO, 2009).

O desenvolvimento recente da arqueogenética tem alterado esse cenário, permitindo a extração e o sequenciamento de DNA em amostras provenientes de ambientes tropicais, regiões tradicionalmente desafiadoras devido à degradação térmica e biológica dos tecidos. Pesquisas conduzidas demonstram que a aplicação de protocolos específicos para amostras altamente degradadas, associada a softwares de reconstrução filogenética de alta acurácia (Kato; Standley, 2013), tem possibilitado avanços significativos na reconstituição de linhagens humanas antigas. Trabalhos recentes, como os de Schönherr *et al.* (2023) e Van Oven e Kayser (2009), consolidam o uso de bancos de dados mitogenômicos e de bioinformática evolutiva para mapear dispersões e continuidades genéticas em populações pré-coloniais, revelando novos horizontes para a bioarqueologia tropical.

Nesse contexto, um conjunto pioneiro de análises de DNA mitocondrial vem sendo realizado em quatro sítios arqueológicos do Cariri paraibano, o Serrote dos Ossos, o Fuma dos Ossos, Pinturas I e Toca dos Astros, em uma colaboração interinstitucional entre o Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos da Universidade Federal do Ceará (NPDM/UFC), o Laboratório de Estudos Arqueológicos da Universidade Federal de Pernambuco (LEARQ/UFPE) e a Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE). Esses estudos estão alinhados a uma tendência mais ampla da arqueogenômica sul-americana, que vem identificando trajetórias populacionais complexas e evidências de trocas genéticas regionais ao longo da costa atlântica e do interior do continente (Posth *et al.*, 2018; Ferraz *et al.*, 2023; Campelo dos Santos *et al.*, 2022). A integração de dados genéticos,

tafonômicos e arqueológicos sob um mesmo arcabouço metodológico inaugura, assim, uma nova vertente da pesquisa bioarqueológica no Nordeste, estabelecendo bases técnicas e conceituais para futuras análises genômicas de maior abrangência.

O estudo dos remanescentes humanos Cariris, provenientes do sítio Serrote dos Ossos, constitui um marco nessa trajetória interdisciplinar. A investigação permite articular os fundamentos da bioarqueologia, da antropologia forense, da medicina translacional e da arqueogenética, compondo um quadro científico que transcende a simples análise morfológica. A leitura combinada dos vestígios ósseos, cerâmicos e moleculares reforça a noção de que o corpo humano é um arquivo biocultural, cuja interpretação demanda tanto rigor técnico quanto sensibilidade histórica. Essa convergência metodológica evidencia o caráter inovador do projeto, situando o sertão paraibano como palco privilegiado para investigações que unem memória, ciência moderna e patrimônio cultural (HUBBE, 2023; BUZON, 2011).

Ao integrar técnicas laboratoriais de ponta, como o sequenciamento de DNA, a microtomografia computadorizada e as análises isotópicas, à interpretação arqueológica, a Bioarqueologia Translacional brasileira consolida-se como campo de diálogo entre as ciências do passado e as ciências biomédicas contemporâneas. Esse modelo interdisciplinar, conforme observam Larsen (2015) e Souza (2024), amplia a capacidade de reconstruir padrões de saúde, nutrição e adaptação em populações antigas, ao mesmo tempo em que fornece parâmetros comparativos úteis para a Medicina atual. A análise integrada de dados osteológicos e moleculares em ambientes semiáridos, como os do Nordeste brasileiro, tem revelado que a variabilidade biológica e cultural desses grupos expressa formas específicas de resiliência frente às adversidades climáticas e ecológicas.

Os avanços tecnológicos recentes, como microtomografia computadorizada (micro-CT), reconstrução 3D, análise isotópica e sequenciamento genético mitocondrial, ampliam a capacidade diagnóstica da bioarqueologia translacional, permitindo observar detalhes estruturais e moleculares antes inacessíveis (HUBBE, 2023; BUZON, 2011).

Essas tecnologias, aliadas a protocolos rigorosos de conservação e digitalização, garantem maior reprodutibilidade científica e preservação virtual do

patrimônio arqueológico, possibilitando que as análises sejam revisitadas por futuras gerações de pesquisadores. Além disso, facilitam o diálogo com áreas aplicadas, como a antropologia forense, contribuindo para a identificação humana e para os bancos de dados osteológicos de referência (DIRKMAAT, 2012).

Por fim, a expansão da Bioarqueologia Translacional no Brasil não se restringe a uma inovação metodológica, mas representa uma transformação epistemológica. Ao combinar o olhar da Antropologia Forense, da Medicina Translacional e da Arqueogenética, esse campo redefine a própria noção de corpo como documento histórico (LIMA FILHO, 2025). Como apontam Willerslev e Meltzer (2021) e Menéndez (2024), o estudo do genoma antigo e de seus contextos arqueológicos permite compreender a interação entre biologia, cultura e ambiente sob uma perspectiva de longa duração. Assim, a investigação das populações do Cariri paraibano insere o sertão nordestino em uma rede global de produção científica, reafirmando o papel da Bioarqueologia brasileira na construção de narrativas sobre a adaptação humana, a diversidade biológica e a persistência cultural em muitos cenários (DE LA FUENTE CASTRO, 2025).

2. PROBLEMA, HIPÓTESE E JUSTIFICATIVA

2.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Apesar do avanço das pesquisas arqueológicas no Nordeste brasileiro, ainda há uma lacuna significativa na compreensão integrada entre os aspectos biológicos, ambientais e genéticos das populações indígenas pré-coloniais do semiárido. A maior parte dos estudos concentra-se na descrição morfológica dos remanescentes ósseos ou na caracterização material dos contextos arqueológicos, negligenciando, em parte, abordagens que articulem simultaneamente as dimensões osteológica, genética, tafonômica e biomédica.

No caso específico do sítio arqueológico Serrote dos Ossos, localizado em Caraúbas (PB) e associado à ocupação indígena pretérita, essa lacuna é ainda mais evidente. Apesar da relevância histórica e antropológica do acervo, inexistem análises sistemáticas que permitam compreender de forma integrada as condições de vida, saúde, doença e ancestralidade biológica desses grupos. As informações disponíveis são fragmentadas, limitadas a descrições morfológicas ou a interpretações arqueológicas desprovidas de correlação biológica mais ampla (SANTOS, 2022).

Diante disso, o problema central que orienta esta pesquisa pode ser formulado nos seguintes termos:

Como as condições físicas, de saúde, de doença e de ancestralidade das populações do sítio Serrote dos Ossos podem ser compreendidas a partir da integração de metodologias osteológicas, radiológicas e genéticas no marco teórico da bioarqueologia translacional?

Esse questionamento parte do reconhecimento de que a aplicação de metodologias biomédica, como análises radiográficas e de DNA antigo, a contextos arqueológicos pode revelar padrões biológicos e epidemiológicos até então invisíveis à análise macroscópica tradicional (BUIKSTRA, 2017; STODDER, 2012; HUBBE, 2023; BUZON, 2011). Assim, a pesquisa busca responder quais foram os fatores bioculturais determinantes na constituição do

perfil físico e de saúde dessas populações, e em que medida esses dados podem dialogar com padrões de adaptação, resistência e ancestralidade observados nas populações contemporâneas do semiárido nordestino.

Em síntese, o problema de pesquisa estrutura-se sobre três questões fundamentais:

- Quais marcadores osteológicos e paleopatológicos podem ser identificados nos remanescentes humanos do sítio Serrote dos Ossos e o que eles revelam sobre as condições de vida e saúde dessas populações?
- De que maneira os processos tafonômicos e os contextos deposicionais influenciaram a preservação e a interpretação dos vestígios osteológicos encontrados no sítio?
- Que informações sobre ancestralidade biológica e relações populacionais podem ser obtidas a partir das análises de DNA antigo realizadas nesse conjunto osteológico?

2.2 HIPÓTESES DE PESQUISA

A partir do problema de pesquisa delineado, a investigação parte do pressuposto de que a integração entre métodos permite reconstruir, de maneira mais precisa e interdisciplinar, o perfil biológico e as condições de saúde das populações indígenas do sítio arqueológico Serrote dos Ossos. Assim, formulam-se as seguintes hipóteses de trabalho:

2.2.1 Hipótese Geral

Presume-se que os remanescentes ósseos do sítio Serrote dos Ossos revelem padrões biológicos e patológicos compatíveis com um modo de vida característico de populações indígenas adaptadas ao semiárido nordestino, refletindo tanto estratégias de resistência ambiental quanto processos de desgaste físico, trauma e degeneração óssea associados a atividades cotidianas intensas. Espera-se que a análise integrada forneça evidências consistentes de

ancestralidade ameríndia, com possíveis traços de variabilidade biológica interna entre subgrupos locais, vinculados a fatores culturais, dietéticos e ambientais (HUBBE. 2023; STODDER, 2012).

2.2.2 Hipóteses Específicas

a) Os marcadores osteológicos e radiológicos indicariam um predomínio de alterações degenerativas compatíveis com esforços físicos repetitivos, sugerindo padrões de mobilidade e divisão de trabalho associados a contextos de subsistência agrícola e coleta (AUFDERHEIDE; RODRIGUEZ-MARTIN, 1998).

b) As análises tafonômicas revelariam diferentes graus de preservação óssea e de alteração pós-deposicional, permitindo distinguir entre processos de decomposição natural, impactos ambientais e manipulações culturais, o que contribuirá para compreender a formação do registro bioarqueológico e os rituais mortuários associados (AUFDERHEIDE; RODRIGUEZ-MARTIN, 1998).

c) As análises genéticas de DNA antigo (aDNA) possibilitariam identificar haplogrupos mitocondriais característicos de linhagens ameríndias, apontando afinidades biológicas com outras populações pré-coloniais do Nordeste e contribuindo para o entendimento das rotas de dispersão e da diversidade genética dos povos originários e de outros grupos pelo território brasileiro ou americano (FARIAS, 2015).

d) A correlação entre dados biológicos e arqueológicos sustentará a hipótese de que as condições de saúde, doença e mortalidade refletiam uma interação dinâmica entre fatores ambientais, genéticos e socioculturais, configurando um modelo de adaptação humana complexo e historicamente situado (LIMA FILHO, 2025; PEZO-LANFRANCO; EGGERS, 2024).

e) Por fim, considera-se que a abordagem proposta contribuirá para a consolidação de um modelo metodológico de bioarqueologia translacional, capaz de articular a análise de populações pretéritas com discussões contemporâneas sobre diversidade biológica, saúde pública e ancestralidade no semiárido brasileiro.

2.3. JUSTIFICATIVA DE PESQUISA

A presente pesquisa justifica-se pela inovação metodológica e teórica ao integrar a bioarqueologia, a medicina translacional, a antropologia e a genética na análise de um acervo arqueológico indígena do Nordeste do Brasil. Essa integração representa uma abordagem de certa feita inédita no contexto brasileiro, pois propõe a utilização de técnicas e conceitos biomédicos, tradicionalmente aplicados à saúde contemporânea, na interpretação de processos biológicos e culturais de populações antigas.

O estudo contribui para a consolidação do campo emergente da bioarqueologia translacional, voltado a compreender as conexões entre passado biológico e presente epidemiológico (SANTOS, 2023; GUIMARÃES, 2024; BUIKSTRA, 2017; STODDER, 2012; HUBBE, 2023; BUZON, 2011). Essa perspectiva interdisciplinar reforça a relevância da bioarqueologia como ciência aplicada, capaz de iluminar não apenas os modos de vida e as condições de saúde das populações pretéritas, mas também de oferecer subsídios interpretativos para fenômenos de saúde, genética populacional e adaptação humana contemporânea (LIMA FILHO *et al.*, 2025). No âmbito da antropologia forense e biológica, a pesquisa amplia o diálogo entre o conhecimento arqueológico e a prática médica, fortalecendo a formação de um modelo de investigação científica comprometido com a história, a identidade e a diversidade biocultural dos povos indígenas do semiárido brasileiro.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Compreender as condições físicas, de saúde, de doença e de ancestralidade biológica das populações nativas do sítio Serrote dos Ossos (Caraúbas–PB), integrando abordagens osteológicas, radiológicas e genéticas sob a perspectiva interdisciplinar da bioarqueologia translacional.

3.2 Objetivos Específicos

- Descrever o estado de preservação tafonômica dos remanescentes humanos, identificando marcadores morfológicos de sexo, idade, robustez e integridade óssea;
- Diagnosticar evidências de patologias, traumas e processos degenerativos, correlacionando-as com padrões de esforço físico, saúde e adaptação ambiental;
- Investigar a composição genética dos remanescentes por meio de análises de DNA antigo (aDNA), com foco na identificação de haplogrupos mitocondriais e na busca por afinidades biológicas e macroétnicas entre os grupos
- Contribuir para a consolidação do campo da bioarqueologia translacional no Brasil, propondo um modelo metodológico futuro e integrador entre antropologia, medicina e arqueologia para o estudo de populações antigas.

4. SERROTE DOS OSSOS E O CONTEXTO ARQUEOLÓGICO DOS CARIRIS

4.1. Panorama Histórico e Cultural dos Cariris

Os Cariris constituem um dos grupos indígenas mais significativos do Nordeste brasileiro. Sua origem remonta às populações nativas que habitavam zonas do sertão semiárido, estabelecendo-se principalmente nos atuais estados da Paraíba, Ceará, Pernambuco e Piauí. O termo “Cariri” é utilizado na literatura histórica e etno-histórica para designar um conjunto de povos indígenas associados às regiões do sertão nordestino, especialmente nas áreas conhecidas como Cariris Velhos, no interior da Paraíba. Contudo, diversos autores destacam que essa denominação não corresponde necessariamente a uma unidade étnica homogênea, podendo referir-se a diferentes grupos indígenas que compartilharam espaços territoriais e interações socioculturais no semiárido nordestino (DE ALMEIDA, 2022). A dispersão geográfica dos Cariris reflete estratégias adaptativas às condições ambientais áridas e à complexidade das interações socioculturais. Fontes coloniais e estudos etnoarqueológicos os descrevem como grupos que resistiram intensamente à ocupação luso-brasileira, mantendo sistemas próprios de organização territorial e espiritualidade vinculada ao ambiente (SANTOS, 2019).

A estrutura social Cariri baseava-se em formas organizacionais compostas por clãs e alianças intercomunitárias. Suas atividades de subsistência incluíam agricultura básica, com cultivo de milho, mandioca e feijão, coleta de frutos nativos, caça e pesca em rios intermitentes (OLIVEIRA, 2017). A cosmologia Cariri, conforme destaca Oliveira (2009), estava fortemente ancorada na noção de circularidade da vida e na interconexão entre humanos, ancestrais e natureza. Os rituais, danças e cantos associados à fertilidade, à chuva e à morte revelam uma visão simbólica do mundo que transcendia a mera sobrevivência material, reforçando o vínculo entre espiritualidade e territorialidade.

Os estudos arqueológicos têm revelado um conjunto expressivo de vestígios materiais, incluindo urnas funerárias, artefatos líticos, cerâmicas decoradas e remanescentes humanos. Pesquisas realizadas no sertão da Paraíba e regiões adjacentes identificaram contextos funerários coletivos, com evidências de práticas

de manipulação secundária dos ossos, fenômeno esse amplamente discutido por Castro (2009) como expressão de uma concepção relacional de ancestralidade e morte. Esses achados reforçam a relevância do patrimônio arqueológico Cariri como fonte de conhecimento sobre modos de vida, espiritualidade e práticas rituais (OLIVEIRA, 2017).

A arqueologia funerária dos Cariris evidencia tanto sepultamentos primários, em que os corpos eram depositados de forma direta, quanto sepultamentos secundários, nos quais ossos previamente manipulados eram reorganizados em urnas ou depósitos coletivos. Segundo Castro (2009), essas práticas não indicam apenas técnicas funerárias, mas constituem gestos de profunda carga simbólica. O ato de reorganizar os ossos expressa uma concepção de morte associada à continuidade espiritual, à reatualização da presença dos antepassados e à permanência da memória coletiva.

Os espaços funerários Cariris, frequentemente associados a afloramentos rochosos e áreas de destaque na paisagem, possuíam forte dimensão simbólica e territorial (SANTOS, 2019; LIMA FILHO, 2025). Castro (2009) observa que esses locais funcionavam como verdadeiros “marcos de ancestralidade”, articulando a memória social e a continuidade cultural. A escolha das rochas e cavernas como lugares de enterramento simbolizava o retorno dos corpos ao ventre da terra, um gesto cosmológico que reafirmava a conexão entre vida, morte e território.

A presença de urnas cerimoniais, adornos corporais e instrumentos líticos nos sepultamentos revela a complexidade dos rituais de morte. Para Castro (2009), esses objetos não são apenas acompanhamentos funerários, mas mediadores entre mundos, atuando como elementos de comunicação entre vivos e ancestrais. Esses artefatos de fato confirmam que o sepultamento representava uma prática coletiva de reafirmação de valores simbólicos, de coesão social e de perpetuação da identidade étnica.

4.2. Sítio Arqueológico Serrote dos Ossos: contexto geoambiental, escavação arqueológica, estratigrafia e datação.

4.2.1 Contexto Geoambiental da Unidade de Pesquisa

A pesquisa realizada no Sítio Arqueológico Serrote dos Ossos integrou análises osteológicas, tafonômicas e genéticas sob rigorosos protocolos autorizados pelo IPHAN, permitindo reconstruir aspectos de saúde, dieta e práticas funerárias das populações antigas que viveram na região (SANTOS, 2022). A escavação revelou deposições intencionais e lesões compatíveis com atividades cotidianas ou conflitos, aprofundando a compreensão dos modos de vida e das dinâmicas sociais locais. A integração entre bioarqueologia, geoarqueologia e estudos históricos ampliou a leitura da paisagem como espaço biocultural, correlacionando dados ósseos, artefatos e registros documentais. As investigações, coordenadas pelo Prof. Dr. Juvandi Santos, consolidaram o Serrote dos Ossos como referência para o entendimento das ocupações humanas e das práticas simbólicas no Cariri paraibano.

O ambiente geográfico na Paraíba, é determinante para os estudos arqueológicos e bioarqueológicos, influenciando a formação, conservação e distribuição dos vestígios materiais e biológicos, além de orientar reflexões sobre ocupação e mobilidade humana ao longo do tempo. Fatores como o clima semiárido, a presença de rios intermitentes e a diversidade geológica e geomorfológica afetam tanto a preservação dos remanescentes ósseos humanos quanto às estratégias de adaptação das populações antigas (LIMA FILHO, 2025; SANTOS, 2022; AZEVEDO NETTO *et al.*, 2023). Pesquisas coordenadas pelo Prof. Dr. Juvandi Santos do LABAP/UEPB (2023a; 2022b; 2019c; 2009d), bem como estudos de Azevedo Netto *et al.* (2023) e Neves *et al.* (2008), evidenciam o papel do ambiente sertanejo na conservação dos vestígios e na reconstrução dos paleoambientes. A integração entre geociências, biologia e arqueologia tem se mostrado essencial para compreender como as sociedades pré-históricas interagiam com o meio natural e como as variações climáticas influenciaram suas dinâmicas culturais e adaptativas (AZEVEDO NETTO, 2005).

A investigação do contexto ecológico e geoambiental do Serrote dos Ossos revelou padrões culturais relacionados à presença humana e à adaptação aos recursos naturais da região, evidenciando estratégias de sobrevivência e

manejo do ambiente (DE ALMEIDA; 2022; SANTOS, 2023). A análise integrada de fatores como hidrologia, fauna, flora e clima, permite compreender como as condições naturais influenciaram a ocupação e a permanência das populações pré-históricas em Caraúbas. Essa abordagem interdisciplinar reforça a importância de associar dados ambientais e culturais na arqueologia, fornecendo uma visão abrangente sobre os processos que moldaram a paisagem e os modos de vida locais (SANTOS, 2023; LIMA FILHO, 2024).

4.2.2. Aspectos fisiográficos

Compreender os aspectos físicos do ambiente, como relevo, hidrografia, solo, clima e vegetação, é essencial para contextualizar um sítio arqueológico em sua paisagem histórica e atual (Lima Filho, 2024). Esses elementos influenciaram diretamente as escolhas humanas no passado, como a seleção de locais para assentamentos, fossem elas próximas a rios para acesso à água, nas práticas agrícolas (solos férteis) ou estratégias defensivas (relevos elevados) (Lima, 1993). Além disso, processos naturais, como erosão, sedimentação ou alterações hidrológicas, afetam a preservação e a visibilidade dos vestígios arqueológicos. Por exemplo, em regiões semiáridas como o Nordeste brasileiro, a interação entre ciclos de seca, solos rasos e vegetação de Caatinga explica tanto a dispersão de sítios em áreas de nascentes quanto a degradação acelerada de materiais orgânicos. A fisiografia também ajuda a identificar padrões de mobilidade humana pré-histórica, como rotas entre vales e serras, e a relação simbólica com elementos naturais (marcos na paisagem), áreas de captação de recursos ou cavernas ritualísticas, embora ocorram por avaliação indireta. (FARIAS, 2015).

4.2.3. Aspecto Geológico

A análise da paisagem e do contexto geológico atual do Serrote dos Ossos permite compreender como fatores ambientais e socioeconômicos contemporâneos, como desmatamento, urbanização, agricultura e mineração, afetam a integridade do sítio e sua configuração original. A integração de dados fisiográficos e técnicas como geoprocessamento, sensoriamento remoto e

topografia possibilita reconstruir paleoambientes e identificar transformações que moldaram o território, evidenciando a relação entre dinâmicas naturais e ocupações humanas (MIRANDA PINTO; LIMA FILHO, 2023; NEVES, 2008; OKUMURA, 2017; BUTZER, 1982). O estudo dos aspectos geológicos fornece subsídios essenciais para interpretar os processos deposicionais, as escolhas de ocupação e os impactos sobre os vestígios arqueológicos, permitindo rastrear as modificações espaciais e temporais que afetaram o sítio ao longo do tempo (LIMA FILHO, 2025; ARAÚJO, 2018; OKUMURA, 2017; RENFREW; BAHN, 2005; RAPP; HILL, 2006).

No sítio bioarqueológico Serrote dos Ossos, a aplicação de métodos geológicos, como a verificação estratigráfica, a análise granulométrica, a caracterização mineralógica dos sedimentos e a medição do pH, permitiu distinguir, de forma preliminar e *in loco*, os eventos naturais das intervenções humanas, conforme registrado no relatório final coordenado pelo Prof. Dr. Juvandi Santos (2022). A interpretação das camadas sedimentares e dos horizontes formados no sopé do abrigo sob rocha, onde os remanescentes humanos foram escavados, mostrou-se essencial para compreender a dinâmica deposicional do sítio e suas transformações ao longo do tempo (HARRIS, 1991). Essa abordagem geológica contribui não apenas para a definição da cronologia relativa dos depósitos, mas também para a compreensão das condições ambientais que influenciaram a formação e preservação dos vestígios que hoje estão sob investigação e construção de dados relacionados.

A integração entre geologia e arqueologia se mostrou essencial nas etapas de campo e gabinete realizadas no sítio Serrote dos Ossos, permitindo análises mais robustas dos registros deposicionais e das condições ambientais que influenciaram a formação dos contextos arqueológicos. Conforme destacam Renfrew (2004) e Summerfield (2014), os métodos geológicos aplicados à arqueologia possibilitam reinterpretar dados de campo e reconstruir cenários históricos complexos, identificando tanto eventos naturais quanto ações antrópicas. No caso do Serrote dos Ossos, a análise estratigráfica permitiu distinguir depósitos naturais, como formações aluvionares e eólicas, de depósitos antrópicos, como sepultamentos e estruturas de combustão, revelando

intencionalidade nas deposições funerárias e associação de remanescentes humanos a enxovais e outros elementos bioarqueológicos (LIMA FILHO, 2025).

No sítio Alcobaça, em Pernambuco, remanescentes humanos foram encontrados em associação com sedimentos aluvionares, sugerindo que parte dos vestígios foi carregada para o abrigo por ação hídrica durante eventos de chuvas intensas. O trabalho serve de suporte e demonstra a necessidade de compreensão das dinâmicas geológicas, sedimentológicas e pedológicas e, por sua vez, destaca a importância de diferenciar sepultamentos intencionais de deposições naturais em ambientes cársticos ou contextos semelhantes, como pode ser verificado no abrigo sob rocha Sítio Serrote dos Ossos e entorno, por exemplo (ARAUJO, 2018; SILVA & ALVES, 2018).

Nas atividades de campo no sítio, foram possíveis verificar e exemplificar a aplicação do entendimento da geologia em dois momentos distintos:

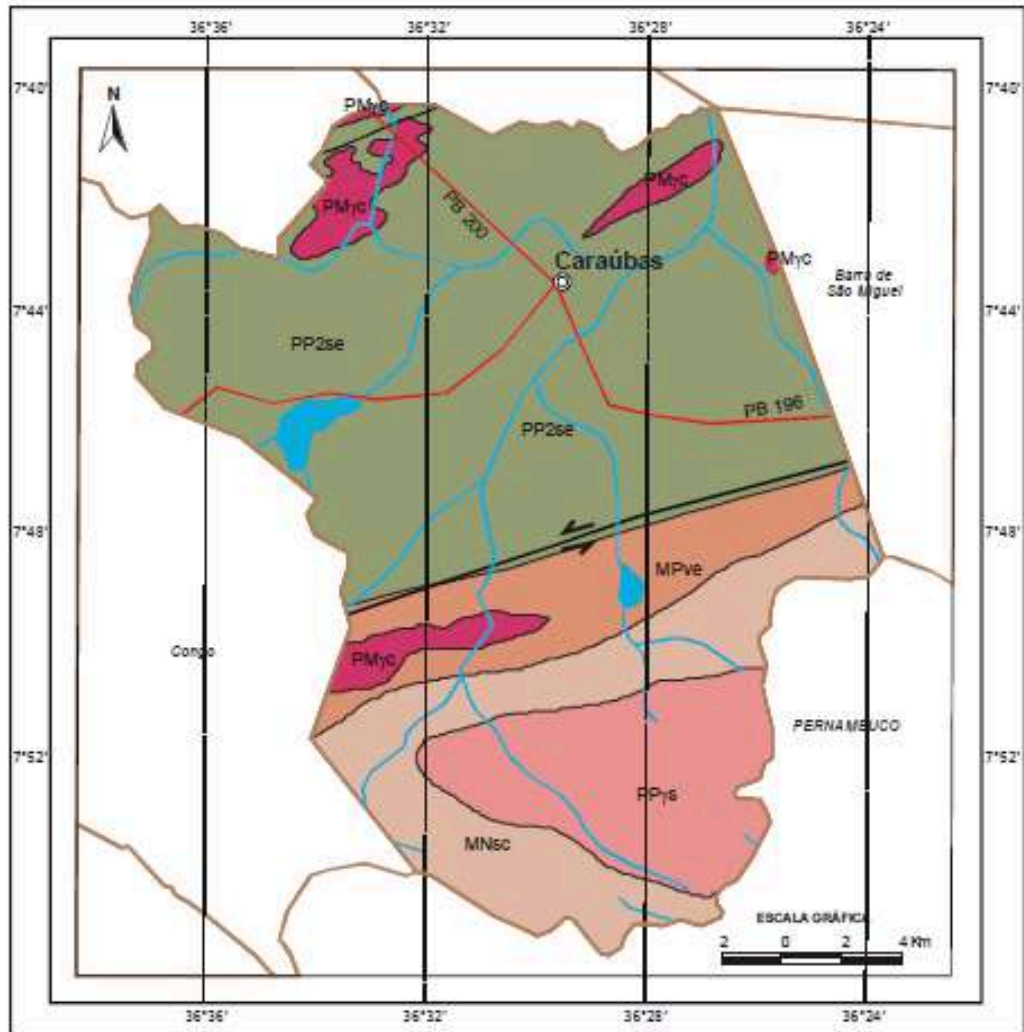
1. **Deposição de Camadas:** A identificação de estratos com fragmentos ósseos associados a sedimentos finos e homogêneos que demonstram a existência dos sepultamentos intencionais, enquanto camadas com seixos arredondados e estratificação cruzada indicariam transporte por água. Nas pesquisas *in loco*, é perceptível que ocorreu a realização de sepultamentos intencionais, muito embora pacotes de sedimentos mais compactados tenham sido verificados em setores que margeiam o abrigo sob rocha e em nichos ecológicos relacionados.

2. **Processos Pós-Deposicionais:** A análise da matriz geológica também revelou algumas observações sobre a possibilidade ou não do sítio ter sofrido ou sido afetado por processos como soterramento e carreamento de material fino para as partes mais internas da cavidade (do abrigo), e também foi possível observar marcas associadas a inundações (ação fluvial), fatores que podem, a depender da intensidade, alterar ou afetar a integridade dos vestígios bioarqueológicos e dos contextos arqueológicos de maneira mais ampla.

Pela literatura geológica e geomorfológica de Caraúbas e de outras regiões circundantes, foi possível constatar que a maior parte da área do município está inserida na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, caracterizada por se tratar de uma unidade geomorfológica típica do semiárido nordestino,

caracterizada por relevos suavemente ondulados, altitudes modestas (entre 200 e 600 metros) e solos rasos, frequentemente pedregosos. Na Paraíba, essa formação abrange parte do Sertão e do Cariri, marcada pela presença de rochas sedimentares (como arenitos, granitos e folhelhos) e cristalinas, resultantes de processos erosivos prolongados (AB´SÁBER, 2003).

A região de Caraúbas (PB), onde se localiza o sítio Serrote dos Ossos, apresenta um conjunto diversificado de formações geológicas que influenciam diretamente a preservação dos vestígios arqueológicos. Entre as principais unidades litoestratigráficas identificadas estão o Complexo Surubim-Caroalina, composto por xistos, gnaisses, quartzitos e metacarbonatos; o Complexo Vertentes, formado por paragnaisses e rochas metavulcânicas; a Suíte Camalaú, com ortognaisses tonalíticos, trondhjemíticos e graníticos; e o Complexo Sertânia, constituído por gnaisses, mármore e quartzitos datados do Paleoproterozóico ($\approx 2,1$ bilhões de anos). Essas formações, descritas por Santos et al. (2021), compõem a base estrutural do terreno e ajudam a compreender tanto os processos de deposição quanto às condições de preservação observadas no sítio.(Figura 1 e 2).



UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Mesoproterozóico

- MNsc** Complexo Sumblim-Carolina: xisto, gnaíse, quartzito e metacarbonato
- MPve** Complexo Vertentes: paragnáisse, metavulcânica máfica e intermediária, metavulcanoclástica

Paleoproterozóico

- PMyc** Suite Camaláu: ortognáisse tonalítico-irondijemítico-granítico e sienítico
- PP2se** Complexo Seridânia: gnaíse, mármore, quartzito, metavulcânica máfica (2100 Ma U-Pb)
- PPys** Complexo Salgadinho: ortognáisse tonalítico a granítico

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato geológico
- ≡ Falha ou Zona de Cisalhamento Transcorrente Sinistral

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- ⊙ Sede Municipal
- Rodovias
- Limites Intermunicipais
- Rios e riachos
- Açude/barragem

Figura 1: Mapa de distribuição da composição geológica do município de Caraúbas.
Fonte: Beltrão *et al.*, 2005.

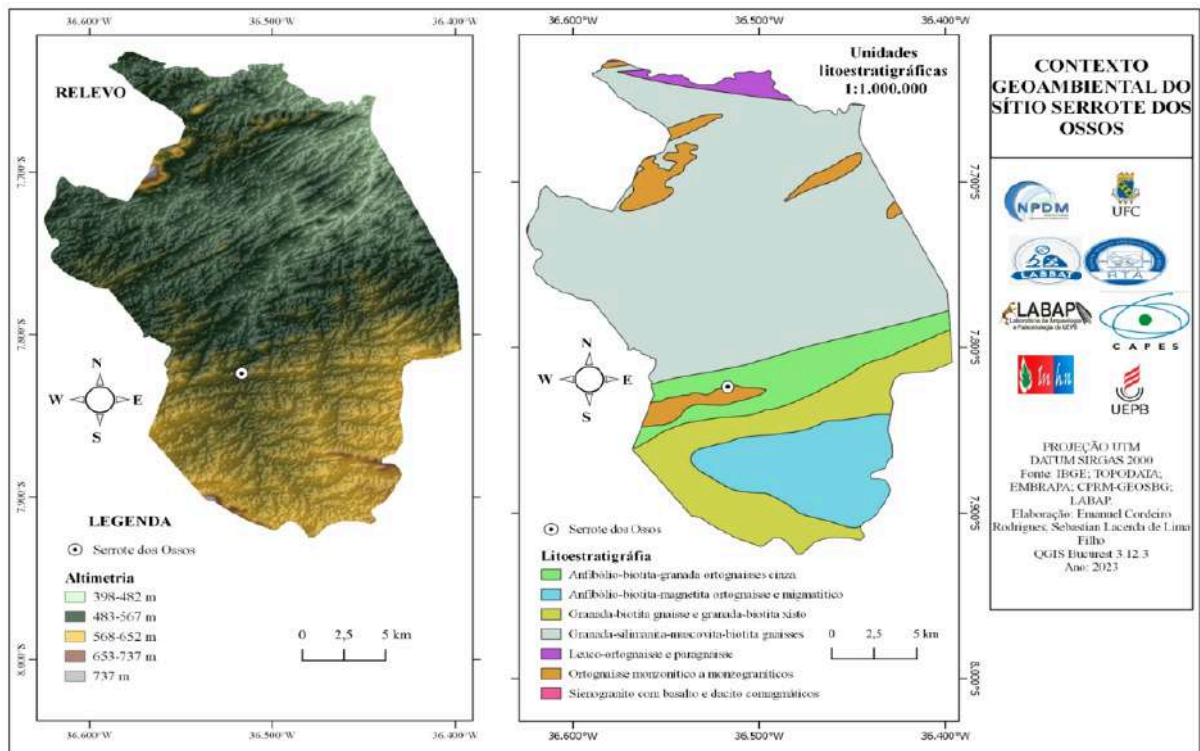


Figura 2: Mapa de Implantação do Sítio Serrote dos Ossos do ponto de vista geológico e geomorfológico, região de Caraúbas, Paraíba.

Fonte: Cordeiro & Lima Filho, 2025.

O Serrote dos Ossos, insere-se na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, caracterizada por superfícies de pediplanação, relevo suave-ondulado e vales estreitos com vertentes dissecadas. O entorno apresenta afloramentos rochosos, elevações residuais, depósitos de tálus e abrigos sob rocha, resultantes de intensos ciclos erosivos típicos do semiárido nordestino (AZEVEDO NETTO, 2012; AB'SÁBER, 2003). O clima é tropical semiárido, com chuvas concentradas entre novembro e abril, e precipitação média anual de aproximadamente 432 mm (AZEVEDO NETTO, 2012). Quanto aos solos, predominam os solos argilosos e mal drenados nas áreas mais baixas, os solos de textura média e boa drenagem nas encostas, e os solos rasos e pedregosos sobre as formações rochosas. Essa diversidade reflete a variação geomorfológica e climática da região, influenciando diretamente a erosão, a vegetação e o modo como os antigos grupos humanos ocuparam o território (AZEVEDO NETTO, 2012; LEPSCH, 2016) (Figura 3 e 4).



Figura 3: Vista parcial da configuração geoambiental onde o sítio está assentado, destaque para os afloramentos rochosos, tocas, abrigos rochosos e cavidades naturais.

Crédito da imagem: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2022.



Figura 4: Vista parcial de parte da configuração sedimentológica e pedológica da região de Caraúbas, Paraíba.

Crédito da imagem: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2022.

4.2.4. Aspectos hidrográficos

O município de Caraúbas está inserido na bacia hidrográfica do rio Paraíba, no Alto Paraíba. Os recursos hídricos da região são o rio Paraíba e o rio Sucuru, e os riachos do Boi, Vaca Morta, do Jaques, da Salina, das Cobras, da Onça, da Cachoeira, Luís Gomes, Cascudo, do Macaco, da Curimatã, do Monte Alegre e da Barriguda, a maior parte de regime temporário. Conta também com os açudes dos Campos e da Tapera e a Lagoa do Pau Ferro (BELTRÃO *et al.*, 2005).

Em se tratando do rio Paraíba, ele se configura como o principal curso d'água do estado homônimo, apresentando trechos na região de Caraúbas com regime intermitente, típico do semiárido nordestino, alternando entre fluxos sazonais e períodos de seca. Sua bacia é vital para a subsistência local, servindo como fonte hídrica para agricultura de pequena escala e abastecimento de comunidades (CPRM, 2012). Já o rio Sucuru, que por sua vez é afluente de menor porte, destaca-se por seu leito estreito e sazonalidade acentuada, refletindo a fragilidade hídrica da região, mas não deixa de ser imprescindível para sobreviver de muitos sertanejos que o utilizam. Pesquisas em desenvolvimento nos últimos quinze anos tem demonstrado que ambos os rios enfrentam desafios como assoreamento e redução de vazão devido ao desmatamento e uso inadequado do solo, com impactos diretos na biodiversidade da Caatinga circundante e impactos na vivência e na sobrevivência das comunidades que dependem diretamente dele para manutenção da vida (CPRM, 2012; BELTRÃO *et al.*, 2005; CPRM, 2018).

Já os riachos, lagoas e lagunas temporárias terminam por atuar como suporte, sendo essenciais para a sobrevivência e a cultura do sertanejo paraibano, especialmente em um contexto semiárido marcado por escassez hídrica crônica. Esses corpos d'água efêmeros, alimentados por chuvas sazonais, funcionam como reservas estratégicas para consumo humano, consumo e cuidado de animais, irrigação e manutenção de cultivos de subsistência e ainda sustentam a biodiversidade da Caatinga, oferecendo uma infinidade de recursos (CPRM, 2018; CPRM, 2012; BELTRÃO *et al.*, 2005).

4.2.5. Aspecto Fauna e Flora Local

A vegetação local é a que circunda o sítio objeto da pesquisa é basicamente composta por *Caatinga Hiperxerófila* com trechos de *Floresta Caducifólia*. Por sua vez, típicas dos sertões nordestinos (BELTRÃO *et al.*, 2005). (Figura 5 - A e B)

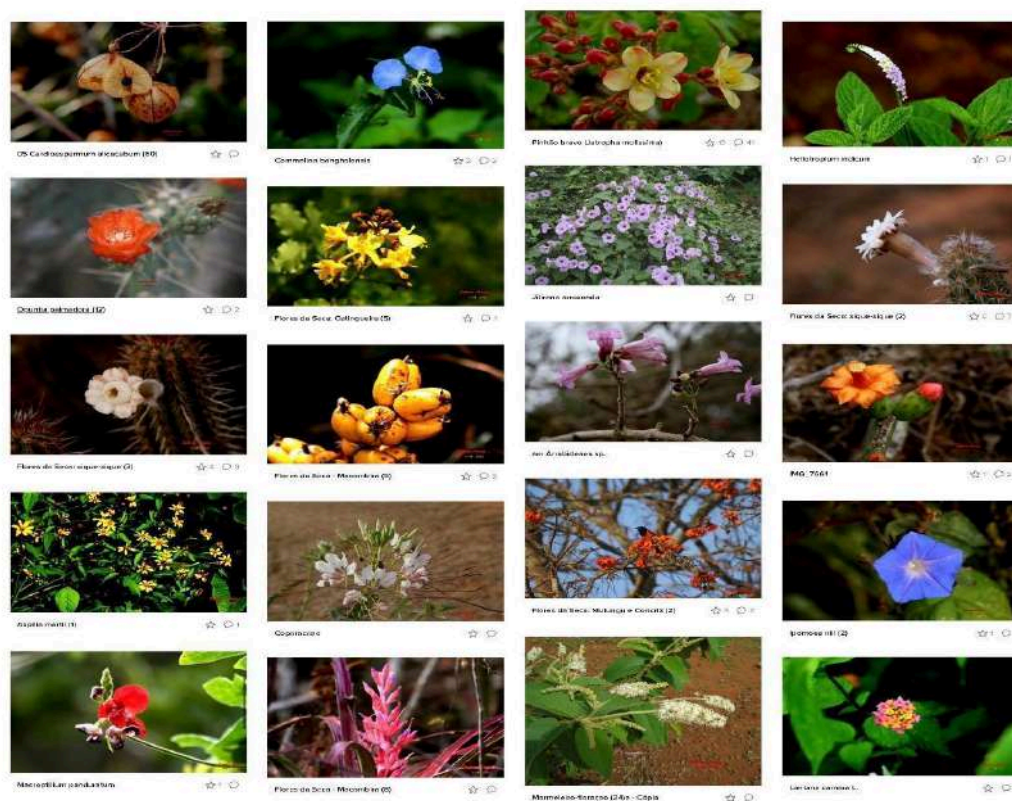


Figura 5A: Mosaico apresentando parte da flora típica do cariri paraibano, mas semelhante a encontrada em escala macro na unidade de pesquisa e nas circunstâncias do sítio Serrote dos Ossos.

Crédito das imagens e organização do mosaico: Sr. Egberto Araújo, 21 de fevereiro de 2018. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/egbertoraujo/39513158815/in/photostream/>.



Figura 5B: Mosaico apresentando parte da fauna e flora típica do cariri paraibano, mas semelhante a encontrada em escala macro na unidade de pesquisa e nas circunstâncias do sítio Serrote dos Ossos.

Crédito das imagens e organização do mosaico: Sr. Egberto Araújo, 21 de fevereiro de 2018. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/egbertoaraujo/39513158815/in/photostream/>.

Em se tratando da fauna local, ela é a mesma que pode ser verificada, por exemplo na região do Cariri Paraibano, e ainda em muitos nichos ecológicos característicos do semiárido nordestino (Figura 6 - A e B).

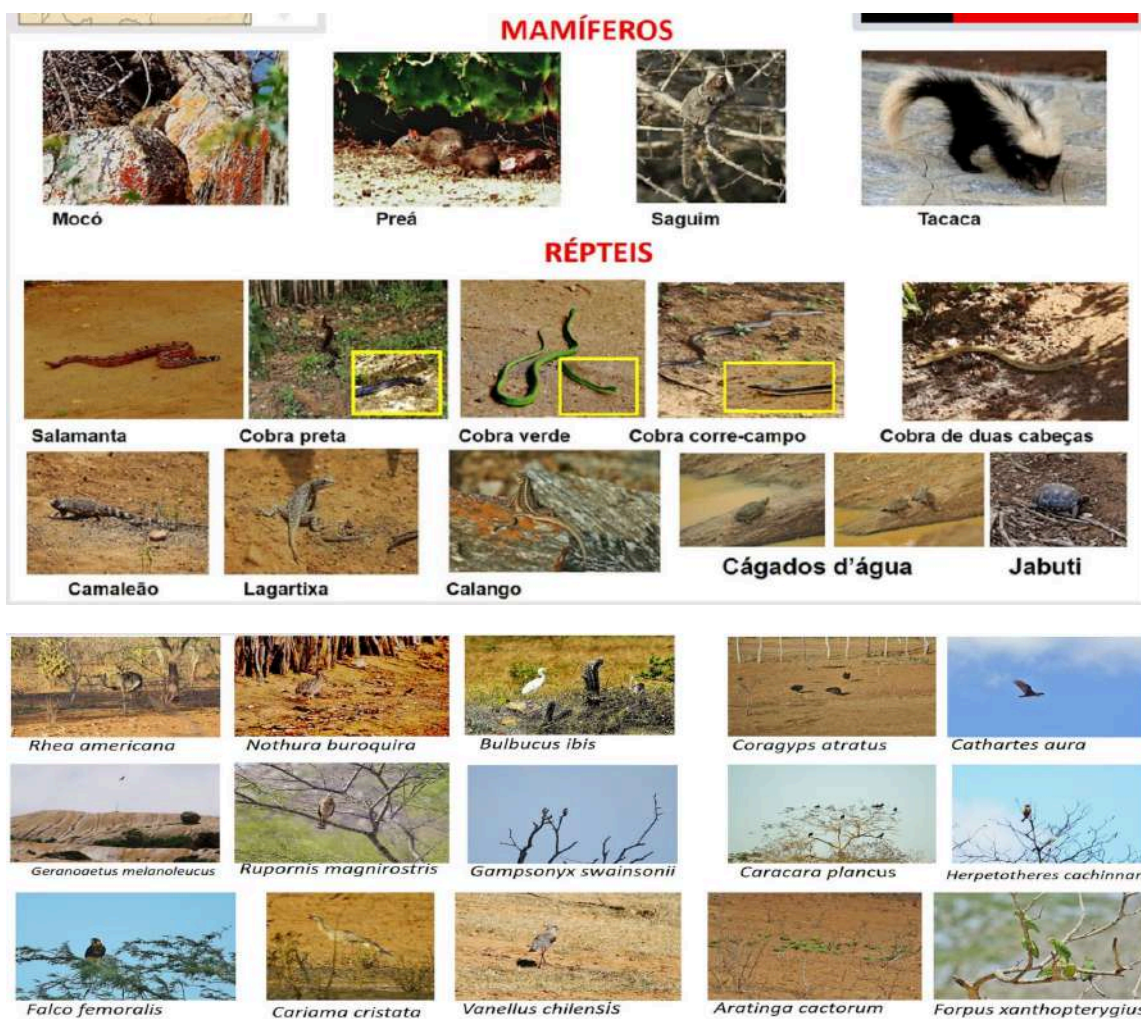


Figura 6A: Mosaico apresentando parte da fauna e flora típica do cariri paraibano, mas semelhante a encontrada em escala macro na unidade de pesquisa e nas circunstâncias do sítio Serrote dos Ossos.

Crédito das imagens e organização do mosaico: Sr. Egberto Araújo, 21 de fevereiro de 2018.
Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/egbertoaraujo/39513158815/in/photostream/>.



Figura 6B: Mosaico apresentando parte da fauna e flora típica do cariri paraibano, mas semelhante a encontrada em escala macro na unidade de pesquisa e nas circunstâncias do sítio Serrote dos Ossos.

Crédito das imagens e organização do mosaico: Sr. Egberto Araújo, 21 de fevereiro de 2018.
Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/egbertoaraujo/39513158815/in/photostream/>.

4.2.6. Considerações sobre áreas de captação de recursos

O sítio Serrote dos Ossos não se encontra isolado, mas inserido em uma rede de elementos naturais e culturais que influenciaram sua formação e preservação (LIMA FILHO, 2025). As áreas de captação de recursos, zonas utilizadas por grupos antigos para obtenção de alimentos, matérias-primas e água, permitem compreender tanto estratégias de subsistência quanto aspectos simbólicos e culturais do uso do território (BUTZER, 2006; TILLEY, 1994; BINFORD, 2002). Elementos como riachos, bolsões de argila e afloramentos rochosos próximos ao abrigo indicam escolhas racionais e culturais de ocupação. A arqueologia processual destaca o caráter funcional e ecológico dessas áreas (Renfrew & Bahn, 2005; Binford, 2002), enquanto a arqueologia da paisagem enfatiza seus significados sociais e rituais (TILLEY, 1994). Assim, compreender essas zonas é essencial para integrar dimensões econômicas, ambientais e simbólicas na reconstrução das interações entre sociedade e ambiente no contexto caririense (TRIGGER, 1992).

4.3 Apresentação do Sítio e da Escavação Arqueológica

O município de Caraúbas, localizado no estado da Paraíba, está a mais de 200 km da costa, inserido na área interiorana da região. Ele pertence ao semi árido e é cortado pelo rio Paraíba, onde os primeiros habitantes eram grupos de caçadores, coletores e pescadores, sendo os Cariri os povos que ali habitavam durante a época do contato (Cavalcante et al., 2023). O sítio arqueológico Serrote dos Ossos, situado na comunidade de Curimatãs, é um local funerário Cariri, e suas descobertas são fundamentais para a compreensão do povoamento pré-colonial. O local apresenta um abrigo rochoso, com pedras dispostas em formato circular ao redor do cemitério, o que pode indicar uma organização intencional em relação aos espaços de sepultamento com um propósito ritualístico. Evidências semelhantes foram encontradas em outros conjuntos dessa natureza, não somente na Paraíba, mas também em estados vizinhos como Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte (LIMA FILHO, 2025; CAVALCANTE et al., 2023; SANTOS, 2022; CASTRO, 2009).

As atividades de escavação do sítio se deram em duas campanhas arqueológicas e apresentavam como objetivo principal levantar dados bioarqueológicos, etnohistóricos e geoambientais sobre os possíveis grupos humanos, provavelmente cariris que habitaram esse abrigo, buscando com isso, complementar dados e somar informações para ampliação do quadro de dados sobre a ocupação, utilização de espaços e dispersão dos grupos cariris pelo sertão paraibano. As campanhas foram realizadas no seguinte período, campanha nº 1, de 19 a 23/03/ 2022 e a campanha nº 2, efetivada entre os dias 29 a 31/07/2022. Elas contaram com a participação de pesquisadores, estudantes e colaboradores tanto da Paraíba quanto do estado do Ceará e foram capitaneadas pelo arqueólogo prof. Dr. Juvandi de Souza Santos, junto à equipe do LABAP – UEPB e outros colaboradores.

O extenso trabalho de escavação já na primeira campanha revelou mais de 8000 achados gerais, importantes para diversas pesquisas, considerando que *a “(...) deposição funerária permite um melhor acondicionamento desses materiais, assim como uma melhor contextualização arqueológica”* (FERREIRA; CISNEIROS, 2021 apud CAVALCANTE et al., 2023).

Entre os vestígios de destaque, encontram-se uma mandíbula inferior, um pedaço de cerâmica decorada e um pingente feito de amazonita. Segundo a lista de artefatos da primeira fase de escavação, contida no relatório das atividades arqueológicas do sítio Serrote dos Ossos (SANTOS, UEPB, 2022), foram descobertas vértebras, costelas, falanges, dentes, rádios, mandíbulas, úmeros e diversas outras categorias de ossos, além de objetos relacionados a rituais funerários.

O sítio se configura como um abrigo sob rocha localizada na proximidade de um outro afloramento rochoso com a mesma configuração, mas que não apresentou vestígios arqueológicos, diferentemente do primeiro. Sítios arqueológicos com essa configuração são muito comuns em diferentes partes do Nordeste brasileiro, como Ceará, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Paraíba, especialmente em contextos geoambientais e nichos ecológicos. Muitas dessas feições geomorfológicas estão inseridos no bioma caatinga, mas sendo

presentes também em áreas do tipo cerrado e zonas de transição (LIMA FILHO, 2025; PROUS, 2019; MARTIN, 2008;).

Um sítio arqueológico do tipo abrigo sob rocha, caracterizado como cemitério indígena pré-histórico, pode ser descrito como uma estrutura natural formada por rochas que oferecem abrigo parcial ou total e foram utilizadas por povos indígenas como locais de sepultamento durante o período pré-histórico e de contato, por exemplo. Muitos desses espaços são identificados por várias regiões do Brasil, mas, sendo especialmente abundantes e descritos no Nordeste do país. Esses abrigos geralmente apresentam vestígios de ocupação humana, como remanescentes ósseos humanos, estruturas de fogueiras, ferramentas líticas, fragmentos cerâmicos, restos de vestígios zoo arqueológicos e materiais orgânicos, assim como pinturas rupestres, fornecendo informações sobre os rituais funerários, modos de vida e organização social dessas populações (SCHMITZ, 1997) (Figura 7).



Figura 7: Vista geral área do contexto geoambiental onde está localizado o sítio Serrote dos Ossos.

Crédito da imagem: Prof. Odorico de Moraes, 2022.

É importante comentar que só no Nordeste do Brasil, diversos sítios desse tipo já foram identificados e estudados do ponto de vista da arqueologia, história, antropologia, biologia e geologia/geomorfologia, sobretudo na região do semiárido, como na Serra da Capivara (Piauí) e na Chapada do Araripe (Ceará), onde abrigos sob rocha foram usados tanto para moradia quanto para fins funerários e ritualísticos. Reflexo da rica cultura e diversidade de motivos e eventos realizados e usados pelas várias populações que habitaram nessa porção geográfica (AB'SÁBER, 2003; MARTIN, 2008; PROUS, 2019; NEVES & PILÓ, 2008).

No estado da Paraíba, por exemplo, o arqueólogo Prof. Juvandi Santos e colaboradores (2005 até o presente), tem documentado a rica diversidade de sítios arqueológicos, seja aqueles associados aos Tupi, Tarairiú quanto aos Cariris, e tem levantado dados expressivos e de destaque sobre hábitos, escolhas, distribuição espacial e dispersão dos mesmos pelos sertões da Paraíba. Suas publicações, que incluem artigos, notas técnicas, capítulos de livros, livros e relatórios de pesquisa demonstram dados relevantes para intensificação de pesquisas, especialmente com os povos Cariris, por se tratar da área de ocupação do abrigo sob rocha Serrote dos Ossos. Um exemplo dessas novas evidências e dados atuais é a obra *“Tapuias e Tupi nos Sertões da Paraíba”* (2024), que nos oferece dados concisos e atuais sobre o andamento das pesquisas no estado e sobre o que há de novo do ponto de vista arqueológico e histórico sobre esses grupos humanos.

Para a compreensão técnica e conceitual do que se denomina Sítio Arqueológico Serrote dos Ossos, é fundamental estabelecer o que caracteriza esse tipo de contexto arqueológico.

Um sítio arqueológico do tipo cemitério pré-histórico em abrigo sob rocha consiste em uma cavidade natural — como grutas, cavernas, fendas, pequenas concavidades ou paredões rochosos com teto saliente — utilizada por grupos indígenas pré-históricos como espaço de sepultamento coletivo ou individual (SOUZA; TACLA, 2024; DA-GLORIA; LARSEN, 2017; BUIKSTRA; UBELAKER, 1994).

Esses ambientes, comumente localizados em regiões de relevo acidentado, como o Nordeste semiárido brasileiro, ofereciam proteção natural contra intempéries, ação de animais e erosão superficial, favorecendo a preservação de vestígios humanos, faunísticos e materiais associados — como urnas funerárias, colares de sementes, pigmentos minerais e instrumentos líticos (PROUS, 2019; SCHMITZ, 1990; GUIDON et al., 1998).

Os remanescentes ósseos humanos encontrados nesses contextos são frequentemente observados em posições flexionadas, decúbito lateral ou associados a pigmentos vermelhos (ocre hematítico), indicando práticas rituais complexas e sistemas simbólicos vinculados à morte e ancestralidade (CARVALHO, 2007; SOUZA; TACLA, 2024). A presença recorrente de ocre e de estruturas de deposição sugere rituais de manipulação pós-morte e reutilização funerária de abrigos rochosos, fenômeno amplamente documentado em contextos cariri e sertanejos.

Associados aos vestígios bioarqueológicos, os dados estratigráficos e sedimentológicos permitem reconstruir cronologias de ocupação, padrões deposicionais e eventos tafonômicos — tanto naturais (como colapsos, infiltrações ou ação hídrica) quanto antrópicos (como reorganizações ósseas ou deposições secundárias).

Essas análises possibilitam distinguir entre sepultamentos primários, quando o corpo é depositado integralmente, e sepultamentos secundários, quando os ossos são reagrupados após decomposição, refletindo diferentes concepções de tratamento mortuário e de espaço sagrado (DA-GLORIA; LARSEN, 2017)

No sítio Serrote dos Ossos, objeto dessa pesquisa, os estudos osteológicos e outras investigações bioarqueológicas forneceram dados interessantes sobre marcadores de estresse nutricional e ocupacional, doenças e padrões de mobilidade, tanto de indivíduos mais velhos quanto de mais novos, enquanto que a extração de material genético e as análises de DNA antigo revelam conexões genéticas entre grupos e também se rastreia a existência de possíveis enfermidades que podem ter acometido esses grupos no passado. Um

caso parecido em que dados dessa natureza puderam ser levantados são os abrigos como os do Parque Nacional Serra da Capivara (PI) e da região de Lagoa Santa (MG), por suas pesquisas serem são emblemáticas e por terem fornecidos dados importantíssimos sobre a qualidade de vida das populações que habitaram tais espaços (DA-GLORIA; LARSEN, 2017; NEVES; PILÓ, 2008).

Para que possamos apresentar uma discussão mais aprofundada do sítio é relevante traçarmos aqui uma descrição o mais detalhada possível das etapas da escavação, coleta dos vestígios e posterior análises. Esta descrição é feita, tendo como base os relatórios técnicos parciais e o relatório final elaborados e entregues ao IPHAN (Processo: 01408.000.45/2022-88) pelo coordenador geral da pesquisa, Prof. Juvandi Santos. Essa parte descritiva é o suporte para que informações e reflexões posteriores sejam tecidas, no campo da bioarqueologia e osteologia, por exemplo. Assim como, discutir elementos do ponto de vista da conservação desse universo amostral de pesquisa (Figura 8).



Figura 8: Vista parcial frontal do abrigo sob rocha e sítio arqueológico Serrote dos Ossos, durante a segunda campanha de escavação em julho de 2022.

Crédito da imagem: Odorico de Moraes, 2022.

Portanto, para uma compreensão mais detalhada das etapas de escavação, consideramos os seguintes momentos. Esclarecendo ainda que os principais objetivos da pesquisa foram, segundo o relatório final de 2022:

- a. Desenvolver atividade de coleta de materiais arqueológicos em superfície e subsuperfície da área em estudo do sítio Serrote dos Ossos;
- b. Apontar as principais áreas do sítio Serrote dos Ossos capazes de receber intervenções arqueológicas sistemáticas;
- c. Realizar minucioso levantamento fotográfico e relatório das atividades de campo e laboratoriais referentes ao salvamento arqueológico do supracitado sítio arqueológico;
- d. Realização de Educação Patrimonial no município de Caraúbas, Paraíba;
- e. Analisar, em laboratório, todos os materiais coletados durante a escavação arqueológica;
- f. Contribuir com a historiografia local, cadastrando o sítio junto ao IPHAN Nacional e o abrigo rochoso junto ao CNC e realizando a datação radiocarbônica dos materiais arqueológicos do sítio cemitério Serrote dos Ossos.

Em se tratando da sua localização, o sítio Serrote dos ossos se encontra nas seguintes coordenadas (Tabela 1. Figura 9).

Coordenadas Geográficas do Sítio SERROTE DOS OSSOS			
Altitude	Latitude sul	Longitude Oeste	Margem de erro
524 M	07°49'39,9"	36°30'99,9"	4 M

Quadro1- Coordenadas geográficas do sítio Serrote dos Ossos, Caraúbas, Paraíba.

Tabela 1: Tabela com apresentação das coordenadas geográficas do sítio.

Fonte: Santos, 2022.

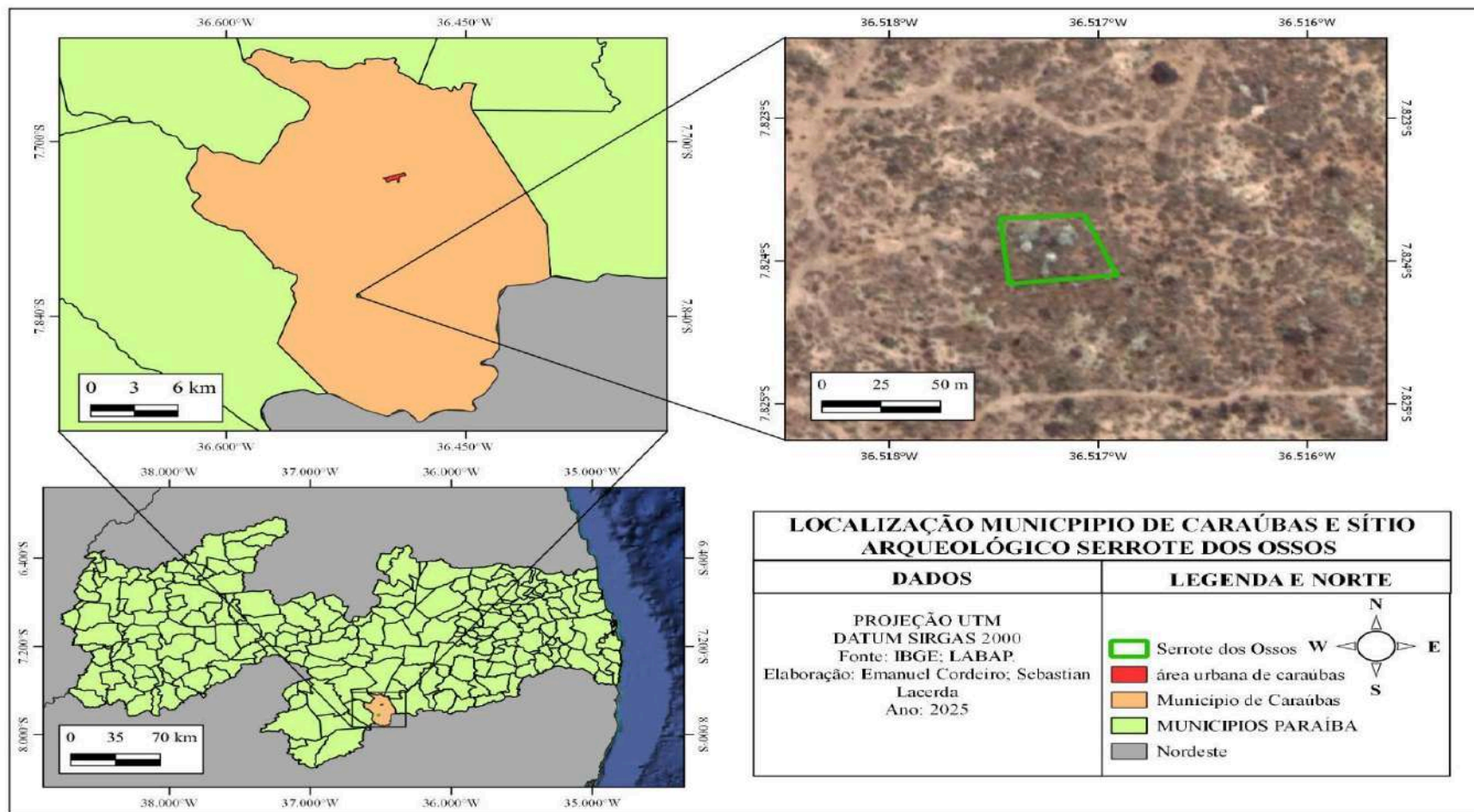


Figura 9: Mapa da localização do Sítio Arqueológico Serrote dos Ossos em relação a cidade de Caraúbas, Paraíba.

Fonte: Cordeiro & Lima Filho, 2025.

4.4. Campanha de escavação: descrição geral

Os sítios arqueológicos são a menor unidade do espaço passível de estudo, nos quais são encontradas evidências de atividades humanas antigas, artefatos e demais fatos. Estes podem ter passado por eventos de deposição ou rearranjo ao longo da história da formação do que se convencionou chamar de registro arqueológico (RENFREW, 2004; BICHO, 2011).

Para além dessa definição sugerida por Santos (2022), é importante considerar e caracterizar um sítio arqueológico como um local onde há evidências materiais de atividades humanas passadas, preservadas em contexto estratigráfico, que permitem reconstruir aspectos culturais, sociais e ambientais de sociedades históricas ou pré-históricas, e que estão carregado de dados para compreensão da vida pretérita num determinado espaço e num lapso temporal (BICHO, 2011). Pode ser compreendido como uma *“janela de dados para o passado...”* (GALLAY, 1989; PROUS, 1992, 2019; BINFORD, 2002).

O sítio Arqueológico encontra-se em um abrigo rochoso na zona rural do município de Caraúbas, Paraíba (Figura 10).

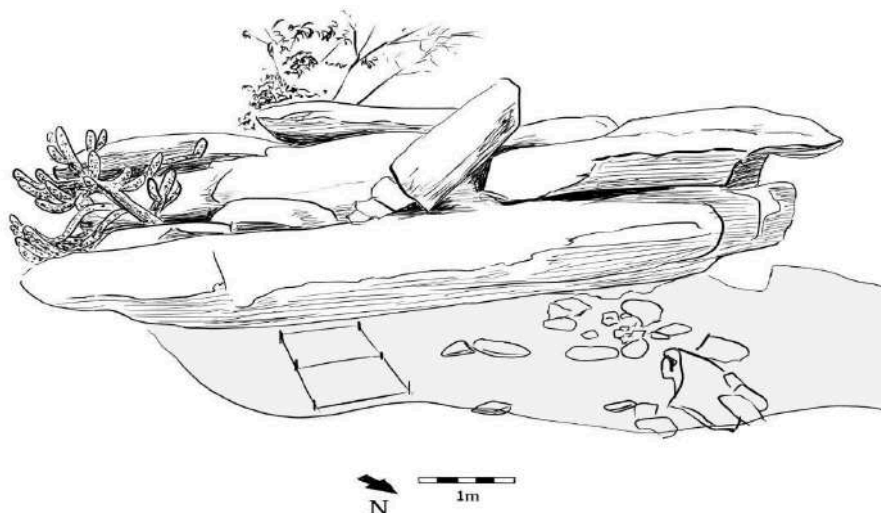


Figura 10: Desenho esquemático (croqui) do sítio arqueológico Serrote dos Ossos.

Crédito da elaboração do desenho: arqueólogo Nilo Nobre. Material originalmente disponível na tese de doutorado de Lima Filho, 2026 (no prelo).

A área, segundo informações de caçadores e moradores locais, foi visitada e usada como abrigo temporário por aqueles que frequentavam o local para pequenos bivaques e para se abrigar e cozinhar quando estavam lavrando a terra para produzir milho, algodão e feijões nas imediações, possivelmente o local foi utilizado nos últimos tempos para atividades religiosas, já que no teto do abrigo identificamos a presença da cruz pintada com tinta óleo vermelha e, na superfície do solo arqueológico foi identificado e coletado fragmentos de vela. Assim, é possível verificar que o abrigo rochoso e, em especial, seu solo arqueológico e o entorno imediato, sofreram danos irreparáveis com possíveis escavações clandestinas (Figura 11). É importante salientar que muitos dos atos de vandalismo verificados na malha central e em trechos intermediários e relacionados do sítio são recentes (SANTOS, 2022).



Figura 11: Vista parcial do início das escavações do abrigo Serrote dos Ossos.

Crédito da imagem: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2022.

4.4.1. Preparativos para a escavação do sítio Serrote dos Ossos

Todos os preparativos foram realizados nas dependências do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da Universidade Estadual da Paraíba (LABAP-UEPB), dias antes das atividades (SANTOS, 2022).

4.4.2. Das etapas da escavação arqueológica

1. Limpeza da área

Toda a área do abrigo foi limpa, sendo retirado o lixo e plantas invasivas. O sedimento superficial foi peneirado, encontrando-se alguns fragmentos de ossos humanos e carvões recentes (SANTOS, 2022).

2. Área de Peneiramento

Essa atividade foi realizada na parte de fora do abrigo, distante cerca de 7 m (Figura 12).



Figura 12: Área de peneiramento do sítio arqueológico Serrote dos Ossos.

Crédito da imagem: Juvandi de Souza Santos, 2022.

3. Campanhas Arqueológicas

Dado a importância do sítio arqueológico Serrote dos Ossos e a grande quantidade de materiais arqueológicos ali encontrados, duas campanhas foram necessárias para o bom desenvolvimento das atividades: **1ª Campanha: 19 a 23/03/ 2022 e 2ª Campanha: 29 a 31/07/2022.**

4. Abertura de Quadrículas

Como o local é pequeno (Cerca de 4 metros de comprimento por 4 de largura e 1,60 de altura), foram abertas apenas seis quadrículas, denominadas

de 1 e 6, tendo como limite em sua parte mais interna o suporte rochoso (Figura 13 e 14) (SANTOS, 2022).



Figura 13: Espaço interno do sítio arqueológico Serrote dos Ossos.
Crédito da imagem: Juvandi de S. Santos & LABAP, 2022.



Figura 14: Quadriculamento do sítio arqueológico Serrote dos Ossos.
Crédito da imagem: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2022.

O Principal objetivo em abrir tais quadrículas, se deve ao fato que verificamos a presença de fragmentos de ossos humanos, além disso, no teto,

observamos a presença de algumas figuras rupestres, o que fortalece a ideia da região ter sido utilizada como área de cemitério. (SANTOS, 2022).

4.4.3. Da escavação arqueológica

Todas as atividades foram realizadas em duas etapas, descritas a seguir:

1ª Etapa – Realizado entre os dias 19 e 21 de março de 2022

Inicialmente realizamos a coleta de superfície nas quadrículas, recolhendo-se pequenos fragmentos de ossos humanos (Figura 15).



Figura 15: Ossos humanos recolhidos na parte superficial da área escavada no sítio arqueológico Serrote dos Ossos.

Crédito da imagem: Juvandi de Souza Santos, 2022.

As três quadrículas foram enumeradas e definidas como A1, A2 e A3 e abertas. Foi utilizada inicialmente a técnica de decapagem artificial de 0 a 10 cm sendo evidenciado uma pequena quantidade de fragmentos de ossos humanos e carvões, ao avançarmos mais 10 cm (De 10 a 20 cm), começou a aparecer mais fragmentos de ossos humanos, levando-nos a aprofundar as decapagens nessa área inicial do sítio, de 20 a 30 cm (Figura 16).



Figura 16: Presença de ossos humanos da área escavada no sítio arqueológico Serrote dos Ossos.

Crédito da imagem: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2022.

A partir dos 30 cm, o solo arqueológico começou a demonstrar sinais de esterilidade e aparecimento de blocos rochosos. Mesmo assim, vários esqueletos de crianças parcialmente completas foram evidenciados (Figura 17 a 20).

A presença de ossos infantis em sítios arqueológicos pode refletir diferentes fatores culturais, ambientais e biológicos, relacionados às práticas funerárias dos povos Cariris. Em diversas sociedades pré-históricas brasileiras, as crianças eram sepultadas de forma distinta dos adultos, frequentemente dentro das habitações, próximas a fogueiras ou em urnas funerárias de diferentes tamanhos (DA-GLORIA; LARSEN, 2017).



Figura 17: Esqueletos de crianças evidenciados no sítio Serrote dos Ossos.

Crédito da imagem: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2022.



Figura 18: Esqueletos de crianças evidenciados no sítio Serrote dos Ossos.

Crédito da imagem: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2022.

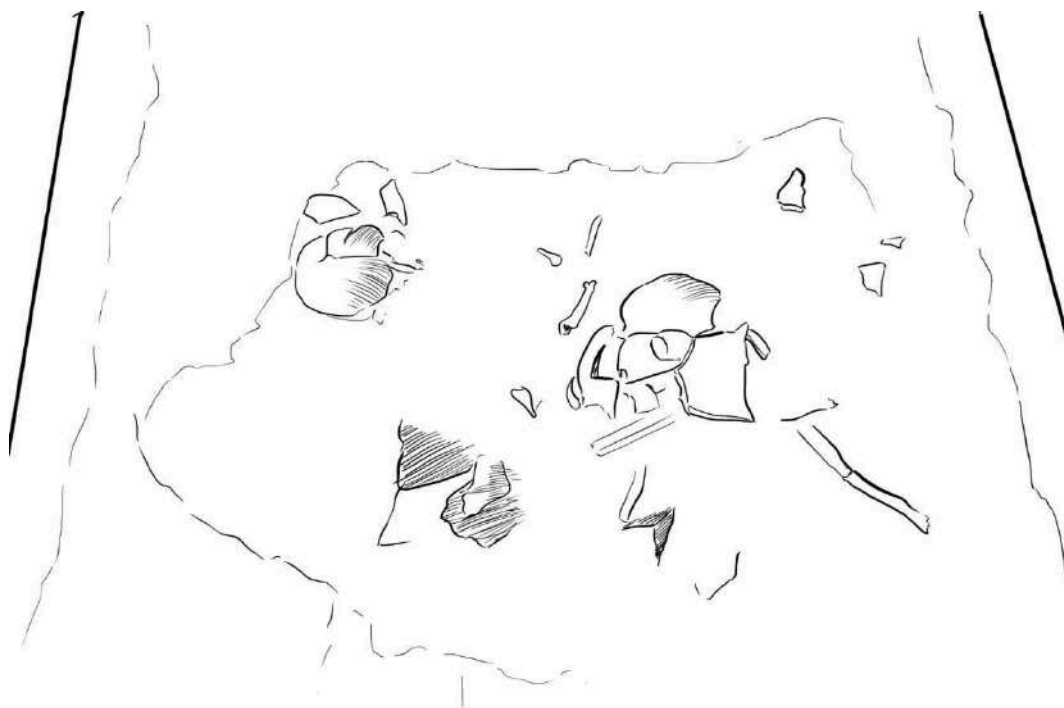


Figura 19: Desenha esquemática (croqui) de um dos enterramentos arqueológicos escavados durante atividades no sítio arqueológico Serrote dos Ossos.

Crédito da elaboração do desenho: arqueólogo Nilo Nobre. Material originalmente disponível na tese de doutorado de Lima Filho, 2026 (no prelo).

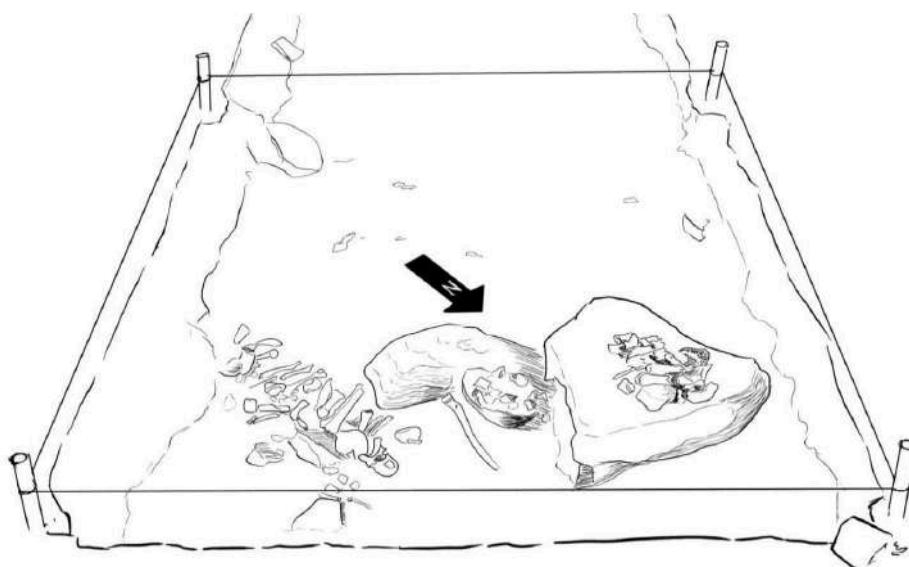


Figura 20: Desenho esquemático (croqui) de um dos enterramentos e estruturas relacionadas, durante atividades no sítio arqueológico Serrote dos Ossos.

Crédito da elaboração do desenho: arqueólogo Nilo Nobre. Material originalmente disponível na tese de doutorado de Lima Filho, 2025 (no prelo).

Na ocasião das escavações foi possível constatar possíveis estruturas de fogueiras, especialmente na Quadrícula A1 que apresentou cinzas e carvões associados (Figura 21 e 22).



Figura 21: Fogueira identificada na quadrícula A1 do sítio Serrote dos Ossos.

Crédito da imagem: Arthur Franklin Ferreira Lopes.

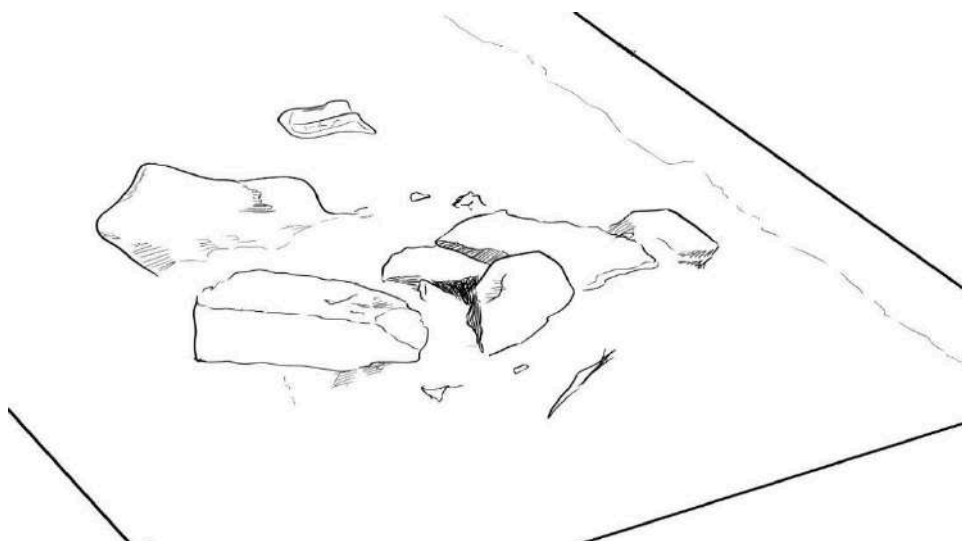


Figura 22: Desenho esquemático (croqui) de uma das fogueiras identificadas e caracterizadas durante as atividades no sítio arqueológico Serrote dos Ossos.

Crédito da elaboração do desenho: arqueólogo Nilo Nobre. Material originalmente disponível na tese de doutorado em construção de Lima Filho, 2025 (no prelo).

Durante as escavações no sítio, diversos momentos e procedimentos merecem destaque por ampliarem a compreensão sobre os tipos de vestígios identificados e as metodologias aplicadas. Nas quadrículas **A1**, **A2** e **A1.1**, assim como nas áreas **1A**, **1B**, **2A**, **2B**, **3A** e **3B**, foram obtidos dados altamente produtivos ao longo das duas campanhas de campo, contribuindo para o detalhamento estratigráfico e contextual do sítio (Figura 23 a 26).



Figura 23: Delimitação e definição de local para início dos trabalhos de escavação na 2ª etapa da pesquisa, Quadrículas 3A e 3B em exibição.

Crédito da imagem: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2022.



Figura 24: Vista de parte das escavação realizada na quadrícula 3A (30cm de prof.), destaque para presença de material rochoso já afloramento em partes do setor.

Crédito da imagem: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2022.



Figura 25: Vista de parte das escavação realizada na quadrícula A2 (finalização da 2ª dec.), destaque para presença de osteológico de diferentes tipos, a citar clavícula, ulna, partes de vértebras, calcâneo e fragmentos de rádio.

Crédito da imagem: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2022.



Figura 26: Vista de parte do grupo de pesquisa durante as diferentes atividades de escavações nas quadrículas 3A e 3B. Destaque para evidênciação de material bioarqueológico em ambas as quadrículas.

Crédito da imagem: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2022.

4.4.4. Dos resultados da escavação arqueológica do sítio Serrote dos Ossos

Uma quantidade expressiva de material arqueológico e bioarqueológico pôde ser verificado durante as duas etapas de escavações realizadas no sítio Serrote dos Ossos, dentre eles, destacam-se os vestígios osteológicos (centenas de ossos humanos associados aos enterramentos evidenciados), bem como muitos outros conjuntos de ossos inteiros e fragmentados que puderam ser identificados, coletados e uma parcela analisados. Para além desse tipo de material, que se configura com o universo vestigial de maior destaque dentro do conjunto de vestígios documentados no sítio supracitado, também foi possível documentar fragmentos cerâmicos¹, material orgânico, líticos, estruturas de fogueiras, contas de colares (feitas de madeira e de osso), acessório (pingente) de amazonita, conchas e outros vestígios malacológicos, cinzas/carvões, madeira, cabelo, trançados de carua, coprólito, vestígios zooarqueológicos (SANTOS, 2022).

De uma forma sintetizada, passaremos a apresentar parte desses vestígios com o intuito de que possa ser construída uma ideia geral, mas também específica da quantidade e da variedade de vestígios resgatados. Tais dados foram sintetizados a partir dos diferentes relatórios parciais e também do relatório final elaborado pelo coordenador das atividades, Prof. Juvandi S. Santos (2022), e entregues ao IPHAN. Portanto, se considera o seguinte:

1- Do material evidenciado:

a. **Cerâmica:** Trata-se de fragmentos de cerâmica com carregamento. Uma única peça foi evidenciada em subsuperfície.

¹ Foi encontrado um fragmento de borda e uma parte de bojo com carregamento. Uma única peça foi evidenciada em subsuperfície (Santos, 2022).

b. Fragmento de ossos: Foram evidenciados milhares de fragmentos de ossos e dentes humanos nas duas campanhas arqueológicas.

c. Carvões: Tanto em superfície quanto em sub superfície coletamos fragmentos de carvões misturado a cinza e sedimentos, da mesma forma que nas quadrículas durante as decapagens;

d. Fragmento de Trançado de Caroá: Foi evidenciado nas duas campanhas vários fragmentos de trançado de caroá, que servia para envolver o corpo nas atividades de sepultamento, tanto primários quanto secundários;

e. Materiais malacológicos: Foram evidenciadas peças feitas de carapaças de caracóis que tinham diversas serventias para o grupo humano;

f. Contas de colar e Pingentes: Foram identificados uma quantidade significativa de contas de colar feitas de pequenos fragmentos de ossos de animais e pedras. A peça mais impressionante relacionada ao adorno corporal que compõe um enxoval foi um pingente perfurado feito de amazonita.

Em relação às demais observações, destacamos que (SANTOS, 2022):

a- Fragmentos de ossos: No geral, parte dos fragmentos de ossos humanos apresentam elevado grau de deterioração e friagem. Outra parte dos ossos encontram-se bem preservados e servirão para futuras análises de DNA.

b- Carvões: Grande quantidade de carvões que foram evidenciados e fizeram parte de fogueiras, possivelmente em atividades ritualísticas, comum entre os sepultamentos secundários do povo Cariri. Na maioria dos casos, grande quantidade de cinzas foi identificada junto aos carvões.

c- Metal: Identificamos duas peças de metal durante a escavação. Sabemos que em locais onde caçadores e agricultores frequentavam, peças de metais faziam parte de suas ferramentas de trabalho, no que nos faz crer que a peça arqueológica é recente, e que foi deixada pelos trabalhadores ou caçadores temporários, que ali passaram.

d- Estrutura de fogueira: Foi evidenciado uma única estrutura de fogueira, com quantidade significativa de carvões e cinzas.

e- Materiais Malacológicos: Foram identificadas várias peças malacológicas, com destaque para um possível utensílio utilizado para cavar o solo.

f- Contas de colar e pingentes: Foram identificadas várias contas de colar compondo os enxovais funerários e um bonito pingente de amazonita.

g- Dentes humanos: Foram coletados diversos fragmentos dentários que serão analisados futuramente.

Em relação a arte rupestre presente na parede/suporte rochoso que compõe o abrigo sob rocha, é possível considerar que existem algumas poucas pinturas rupestres visíveis, sendo de tonalidade vermelha e quase imperceptível ao olho humano, graças ao desgaste. Chama a atenção as figuras em formato de cruzes vermelhas (pichações) (SANTOS, 2022).

É importante considerar que durante as escavações nada foi evidenciado que ligue os antigos ocupantes do abrigo a eles terem sido os executores das pinturas rupestres. O abrigo rochoso encontra-se a uma pequena distância de 300 m de um pequeno córrego (SANTOS, 2022).

Também é relevante destacar que *“Não foi evidenciado nenhum outro sítio arqueológico nas imediações com a presença de gravuras e/ou pinturas rupestres”* (SANTOS, 2022).

Em ambas as etapas da escavação arqueológica no sítio Serrote dos Ossos, foi possível identificar uma quantidade significativa de vestígios arqueológicos e bioarqueológicos. Boa parte desse material passou por uma análise prévia de identificação e caracterização nas dependências do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia (LABAP) da UEPB. As imagens a seguir mostram parte desse registro e às baseia na publicação de Cavalcante, Limeira e Santos (2023) e no relatório final de atividades no sítio, de autoria do Prof. Juvandi de Souza Santos (2022).

Segundo Santos (2022), os materiais culturais obtidos no sítio Serrote dos Ossos receberam um primeiro tratamento em campo, no momento da coleta e já em laboratório passaram pelos seguintes processos:

1. Higienização: Os exemplares de cultura material foram higienizados com escovas de cerdas macias. O objetivo é retirar suavemente os restos de sedimentos que dificultem a análise, especialmente de remanescentes humanos (material osteológico/bioarqueológico). Nos casos de material biológico, tais como remanescentes de ossos humanos e animal, a higienização apenas foi feita em laboratório para que os devidos cuidados de preservação fossem tomados.

2. Identificação: O exemplar de cultura material recebeu um número de série que faz referência a um catálogo que será criado para o respectivo sítio arqueológico, com identificação de duas posições em termos verticais e horizontais.

3. Identificação e armazenamento: O exemplar de cultura material ainda em campo, foi armazenado em saco plástico e recebeu uma ficha de identificação em duas vias.

4. Acondicionamento: O exemplar de cultura material foi acondicionado em caixas plásticas e transportado para laboratório e depois para Reserva Técnica.

5. Análise tecno-morfológica e funcional: Os materiais culturais foram analisados em termos de sua história tecnológica e de utilização. Este é o momento de leitura da história social do artefato:

5.1. Identificação de classes: Os exemplares de cultura material foram identificados em termos de classes genéricas, como por exemplo: materiais líticos, materiais ósseos, materiais cerâmicos, carvões, madeiras, materiais vítreos, etc. (Quadros 2 e 3);

5.2. Envio de amostras para análise especializada: Os exemplares da cultura material, quando necessário, serão enviados para análise/datações em laboratórios, especializados no Brasil ou no Exterior. Como por exemplo, a amostra de ossos humanos que foi enviada para a instituição Beta, em Miami,

nos EUA, a fim de se realizar a datação radiocarbônica, obtendo-se a datação de 1.141 anos B.P. Outros materiais estão sendo enviados para o NPDM-UFC e MAE/USP, para análises diversas de identificação de possíveis doenças desse grupo humano e extração de DNA.

5.3. Análise tecnológica: O exemplar de cultura material foi analisado na perspectiva de identificação do lugar que este ocupa na História das Técnicas.

5.4. Fotografia e Desenho: Os exemplares de cultura material foram documentados através do desenho ou fotografia, de acordo com as figuras que se seguem.

5.5. Registro em livro de tombo/indexação: Todos os exemplares de cultura material resgatados têm um número de rotulagem que consta em livro de tombo que registra todos os dados sobre o artefato após análise.

5.6. Acondicionamento e encaminhamento para guarda: Todos os exemplares de cultural material resgatados foram acondicionados adequadamente e enviados para a instituição de guarda. Laboratório de Arqueologia e Paleontologia (LABAP/UEPB), e apenas com a anuência do IPHAN nacional esses materiais, no todo ou em parte, serão devolvidos para serem acondicionados no museu local que será construído.

A fim de que se possa ter um panorama das atividades realizadas em laboratório, abaixo, realiza-se a descrição preliminar de parte do material osteológico e bioarqueológico coletado durante as duas campanhas de escavação no sítio Serrote dos Ossos. É importante frisar que os vestígios osteológicos definidos para a pesquisa de doutorado serão apresentados e discutidos no capítulo de análise do material ósseo propriamente dito, seja no campo da identificação de osteopatologias, assim como, na extração e sequenciamento de DNA para possível identificação de doenças raras ou comuns que acometeram essas populações. Todavia, um panorama geral dos vestígios são aqui apresentados (Figuras 27 a 41):

Tipo de vestígio: Mandíbula inferior com dentição

Dados de localização do material: Pasta 02 – quadrícula 1A – 2ª decapagem (1ª campanha); procedência: sítio Arqueológico Serrote dos Ossos (Caraúbas – PB);
Outras informações relevantes sobre o(s) vestígio(s): Medidas: 11x9cm; Circunferência: 19cm; Peso: 80g; Coloração: Marrom; Descrição: Possivelmente um indivíduo jovem do sexo masculino, ausência de fraturas ou indícios de enfermidade; Identificações laterais: Cabeça da mandíbula, Fóvea pterigoidea, processo coronóide, incisura da mandíbula, ramo da mandíbula, ângulo da mandíbula e corpo; OBSERVAÇÃO: Linha oblíqua, processo alveolar (partes que comportam as raízes dentárias), forame mental (furos laterais) e protuberância mental (queixo). Total de 11 dentes, ausência de dentes incisivos, central e lateral (41,31) primeiro molar (36) e ausência de 3º molar (siso).



Figura 27: Vista sob diferentes ângulos de uma mandíbula coletada no sítio.

Crédito da imagem e dos dados: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2023.

Tipo de vestígio: Fêmur
Dados de localização do material: Pasta 02 – quadrícula 1A – 2ª decapagem (1ª campanha); procedência: sítio Arqueológico Serrote dos Ossos (Caraúbas – PB); Material: 1º Fêmur medidas: 4x25cm peso: 53 Material: 2º Fêmur medidas: 3x23cm peso: 43 Descrição dos vestígios: Ossos incompletos (extremidades) com presença de cupim.



Figura 28: Vista de parte de um úmero durante etapa de curadoria.

Crédito da imagem e dos dados: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2023.

Tipo de vestígio: Mandíbula inferior com dentição
Dados de localização do material: Pasta 02 – quadrícula 3B – 1ª decapagem (2ª campanha); procedência: sítio Arqueológico Serrote dos Ossos (Caraúbas – PB);
Outras informações relevantes sobre o(s) vestígio(s): Material: Fragmentos de crânios infantis; Medidas do 1º crânio: 10x9cm peso: 18g presença de fungo: sim; Descrição: fragmentos frontais e possivelmente parietais e occipitais.



Figura 29: Vista de parte de uma calota craniana e fragmentos relacionados.

Crédito da imagem e dos dados: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2023.

Tipo de vestígio: fragmento de crânio
Dados de localização do material: Pasta 02 – quadrícula 3B – 1ª decapagem (2ª campanha); procedência: sítio Arqueológico Serrote dos Ossos (Caraúbas – PB);
Outras informações relevantes sobre o(s) vestígio(s): Medidas do 2º crânio: 11x10,5 cm peso: 24g presença de fungo: sim Partes identificadas: Fragmento frontal – escama frontal, túber frontal, margem parietal (lateral) arco supraciliar, incisura supra – orbital, face orbital direita e parte nasal.



Figura 30: Vista de um fragmento de crânio.

Crédito da imagem e dos dados: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2023.

Tipo de vestígio: fragmento de crânio
Dados de localização do material: Pasta 02 – quadrícula 3B – 1ª decapagem (2ª campanha); procedência: sítio Arqueológico Serrote dos Ossos (Caraúbas – PB);
Materiais: Ossos com indícios de queima; Dados da escavação: 2ª campanha - quadrícula 1b - 1ª decapagem; Osso 1 – medidas: 2x15cm peso: 14 Osso 4 – medidas: 2x7cm peso: 8 Osso 2 – medidas: 3x20cm peso: 27 Osso 5 – medidas: 1x8cm peso: 8g Osso 3 – medidas: 2x20cm peso: 17 Osso 6 – medidas: 3x12cm peso: 28g



Figura 31: Vista de diferentes fragmentos de ulnas.

Crédito da imagem e dos dados: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2023.

Tipo de vestígio: fragmento de crânio
Dados de localização do material: Pasta 02 – quadrícula 3B – 1ª decapagem (2ª campanha); procedência: sítio Arqueológico Serrote dos Ossos (Caraúbas – PB);
Material: Mandíbula inferior (lado esquerdo) dados: quadrícula 2B - 3ª decapagem (2ª campanha); Descrição: Ausência de dentes medidas: 11cm peso: 39g



Figura 32: Fragmento de uma mandíbula com marcas de queima.

Crédito da imagem e dos dados: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2023.

Tipo de vestígio: fragmento de crânio
Dados de localização do material: Pasta 02 – quadrícula 3B – 1ª decapagem (2ª campanha); procedência: sítio Arqueológico Serrote dos Ossos (Caraúbas – PB);
Material: Dentes humanos dados: quadrícula 2B - 3ª decapagem (2ª campanha); Descrição: Dentição com indícios de queima , raízes completas e incompletas.



Figura 33: Vista de diferentes dentes coletados durante as escavações no sítio.

Crédito da imagem e dos dados: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2023.

PARTE DO MATERIAL ARQUEOLÓGICO COLETADO (ENXOVAL FUNERÁRIO)

Tipo de vestígio: Cerâmica com decoração plástica;
Dados de localização do material: Quadricula 3B – coleta de superfície - 2ª campanha
Procedência: sítio Arqueológico Serrote dos Ossos (Caraúbas – PB);
Medidas: 10 x 0,5cm peso: 51g.



Figura 34: Cerâmica com decoração plástica.

Crédito da imagem e dos dados: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2023.

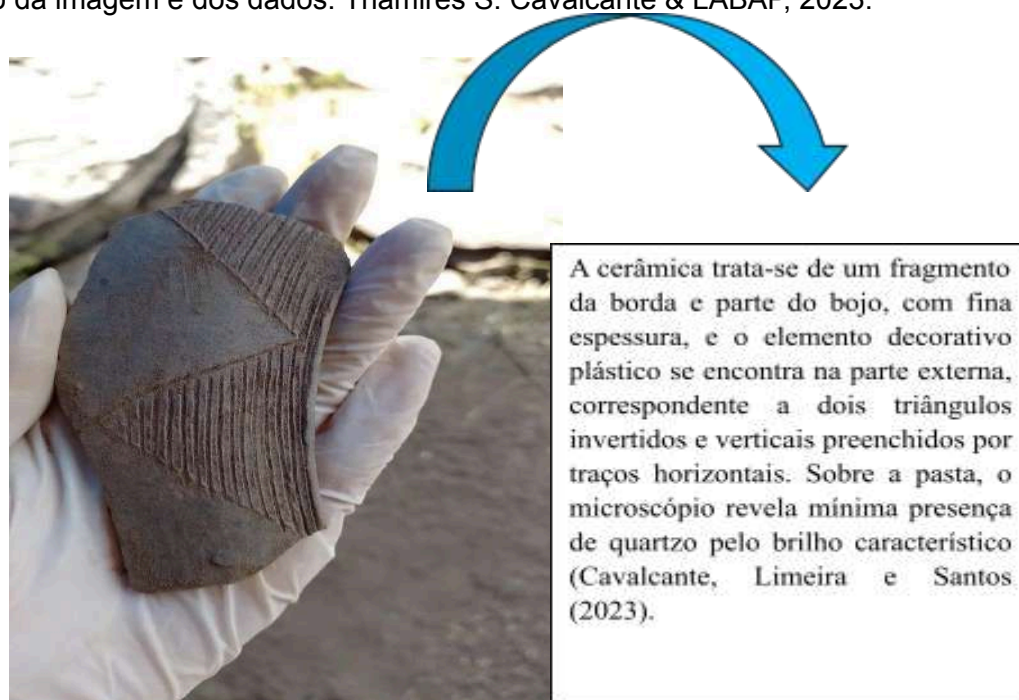


Figura 35: Fragmento de uma borda de cerâmica coletada próxima a enterramentos.

Crédito da imagem e dos dados: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2022.



Figura 36: Fragmento de uma borda de cerâmica coletada próxima a enterramentos.

Crédito da elaboração do desenho: arqueólogo Nilo Nobre. Material originalmente disponível na tese de doutorado de Lima Filho, 2026 (no prelo).

PARTE DO MATERIAL ARQUEOLÓGICO COLETADO (ENXOVAL FUNERÁRIO)
Tipo de vestígio: pingente de amazonita e contas de colar;
Dados de localização do material: quadricula 2B - 3ª decapagem (2ª campanha)
Procedência: sítio Arqueológico Serrote dos Ossos (Caraúbas – PB);



Figura 37: Pingente de amazonita e demais acessórios coletados nas escavações.

Crédito da imagem e dos dados: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2023.

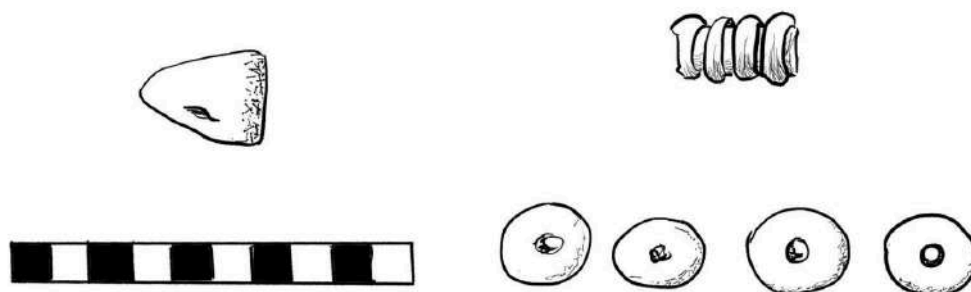


Figura 38: Desenho esquemático (croqui) de parte do material arqueológico que compõe o enxoval funerário de parte dos enterramentos presentes no sítio arqueológico Serrote dos Ossos.

Crédito da elaboração do desenho: arqueólogo Nilo Nobre. Material originalmente disponível na tese de doutorado de Lima Filho, 2026 (no prelo).



Figura 39: Vista do pingente de amazonita durante escavação no sítio.

Crédito da imagem: Juvandi de Souza Santos & LABAP, 2022.

Segundo Cavalcante, Limeira e Santos (2023) “Os elementos decorativos de amazonita e contas de colares (Figura 40 e 41) fazem parte do enxoval e podem estar ligados à posição e idade do indivíduo na aldeia. Além disso, esse material pode estar relacionado ao sexo do indivíduo sepultado”.

PARTE DO MATERIAL ARQUEOLÓGICO COLETADO (ENXOVAL FUNERÁRIO)
Tipo de vestígio: Trançado de Caroá;
Dados de localização do material: Quadrícula 3A – 1ª decapagem - 2ª campanha.
Procedência: Sítio Arqueológico Serrote dos Ossos (Caraúbas – PB);



Figura 40: Vista de parte do material de caroá coletado durante as escavações.

Crédito da imagem e dos dados: Juvandi de Souza Santos & LABAP, 2022.



Figura 41: Vista de parte do material de caroá coletado durante as escavações.

Crédito da imagem e dos dados: Thamires S. Cavalcante & LABAP, 2023.

O trançado de carua é um dos elementos que compõem o mesmo enxoval funerário e está presente no artesanato indígena para a fabricação de distintos elementos de uso comum ou cerimonial (Cavalcante, Limeira e Souza, 2023).

Esse material “(...) é uma fibra natural, isto é, são retiradas (semi) prontas da natureza, neste caso das folhas do Caroá (*Neoglaziovia variegata*), uma planta terrestre caracterizada pelas poucas folhas lineares e acuminadas” (SOUSA, et al, p. 1. Apud. Cavalcante, Limeira e Souza, 2023). Na imagem acima é possível verificar uma amostra parcial desse tipo de vestígio. Na ocasião se observa o tipo de trançado empreendido.

4.6. ESTRATIGRAFIA DO SÍTIO

As escavações realizadas no Sítio Serrote dos Ossos, nas quadrículas A1, A2 e A1.1 (1ª campanha) e 1A, 1B, 2A, 2B, 3A e 3B (2ª campanha), revelaram uma padronização estratigráfica consistente entre os setores. Foram identificados três níveis principais: Nível I (superfície a 20 cm), Nível II (20 a 50 cm) e Nível III (50 a 70 cm de profundidade). As escavações, realizadas em quadriculamento de 1 m² por níveis artificiais, seguiram protocolos sedimentológicos e geoarqueológicos rigorosos, permitindo detalhar a composição das camadas e sua relação com os vestígios arqueológicos. O mapeamento espacial dos achados e a análise da matriz sedimentar evidenciaram tanto processos deposicionais, como variações de compactação e coloração dos sedimentos, quanto eventos pós-deposicionais, incluindo o carregamento de material fino para as partes internas do abrigo sob rocha.

De modo geral, a estratigrafia arqueológica observada é resultado da interação entre fenômenos naturais e atividades humanas, com deposições sucessivas de sedimentos e materiais culturais em ambiente protegido, o que favoreceu a preservação de camadas bem definidas (BUTZER, 2006; GOLDBERG; SHERWOOD, 2006; ARAÚJO, 2006; BICHO, 2011) (Tabela 2).

DIFERENTES AGENTES ATUANTES NA FORMAÇÃO DA ESTRATIGRAFIA DE UM SÍTIO ARQUEOLÓGICO E SEU REGISTRO/CONTEXTO DEPOSICIONAL ²		
<i>Processos naturais</i>	Atividades humanas	<i>Processos Biológicos</i>
É formado a partir do desprendimento de fragmentos rochosos do teto e paredes do abrigo (esfoliação), transporte de sedimentos por água pluvial ou eólica, e acúmulo de matéria orgânica (folhas, fezes de animais), gerando estratos e camadas.	Quase sempre ocorre a partir do descarte de artefatos líticos e cerâmicos, restos de fogueiras, sepultamentos e construção de estruturas efêmeras.	Formado pela ação de raízes, escavação de animais (bioturbação) e decomposição de materiais orgânicos.

Tabela 2: Descrição dos principais agentes atuantes na formação estratigráfica.

Fonte: Frota, 2024.

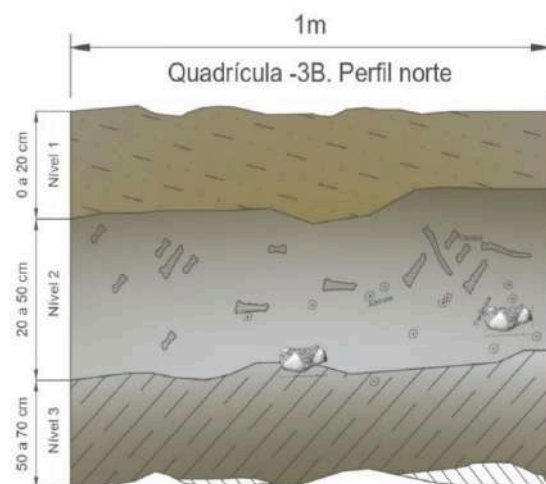
No abrigo sob rocha Serrote dos Ossos é possível verificar que o comportamento da estratigrafia local é marcado por camadas *descontínuas* (devido à irregularidade do substrato rochoso, tanto das camadas, quanto da exposição da rocha matriz/rocha base em diferentes declives e orientações) e *parcialmente complexa* (uma vez que pôde ser observado a mistura de sedimentos, sedimentos finos e médios, bem como a presença de setores mais compactos relacionados com a presença de blocos rochosos intercalados). Na área de interface entre o setor exposto e a linha de chuva, atuante como matriz divisória para exposição a outras intempéries ambientais e biológicas, é possível considerar a presença de áreas de gotejamento (*drip zones*), onde foi possível verificar a existência de uma espécie de microambiente úmido. Em cavidades maiores isso termina acelerando a decomposição de materiais, vestígios e outros elementos orgânicos, por exemplo, mas também favorecendo a formação de crostas

² O quadro acima foi elaborado a partir da sintetização de dados coletados dos autores: Butzer, 2006; Goldberg & Sherwood, 2006; Araújo, 2006; Rubin de Rubin & Silva, 2008.

calcárias em outros contextos (ARAÚJO, 2006; GOLDBERG & SHERWOOD, AB'SÁBER, 2003).

Para compreensão mais detalhada da escavação e dos perfis estratigráficos escolhidos para representação nesta pesquisa, é importante considerar que se trata de uma amostragem. Uma vez que por se tratar de uma escavação em um setor relativamente pequeno, diferentemente de áreas amplas, o que se observa é uma certa padronização nos pacotes sedimentares (camadas geológicas) e conseqüentemente a mesma visualização a partir do que foi observado nos níveis registrados. É oportuno considerar que a escolha em se escavar por níveis artificiais (de 10cm em 10cm), foi justamente pela possibilidade de congrega a maior quantidade de dados possíveis durante as várias etapas de escavação. Uma vez que *“uma boa documentação dos vestígios, sua distribuição no solo/subsolo da escavação por sinal garante a segurança da interpretação dos dados em momentos posteriores, por exemplo em laboratório e gabinete...”* (BICHO, 2006; PROUS, 2019; ORTINER, 2011).

Portanto, três perfis foram previamente selecionados e tem a intenção de apresentar uma descrição detalhada de todas as decapagens documentadas, seus níveis e pacotes sedimentares. É relevante considerar que foram 3 (três) níveis originalmente observados na matriz estratigráfica do sítio supracitado, durante as duas campanhas de campo realizadas (Figura 42a,b,c. Tabelas 3 a 5).

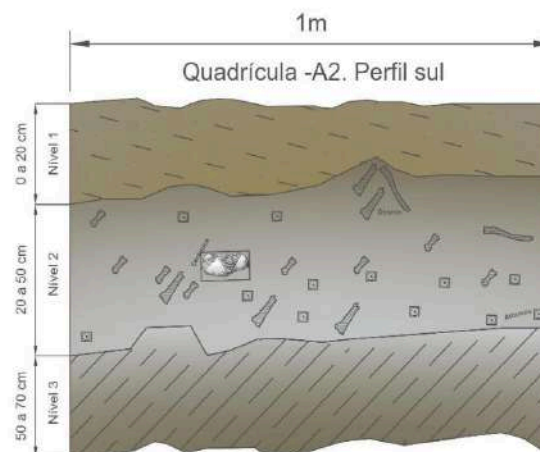


LEGENDA:

NÍVEL 1: Granulometria arenosa de consistência média. Matiz cinza claro e estratificação maciça. Presença de fezes de animais, restos de vegetação e lixo.

NÍVEL 2: Granulometria arenosa e argilosa de consistência compactada. Matiz cinza com nuances escuras e a estratificação varia entre o maciço e o gradacional. Presença de vestígios arqueológicos - remanescentes ósseos humanos, cerâmica e adornos.

NÍVEL 3: Granulometria arenosa e argilosa de consistência compactada. Matiz cinza escura, com estratificação maciça sobrepondo-se à rocha alterada. Ainda verificam-se vestígios nesse nível, na interseção com o anterior

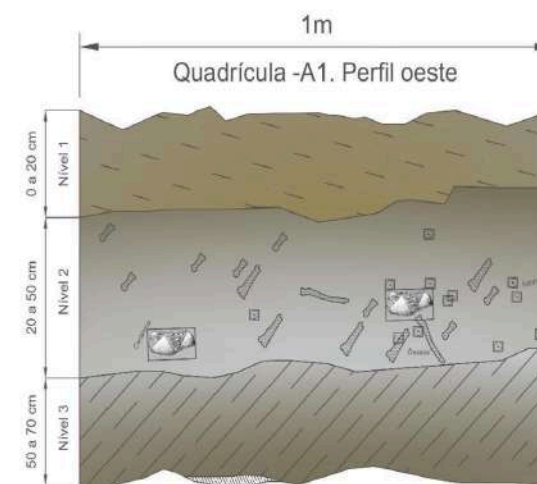


LEGENDA:

NÍVEL 1: Granulometria arenosa de consistência média. Matiz cinza claro e estratificação maciça. Presença de fezes de animais, restos de vegetação e lixo.

NÍVEL 2: Granulometria arenosa e argilosa de consistência compactada. Matiz cinza com nuances escuras e a estratificação varia entre o maciço e o gradacional. Presença de vestígios arqueológicos - remanescentes ósseos humanos, cerâmica e adornos.

NÍVEL 3: Granulometria arenosa e argilosa de consistência compactada. Matiz cinza escura, com estratificação maciça sobrepondo-se à rocha alterada. Ainda verificam-se vestígios nesse nível, na interseção com o anterior



LEGENDA:

NÍVEL 1: Granulometria arenosa de consistência média. Matiz cinza claro e estratificação maciça. Presença de fezes de animais, restos de vegetação e lixo.

NÍVEL 2: Granulometria arenosa e argilosa de consistência compactada. Matiz cinza com nuances escuras e a estratificação varia entre o maciço e o gradacional. Presença de vestígios arqueológicos - remanescentes ósseos humanos, cerâmica e adornos.

NÍVEL 3: Granulometria arenosa e argilosa de consistência compactada. Matiz cinza escura, com estratificação maciça sobrepondo-se à rocha alterada. Ainda verificam-se vestígios nesse nível, na interseção com o anterior

Figura 42: Croquis esquemáticos vetorizados de parte dos perfis estratigráficos registrados nas escavações. Destaque para o perfil norte da quadrícula 3 B, perfil sul da quadrícula A 2 e perfil oeste da quadrícula A 1.

Crédito da elaboração dos croquis esquemáticos: arqueólogo Leandro Souza. Material originalmente disponível na tese de doutorado em construção de Sebastião Lacerda de Lima Filho 2026, (no prelo).

QUADRÍCULA 3 B, PERFIL OESTE	
Largura do setor:	Quadriculamento 1m x 1m
Tipo de escavação:	Níveis artificiais (10cm em 10cm)
<i>Profundidade e descrição de cada nível</i>	
Profundidade	Descrição do material observado
Nível 1: 0 a -10 cm	Granulometria: média / Matriz de cor: cinza claro / Tipo de sedimento: arenoso) / Pouco compacto. OBS: camada superficial com detritos (restos de fezes de animais, restos de vegetação e lixo.
Nível 2: 10-20 cm	Granulometria: média / Matriz de cor: cinza claro / Pouco compacto/ Tipo de sedimento: arenoso.
Nível 3: 20-30 cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza claro / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso.
Nível 4: 30-40cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza claro / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso.
Nível 5: 40-50cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza escuro / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso.
Nível 6: 50-60cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza escuro / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso.
Nível 7: 60-70cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza escuro / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso.

Tabela 3: Descrição do perfil estratigráfico verificado na quadrícula 3 B, perfil oeste.

Crédito de elaboração: Lima Filho, 2026 (no prelo).

QUADRÍCULA A 2, PERFIL SUL	
Largura do setor:	Quadriculamento 1m x 1m
Tipo de escavação:	Níveis artificiais (10cm em 10cm)
Profundidade e descrição de cada nível	
Profundidade	Descrição do material observado
Nível 1: 0 a -10 cm	Granulometria: média / Matriz de cor: cinza claro / Tipo de sedimento: arenoso) / Pouco compacto. OBS: camada superficial com detritos (restos de fezes de animais, restos de vegetação e lixo.
Nível 2: 10-20 cm	Granulometria: média / Matriz de cor: cinza escuro / Pouco compacto/ Tipo de sedimento: arenoso.
Nível 3: 20-30 cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza claro / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso.
Nível 4: 30-40cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza claro / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso
Nível 5: 40-50cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza escuro / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso
Nível 6: 50-60cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza escuro / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso
Nível 7: 60-70cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza escuro / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso

Tabela 4: Descrição do perfil estratigráfico verificado na quadrícula A 2, perfil sul.

Crédito de elaboração: Lima Filho, 2026 (no prelo).

QUADRÍCULA A 2, PERFIL SUL	
Largura do setor:	Quadriculamento 1m x 1m
Tipo de escavação:	Níveis artificiais (10cm em 10cm)
Profundidade e descrição de cada nível	
Profundidade	Descrição do material observado
Nível 1: 0 a -10 cm	Granulometria: média / Matriz de cor: cinza claro / Tipo de sedimento: arenoso) / Pouco compacto. OBS: camada superficial com detritos (restos de fezes de animais, restos de vegetação e lixo.
Nível 2: 10-20 cm	Granulometria: média / Matriz de cor: cinza escuro / Pouco compacto/ Tipo de sedimento: arenoso.
Nível 3: 20-30 cm	Camada com bastante material arqueológico, fragmentos de ossos do crânio, mandíbula completa, material lítico e cerâmico relacionado. / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza médio / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso).
Nível 4: 30-40cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza médio / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso.
Nível 5: 40-50cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza escuro / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso.
Nível 6: 50-60cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza escuro / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso.
Nível 7: 60-70cm	Camada com bastante material arqueológico / Granulometria: média / Matriz de cor: cinza escuro / Parcialmente compacto / Tipo de sedimento: areno-argiloso.

Tabela 5: Descrição do perfil estratigráfico verificado na quadrícula A 1, perfil sul.

Crédito de elaboração: Lima Filho, 2026 (no prelo).

Os dados estratigráficos acima demonstram os diferentes processos que colaboraram para a formação do contexto arqueológico do sítio Serrote dos Ossos. Também fornece informações para compreensão do material bioarqueológico.

4.6.1 Análise de pH

A análise do pH da amostra coletada durante as escavações no sítio Serrote dos Ossos apresentou uma escala de valor 7 (pH variando entre 6,8 e 7,8), sendo, portanto, considerada neutra a levemente alcalina. Essa medição, realizada com o auxílio de quatro pHmetros e de uma fita indicadora manual, permite levantar discussões importantes sobre os processos de preservação tafonômica e geoquímica do contexto arqueológico.

Em primeiro lugar, a neutralidade do pH atua como fator condicionante para a conservação de vestígios bioarqueológicos, incluindo ossos humanos e materiais orgânicos associados. De acordo com Holliday e Gartner (2007), solos com pH próximo da neutralidade tendem a apresentar menor atividade microbiana e química, reduzindo processos de dissolução da hidroxiapatita e, conseqüentemente, favorecendo a preservação do tecido ósseo. Essa estabilidade química é frequentemente observada em contextos sedimentares com baixa oscilação ambiental, o que contribui para a integridade tafonômica de sítios arqueológicos bem preservados (HOLLIDAY; GARTNER, 2007; HEDGES, 2002; LARSEN, 2018).

Além disso, a constatação de valores de pH em torno de 7 pode estar relacionada à presença de carbonatos secundários oriundos da decomposição de tecidos biológicos e da própria mineralização óssea. Esses carbonatos atuam como agentes tamponantes, neutralizando a acidez do solo e criando um microambiente estável para os remanescentes esqueléticos (HEDGES, 2002; PATE; HUTTON; MURPHY, 1989). Tal fenômeno é amplamente documentado em contextos arqueológicos semiáridos, nos quais a alternância entre períodos úmidos e secos favorece a precipitação de sais minerais que estabilizam quimicamente o sedimento (OLIVEIRA et al., 2009).

Portanto, o pH neutro observado no Serrote dos Ossos não apenas reflete um equilíbrio geoquímico, mas também indica uma condição tafonômica

favorável, provavelmente associada à dinâmica sedimentar local e à composição mineralógica do abrigo rochoso. Essas condições podem ter desempenhado papel essencial na preservação diferenciada dos elementos ósseos recuperados, conforme verificado no contexto cariri do Serrote dos Ossos.

4.6.2 Datação Arqueológica e Cronologia

Durante a execução do projeto de pesquisa no Sítio Serrote dos Ossos, foram coletadas e separadas amostras destinadas à datação radiocarbônica (C^{14}), visando a determinação cronológica do contexto arqueológico. Paralelamente, outros materiais foram encaminhados ao Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento em Morfologia (NPDM–UFC) e ao Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo (MAE/USP) para a realização de análises complementares, incluindo investigações paleopatológicas e estudos genéticos, com o objetivo de identificar marcadores de doenças antigas e realizar extração e sequenciamento de DNA antigo (aDNA), conforme protocolos bioarqueológicos contemporâneos (PAABO et al., 2004; GILBERT et al., 2005).

Os dados obtidos por meio da datação radiocarbônica são fundamentais para a compreensão cronológica e cultural do sítio, pois permitem situar temporalmente os vestígios humanos e materiais associados. Segundo Bicho (2006) e Renfrew & Bahn (2005), o C^{14} constitui uma das principais ferramentas de datação absoluta, possibilitando correlacionar evidências arqueológicas e culturais em diferentes regiões, bem como compreender as dinâmicas de ocupação e mobilidade humana no tempo.

No caso específico do Serrote dos Ossos, a análise radiocarbônica realizada pelo Laboratório Beta Analytic (Miami, Flórida, EUA) indicou uma idade calibrada de aproximadamente 1.140 anos antes do presente (AP), com margem de erro de ± 30 anos (CAVALCANTE; LIMEIRA; SOUZA, 2023). Tal resultado confirma a antiguidade pré-colonial da ocupação Cariri no município de Caraúbas (PB), reforçando a hipótese de que esses grupos desenvolveram

estratégias adaptativas regionais compatíveis com os ambientes semiáridos do sertão nordestino.

Essas evidências, associadas aos resultados físico-químicos e tafonômicos do sítio, ampliam a discussão sobre os padrões de dispersão, territorialidade e persistência cultural dos grupos Cariri, contribuindo significativamente para a reconstrução cronológica e biocultural do semiárido paraibano (ALMEIDA, 2010).

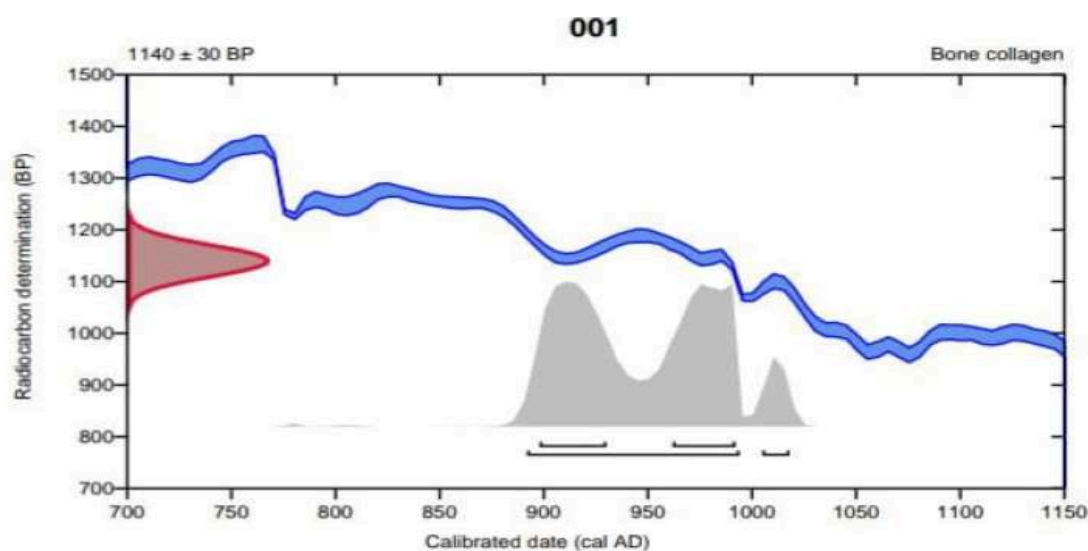


Figura 43: Gráfico apresentando dados relacionados a datação radiocarbônica do sítio. Fonte: Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory, 2022. Disponível em: Cavalcante, Limeira e Souza, 2023.

5. METODOLOGIA

A metodologia adotada nesta pesquisa é de caráter interdisciplinar e integra princípios e técnicas da bioarqueologia, antropologia física, genética molecular e medicina translacional. Essa estrutura metodológica foi pensada para abranger diferentes níveis de observação, o morfológico, microestrutural e molecular, para que se pudesse compreender de forma mais completa as dimensões biológicas, sociais e ambientais das populações humanas que habitaram o semiárido nordestino em tempos pré-coloniais. Essa combinação de métodos permite observar os vestígios ósseos como registros múltiplos, nos quais se cruzam informações sobre saúde, modo de vida e ambiente, ao mesmo tempo em que amplia a capacidade de diálogo entre as ciências humanas e as ciências biomédicas.

O material analisado é proveniente do sítio arqueológico Serrote dos Ossos, localizado no município de Caraúbas, estado da Paraíba. Trata-se de um importante contexto funerário vinculado ao complexo cultural Cariri, caracterizado por depósitos com alta fragmentação e comistura óssea. Diante dessa complexidade, foram aplicadas metodologias específicas para o reconhecimento individual dos remanescentes, determinação do número mínimo de indivíduos e reconstrução de perfis biológicos parciais. A escavação, conduzida sob supervisão técnica e em conformidade com as diretrizes do IPHAN, seguiu protocolos rigorosos de registro e conservação, assegurando a integridade dos dados. Paralelamente, às análises osteológicas, radiológicas e genéticas foram planejadas de modo complementar, permitindo que cada nível de informação dialogasse entre si. Essa integração metodológica garante que a interpretação dos resultados seja sustentada por uma base sólida e por um olhar translacional, capaz de conectar a biologia antiga à compreensão contemporânea sobre saúde, doença e adaptação humana.

A análise osteológica constituiu a etapa central da investigação bioarqueológica, tendo como objetivo o reconhecimento anatômico, a estimativa do perfil biológico e a identificação de marcadores patológicos e tafonômicos nos remanescentes escavados. O exame inicial envolveu a triagem, limpeza e estabilização do material, seguindo protocolos de conservação compatíveis com

os padrões definidos por Buikstra e Ubelaker (1994) e Ubelaker (1999), que preconizam o tratamento ético e técnico de remanescentes humanos arqueológicos. Cada elemento ósseo foi analisado individualmente quanto ao grau de integridade, fragmentação e estado de preservação, utilizando-se critérios macroscópicos e métricos.

A determinação do número mínimo de indivíduos (NMI) foi realizada com base na identificação de elementos repetidos por lado e tipo ósseo, conforme as orientações de Buikstra e Ubelaker (1994). Essa etapa foi essencial para diferenciar o material de caráter coletivo ou secundário e para estabelecer o contexto funerário específico das deposições conforme discutido e sugerido por Lima Filho (2025). As estimativas de sexo seguiu os parâmetros morfológicos do crânio e da pelve, priorizando as metodologias consolidadas por Phenice (1969) e Buikstra e Ubelaker (1994), enquanto as estimativas de idade foram inferidas por meio de métodos múltiplos, incluindo a análise da sínfise púbica, da extremidade distal das costelas e das suturas cranianas, conforme Isçan et al. (1984) e Meindl e Lovejoy (1985).

A avaliação da estatura foi realizada com base em regressões osteométricas ajustadas para populações sul-americanas, utilizando-se medições de ossos longos de acordo com os parâmetros de Trotter e Gleser (1958). A identificação de marcadores de estresse fisiológico e paleopatologias, como por exemplo, hipoplasias lineares de esmalte, lesões periostais e degenerações articulares, seguiu as classificações de Ortner (2003) e Aufderheide e Rodríguez-Martin (1998), permitindo inferir aspectos da saúde e das condições de vida.

Além das observações macroscópicas, a pesquisa incorporou análises radiológicas e microtomográficas de alta resolução, realizadas em parceria com o Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT/UFC) do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), da Universidade Federal do Ceará (UFC) e a Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE). As imagens foram obtidas por radiologia e tomografia computadorizada (TC), com o objetivo de avaliar estruturas internas, remodelação óssea e possíveis lesões subclínicas, conforme os procedimentos descritos por Pinhasi e Mays (2008). Essa etapa não

apenas complementou a análise morfológica, como também possibilitou uma documentação tridimensional precisa, favorecendo a criação de modelos virtuais e a preservação digital do acervo.

Do ponto de vista tafonômico, foram avaliados indicadores de alteração pós-deposicional, incluindo fraturas por compressão, concreções minerais, abrasão superficial e pigmentações associadas a processos químicos de mineralização, conforme metodologia de Behrensmeyer (1978) e Lyman (1994). Esses dados foram fundamentais para distinguir transformações ocorridas durante o sepultamento daquelas resultantes de processos posteriores. A observação direta das interfaces sedimentares e a análise estratigráfica detalhada dos contextos funerários complementam a interpretação bioarqueológica, permitindo compreender as dinâmicas de deposição, reutilização e manipulação dos corpos no abrigo sob rocha (MAGALHÃES et al., 2025).

Essa integração de técnicas, combinando observação direta, registro osteométrico, imagem e documentação digital, permitiu alcançar um alto grau de precisão na caracterização dos remanescentes humanos. A metodologia adotada busca não apenas descrever o material arqueológico, mas interpretá-lo baseado nos processos bioculturais, estabelecendo conexões entre biologia, ambiente e comportamento. Dessa forma, a análise osteológica e imagiológica contribui para a construção de uma narrativa científica que une dados anatômicos, evidências históricas e interpretações culturais, coerente com os princípios da bioarqueologia translacional contemporânea.

A pesquisa portanto, foi organizada em três eixos metodológicos complementares:

1. Eixo Osteológico – responsável pelo estudo anatômico e morfológico dos ossos, incluindo estimativas de sexo, idade e estatura, bem como o registro de marcadores de estresse, patologias degenerativas e traumas;

2. Eixo Imagiológico – voltado à caracterização interna e tridimensional dos elementos ósseos por meio de radiologia convencional e microtomografia computadorizada (Micro-CT), permitindo a observação de microestruturas e

processos tafonômicos não detectáveis macroscopicamente;

3. Eixo Genético – dedicado à análise molecular de DNA mitocondrial, possibilitando a inferência de haplogrupos, o estudo de relações biológicas e o reconhecimento de padrões de ancestralidade populacional.

A articulação entre esses eixos confere à pesquisa um caráter translacional, em que diferentes camadas de informação (morfológica, estrutural e genética) são interpretadas de forma integrada para elucidar tanto os aspectos biológicos individuais quanto as dinâmicas coletivas de saúde, adaptação e ancestralidade.

5.1. Estrutura metodológica geral da pesquisa

A estrutura metodológica foi concebida de modo a garantir a rastreabilidade, a reprodutibilidade e a coerência entre as etapas analíticas. O fluxo de trabalho se organiza em quatro grandes fases interdependentes:

1. Curadoria e controle de procedência das amostras

Os materiais osteológicos e dentários foram inicialmente triados e catalogados no Laboratório de Arqueologia e Paleontologia (LABAP/UEPB), com registro detalhado de proveniência arqueológica, número de campo e estado de conservação. Essa curadoria assegurou a contextualização espacial e temporal de cada fragmento, etapa indispensável para as correlações interdisciplinares subsequentes.

2. Análise osteológica e bioantropológica

Em seguida, os fragmentos foram examinados no Núcleo de Antropologia Forense (NUAF/PEFOCE) e no Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT/UFC), aplicando-se metodologias consagradas de estimativa biológica (BUIKSTRA; UBELAKER, 1994; NAVEGA, 2016). Essa etapa visou estabelecer o perfil biofísico individual (idade, sexo, estatura), além de identificar patologias e alterações compatíveis com traumas ou estresse fisiológico. O cálculo do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) serviu como parâmetro de representatividade dos conjuntos ossários.

3. Análises por imagem (Radiologia e Microtomografia)

Os elementos selecionados foram submetidos a exames radiográficos digitais no Núcleo de Antropologia Forense (NUAF/PEFOCE) e, em casos específicos, a microtomografia computadorizada de alta resolução (Micro-CT), realizada na Central Análítica do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM). Essas análises possibilitam o estudo tridimensional da densidade e da microarquitetura óssea, além da detecção de fraturas, remodelações e processos tafonômicos sutis. O registro imagiológico foi essencial para a preservação digital dos dados e para a documentação comparativa de paleopatologias.

4. Análises moleculares (aDNA e genômica populacional)

Por fim, a técnica de extração genética foi realizada em sala limpa seguindo protocolo de segurança estabelecido e padronizado para realização da extração do DNA antigo (aDNA) no Brasil (COOPER E POINAR, 2000; GONDEK ET AL., 2018; PINHASI ET AL., 2019), utilizando amostras dentárias selecionadas por sua melhor preservação. O DNA mitocondrial foi amplificado e sequenciado, e as variantes foram analisadas para inferência de haplogrupos e padrões populacionais. A combinação dos dados genéticos com as evidências osteológicas e tafonômicas possibilita uma leitura biológica ampliada da população estudada, revelando conexões entre biologia, ambiente e cultura.

A lógica integradora da pesquisa segue um modelo de convergência metodológica, em que os dados de diferentes naturezas (morfológicos, estruturais e genéticos) são correlacionados segundo critérios de consistência e complementaridade. Esse modelo, fundamentado na Bioarqueologia Translacional, permite transpor a análise de ossos e tecidos preservados para outros campos, oferecendo subsídios para compreender a resposta biológica humana frente a condições ambientais extremas, carências nutricionais e processos infecciosos recorrentes no semiárido.

5.2. Técnicas osteológicas clássicas

Foram aplicadas metodologias consolidadas para estimativa de sexo, idade e estatura (BUKSMAN, 2015; UBELAKER, 1999). A análise paleopatológica incluiu o registro de indicadores de estresse, patologias degenerativas e traumas

(AUFDERHEIDE; RODRIGUEZ-MARTIN, 1998). Essas técnicas fornecem a base para comparações interpopulacionais e para o diálogo com dados biomédicos.

A bioarqueologia moderna permite estimar parâmetros biológicos fundamentais como idade, sexo e condições patológicas, mesmo em conjuntos fragmentados antigos. O protocolo adotado nesta pesquisa baseia-se na identificação de características morfológicas e na aplicação de sistemas comparativos e de pontuação diagnóstica, conforme metodologias consagradas de Buikstra e Ubelaker (1994), Ubelaker (1999), Navega (2016) e Pezo-Lanfranco (2021).

Portanto, é muito importante considerar que o objetivo primário desta análise macroscópica densa e consistente, realizadas em parte no Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) da Perícia Forense do estado do Ceará (PEFOCE) e em partes no Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), da Universidade Federal do Ceará (UFC) foi o de: realizar a descrição anatômica e o inventário dos fragmentos, estabelecer o Número Mínimo de Indivíduos (NMI) com base na repetição de elementos diagnósticos nas várias amostras e conjuntos de amostras examinadas e investigar marcadores de estresse e envelhecimento, particularmente a presença de paleopatologias e osteopatologias visíveis em boa parte dos elementos diagnósticos.

A análise de osteofitoses, sindesmoses e calcificações podem revelar diferentes graus de degeneração articular associados ao envelhecimento e à sobrecarga mecânica. Os casos leves apresentam pequenas formações marginais indicativas de remodelação inicial, enquanto os graus moderados mostram osteófitos mais desenvolvidos e espessamento articular, compatíveis com esforços repetitivos (BUIKSTRA; UBELAKER, 1994; ORTNER, 2003). Nos casos mais severos, observa-se projeções ósseas volumosas e deformidades significativas, refletindo osteoartrose avançada e provável limitação funcional (ROBERTS; MANCHESTER, 2012). Essa gradação permite compreender não apenas o avanço das lesões, mas também padrões de envelhecimento e de atividade física nas populações analisadas, consolidando a osteofitose como importante marcador paleopatológico e bioarqueológico.

Além das alterações degenerativas, busca-se em diversos fragmentos ósseos a presença de cavidades e porosidades trabeculares, particularmente em superfícies articulares e epifisárias. Essas lesões variam desde pequenas depressões puntiformes até lacunas irregulares de maior diâmetro, configurando quadros compatíveis com osteopenia, osteoporose incipiente ou processos infecciosos e metabólicos.

O cálculo do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) é fundamental em conjuntos misturados e baseia-se no princípio da repetição do elemento ósseo mais frequente e inequivocamente identificável, preferencialmente aquele com lateralidade definida (osso esquerdo ou direito) ou posição anatômica única.

Em esqueletos infantis, a metodologia do NMI teve que ser refinada pela inclusão de diferentes classes etárias. Um fêmur de um lactente não pode ser contado como a repetição de um fêmur de uma criança de cinco anos, mesmo que anatomicamente sejam o mesmo osso, devido a ausência de consolidação epifisária. A distinção etária (maturação e tamanho) em elementos repetidos é essencial para a individualização.

A estimativa de idade à morte em subadultos baseia-se primariamente nos processos cronometrados de desenvolvimento ósseo:

- a. Maturação dos centros de ossificação primária e secundária.
- b. Tempo de fusão das epífises (placas de crescimento) com as diáfises dos ossos longos.
- c. Padrão de fusão das sincondroses vertebrais (fechamento neurocentral e posterior).
- d. Padrão de mineralização e extrusão dentária.

Para indivíduos na fase fetal e nos primeiros anos de vida (Lactentes), o comprimento das diáfises dos ossos longos (como fêmur, tíbia, úmero ou ulna) é o método mais preciso para a estimativa de idade, correlacionando o comprimento com padrões de crescimento conhecidos. Os ossos longos na porção superior direita da imagem são candidatos ideais para esta análise métrica.

A análise dentária contribuiu principalmente na estimativa de idade dos indivíduos subadultos.

A busca por patologias foca nos marcadores de estresse metabólico e infeccioso. A observação macroscópica se concentra na remodelação periosteal, nas lesões poróticas (Hiperostose Porótica, Cribra Orbitalia) e nas alterações de crescimento ósseo (Raquitismo).

5.3. Análises complementares

O uso de técnicas de imagem em estudos bioarqueológicos vem se consolidando como uma ferramenta indispensável para a documentação e análise tridimensional de estruturas ósseas. Esse tipo de abordagem permite registrar digitalmente o material sem comprometer sua integridade física e, ao mesmo tempo, revelar detalhes invisíveis a olho nu, como pequenas fraturas, remodelações e lesões internas (DONNELLY et al., 2019; PEREIRA et al., 2021). A aplicação dessas técnicas amplia a precisão das interpretações arqueopatológicas e contribui para uma leitura mais detalhada das transformações biológicas, em consonância com os princípios da bioarqueologia translacional, que unem métodos médicos à investigação de populações antigas.

As radiografias foram realizadas com equipamentos digitais do Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE). Cada fragmento ósseo sendo posicionado conforme sua morfologia, em projeções anteroposterior, lateral e oblíqua. Os parâmetros técnicos variaram entre 50 e 70 kVp e 5 a 8 mAs, com distância foco-filme de 100 cm, ajustados segundo a densidade e espessura de cada amostra. As imagens foram obtidas em formato DICOM e processadas no software RadiAnt DICOM Viewer®, que possibilitou ajustes de contraste e medições de densidade. A leitura concentrou-se em aspectos como espessura cortical, densidade trabecular, presença de fraturas, deformidades e calcificações internas. Também foram radiografados dentes isolados para avaliar raízes e câmaras pulpares, buscando indícios de processos infecciosos. Toda a análise seguiu os critérios de Mays (1998) e Ortner (2003), garantindo correlação entre as alterações radiológicas e as evidências observadas macroscopicamente.

Em se tratando da metodologia utilizada para análise desse material ósseo, é importante esclarecer que ela foi realizada por radiografia (Raio-X). Esse

procedimento envolveu uma série de etapas técnicas e protocolos que visaram garantir uma avaliação eficaz das estruturas ósseas, ao mesmo tempo em que não se causavam danos aos remanescentes humanos.

A respeito da aplicação de radiografias para estudos bioarqueológicos ou de osteologia. S. Mays na obra *“The archaeology of human bones”* (2010), reitera que

“...O exame de raio-X, por ser uma técnica não invasiva, é amplamente utilizado em bioarqueologia, pois permite observar a integridade óssea, identificar fraturas, patologias e anomalias, além de fornecer dados relevantes e atuais sobre o processo de fossilização, tafonômico e o estado de preservação dos ossos.” (MAYS, 2010).

Em se tratando dos procedimentos e das etapas que compõem o exame, é importante esclarecer que, antes da obtenção dos resultados, alguns passos precisam ser destacados, até mesmo como forma de segurança para a equipe e o operador do aparelho. Vejamos quais e a descrição das etapas:

Primeiramente, as amostras de material ósseo foram cuidadosamente preparadas e examinadas. Por se tratar de um material extremamente frágil, apresentando partes fragmentadas, esses vestígios foram manuseados com extrema cautela para evitar que se quebrassem ainda mais, comprometendo a integridade das amostras e das análises radiográficas. Os fragmentos e as peças maiores dos ossos foram radiografados a partir do posicionamento correto na cama/suporte do aparelho de raio-X. Por se tratar de material pequeno e de pouca densidade, não foi necessário o auxílio de suportes e dispositivos de fixação para estabilização do material durante a exposição.

É importante salientar que, dependendo do tipo de osso, do tamanho e da complexidade da estrutura, o posicionamento correto visa garantir que as imagens radiográficas forneçam uma visualização clara das características ósseas, como fraturas, lesões ou alterações patológicas.

Após a preparação e posicionamento do material, os parâmetros técnicos do aparelho de raio-X foram ajustados, especialmente o painel computadorizado onde as imagens serão geradas e processadas. Esses ajustes incluíram a

intensidade da radiação (kVp), o tempo de exposição (mAs) e a configuração do feixe de radiação, os quais devem ser definidos de acordo com o tipo de material a ser analisado. Por exemplo, ossos mais densos exigem ajustes específicos para garantir a qualidade da imagem sem causar sobrecarga de radiação. A calibragem do equipamento foi realizada antes do exame para garantir a precisão da exposição e da captura da imagem. Esses procedimentos garantem que o exame seja realizado de maneira eficaz, proporcionando uma imagem clara e precisa, essencial para a interpretação posterior dos resultados radiológicos.

Durante a captura da imagem radiográfica, é possível considerar que a exposição à radiação permite que a imagem radiográfica seja obtida. A radiação X passa pelo material ósseo e é absorvida de acordo com a densidade dos diferentes tecidos. Ossos mais densos (como os ossos longos e vertebrais) absorvem mais radiação e aparecem mais brancos na imagem, enquanto áreas de menor densidade, como as cavidades medulares ou regiões de fraturas, aparecem mais escuras. Esse contraste nas imagens permite a visualização detalhada das estruturas ósseas, incluindo fraturas, desgastes, infecções ou alterações patológicas.

Após a captura da imagem, o próximo passo envolveu o processamento digital, que pode ser realizado diretamente no equipamento de raio-X ou em softwares de análise específicos, conforme apresentares nessa análise a partir das imagens. Esse processamento incluiu ajustes no brilho, contraste e nitidez da imagem com o intuito de evidenciar as características dos ossos. Além disso, foi possível realizar manipulações em que se pode ampliar áreas específicas da imagem, e com isso permitiu uma análise mais detalhada da estrutura geral e específicas dessas amostras (Fig. 44a, b).

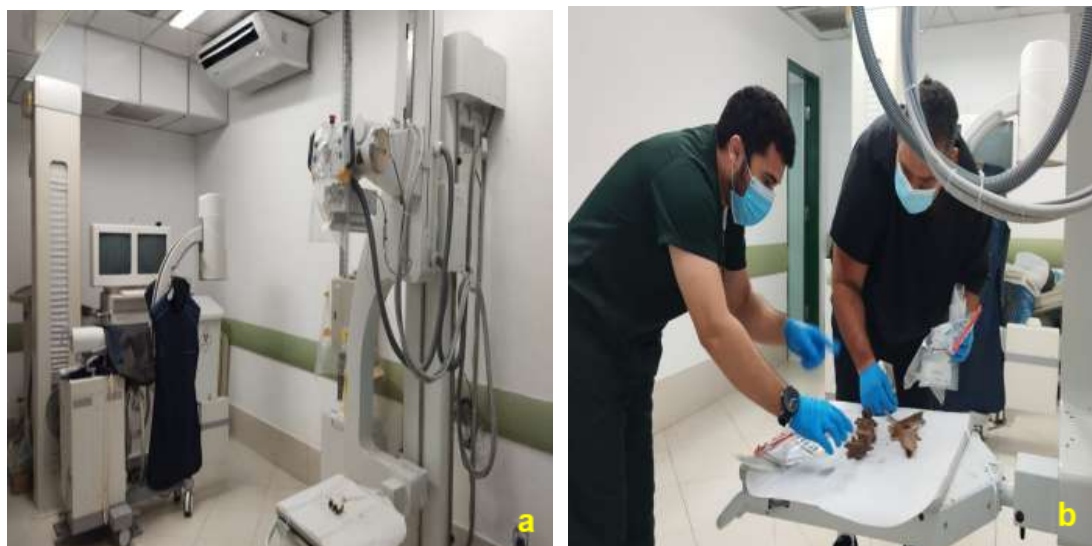


Figura 44: Vista da sala de radiografia com apresentação da aparelhagem necessária, a qual serviu de suporte para a produção das imagens de raio-X.
Crédito das imagens: Frota e Lima Filho, 2025.

O aparelho de raio-X mostrado na imagem acima (Fig. 44a) é um equipamento de radiologia digital de última geração, utilizado na análise de imagens de alta qualidade, como os exames realizados na PEFOCE (Perícia Forense do Ceará). Esse tipo de aparelho é caracterizado por um sistema moderno de aquisição de imagens, que usa sensores digitais em vez de filmes tradicionais, permitindo uma visualização mais rápida e precisa. A respeito da sua estruturação, é possível descrever que o modelo possui uma coluna suspensa, que proporciona mobilidade e flexibilidade durante a realização dos exames, permitindo ajustar o posicionamento dos pacientes ou materiais de maneira eficiente. O sistema de controle digital, visível na imagem, permite ajustar automaticamente os parâmetros de exposição à radiação, como intensidade e tempo de exposição, o que otimiza a qualidade da imagem e reduz a dose de radiação. O equipamento também conta com um monitor para visualização imediata das imagens e ajustes necessários durante o exame. Além disso, a presença de aventais de chumbo e outros dispositivos de segurança assegura a proteção dos profissionais e pacientes durante o processo.

Já a microtomografia computadorizada foi aplicada em amostras selecionadas com o objetivo de investigar a estrutura interna dos ossos e avaliar processos degenerativos, fraturas sutis e alterações microestruturais que não são perceptíveis por inspeção direta. Essa técnica permitiu visualizar em alta

resolução a disposição das trabéculas, o grau de compactação e a presença de áreas de remodelação, oferecendo um panorama detalhado sobre a biomecânica e o estado de preservação dos remanescentes. As análises foram conduzidas em parceria com o Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT/UFC) e a Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE), utilizando tomógrafos de microfoco com calibração específica para amostras arqueológicas, de modo a garantir mínima exposição e máxima definição.

O scanner *MILabs U-CT in vivo diagnostic preclinical X-Ray CT scanner* scanner de tomografia computadorizada MILabs U-CT *in vivo*, também conhecido como microtomógrafo, é uma ferramenta avançada destinada ao diagnóstico pré-clínico. Desenvolvido para oferecer imagens de alta definição com baixa exposição à radiação, ele consegue realizar a varredura integral da peça em apenas cinco segundos (menos de 2 mGy). Além disso, o sistema possui recursos como imagens dinâmicas de tomografia computadorizada (DCE), escaneamento multifocal, fluoroscopia de alta velocidade e monitoramento sincronizado das atividades cardíacas e respiratórias, o que o torna ideal para pesquisas longitudinais e multimodais em diversas áreas científicas (MILABS RIGAKU COMPANY, 2024). Sua utilização se torna valiosa na pesquisa bioarqueológica, assim como em investigações no campo da antropologia e entomologia forense, pois possibilita a análise e conservação dessa variedade de amostras.

O aparelho pode ser adaptado para capturar imagens de modelos de tamanho médio ou partes corpóreas. Entre suas principais qualidades, destacam-se: rapidez, dose extremamente reduzida, até 2 mGy; elevado desempenho, resolução excepcionalmente alta, grande versatilidade, além de possibilidade de atualização para imagens de tomografia molecular, incluindo PET, SPECT e módulos de imagens ópticas (MILABS RIGAKU COMPANY, 2024).

No que diz respeito às opções de desempenho, há quatro níveis disponíveis de acordo com as exigências do usuário: U-CT XUHR, que oferece resolução extra-ultra-alta com voxel reconstruído de até 2,4 µm, utilizando um suporte de amostra ex vivo específico; U-CT UHR, que tem ultra-alta resolução com voxel reconstruído de até 4 µm; U-CT HR, que proporciona alta resolução

com voxel reconstruído de até 10 μm ; e TC SD padrão, que apresenta voxel reconstruído de até 30 μm . Quanto às funcionalidades diagnósticas, o sistema U-CT pode ser ajustado para imagens *in vivo* e conta com recursos avançados, como: tomografia computadorizada com contraste dinâmico e varreduras de energia simples ou dupla; imagens fluoroscópicas ultra rápidas com até 66 quadros por segundo; varredura DEXA; endoscopia virtual e monitoramento cardíaco e respiratório (com ou sem sensor), conforme necessário (LIMA FILHO *et al.*, 2024; MILABS RIGAKU COMPANY, 2024).

Ao se analisar os materiais bioarqueológicos provenientes do sítio Serrote dos Ossos, foi necessário a utilização de métodos mais avançados e não destrutivos para a máxima recuperação de informações. A Microtomografia Computadorizada (Micro-CT) foi a técnica escolhida para este propósito, pois fornece uma visualização tridimensional (3D) de alta resolução submilimétrica dos tecidos dentários e microestruturas internas, superando as limitações de contraste e resolução de outras modalidades como a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) para o diagnóstico de obliteração pulpar e paleopatologias (LIMA FILHO, 2025).

A escolha desta tecnologia sinaliza uma abordagem que transforma métodos tradicionalmente destrutivos, como a análise histológica, em processos virtuais e quantificáveis, garantindo a preservação deste patrimônio bioarqueológico único para futuras pesquisas científicas.

O principal objetivo do uso de micro-CT (microtomografia computadorizada) em pesquisas bioarqueológicas de ossos humanos é possibilitar a análise não destrutiva e em alta resolução da microestrutura óssea, permitindo visualizar detalhes internos, como trabéculas, canais vasculares, fraturas, lesões patológicas e processos de remodelação, sem comprometer a integridade do material. Essa técnica fornece informações fundamentais para compreender aspectos biológicos, tafonômicos e paleopatológicos, ampliando o conhecimento sobre a saúde, o modo de vida e as condições ambientais das populações antigas (LIMA FILHO *et al.*, 2024; MILABS RIGAKU COMPANY, 2024).

Essa avaliação no campo da identificação de osteopatologias ou paleopatologias em contextos bioarqueológicos, permite a observação detalhada

da microarquitetura óssea, revelando alterações internas que não seriam visíveis a olho nu ou em análises macroscópicas convencionais. Com essa técnica, é possível detectar padrões de reabsorção e deposição óssea, microfraturas, lesões líticas, escleróticas ou degenerativas, bem como sinais de infecções ou doenças metabólicas, contribuindo para diagnósticos mais precisos dos exames.

Há uma aplicação significativa direcionada ao avanço na atualização de tomografia computadorizada (TC) molecular. O aparelho U-CT pode funcionar como um TC de diagnóstico autônomo ou ser totalmente incorporado aos módulos de PET, SPECT e imagens ópticas desenvolvidos pela MILabs. Ao preservar as funcionalidades do TC de diagnóstico, a combinação de diferentes metodologias de imagem molecular expande suas possibilidades além da simples utilização em conjunto e de outros sistemas híbridos, proporcionando uma compreensão mais aprofundada e acelerando o progresso das pesquisas (LIMA FILHO *et al.*, 2024; MILABS RIGAKU COMPANY, 2024).

Para além disso, o potencial e o diferencial do microtomógrafo está justamente na possibilidade de se trabalhar com diferentes amostras, sejam elas *in vivo* ou inanimadas, ressaltando com isso seu potencial para pesquisas em diferentes campos da ciência de maneira geral.

As análises por microtomografia computadorizada (Micro-CT) foram realizadas com o objetivo de documentar tridimensionalmente a arquitetura interna dos ossos e dentes, fornecendo dados sobre densidade mineral, integridade estrutural e padrões de remodelação.

As imagens foram analisadas segundo critérios de:

- espessura cortical média (Ct.Th) e densidade trabecular (BV/TV);
- presença de lacunas reabsortivas e remodelações internas;
- identificação de micro fraturas e zonas de porosidade tafonômica;
- e heterogeneidade mineral associada à diagênese ou à patologia.

Os resultados foram correlacionados com os achados macroscópicos e radiográficos, permitindo a distinção entre alterações biológicas (em vida) e processos pós-deposicionais (pós-morte).

As análises de imagem foram integradas às observações osteológicas para construir uma interpretação multidimensional da amostra. Essa integração possibilitou:

- confirmar diagnósticos paleopatológicos (por exemplo, osteoartrite, fraturas consolidadas, infecções ósseas);
- identificar alterações estruturais internas que não deixaram marcas externas visíveis;
- e estabelecer uma linha de correlação entre o grau de preservação física, o padrão de mineralização e o estado tafonômico dos ossos.

A incorporação de técnicas imagiológicas ao estudo bioarqueológico não apenas amplia o potencial analítico, mas também contribui para o registro não destrutivo do patrimônio arqueológico, criando um banco de imagens que poderá subsidiar futuras reanálises e comparações interinstitucionais.

A integração translacional será aplicada de modo a interpretar os achados bioarqueológicos em termos de sua relevância para a compreensão de processos de saúde e doença atuais. Por exemplo, a análise de lesões degenerativas poderá ser correlacionada com modelos de envelhecimento ósseo, enquanto os traumas permitirão refletir sobre padrões de violência e acidentes em contextos pretéritos e contemporâneos.

5.4. Análises genéticas e paleogenômicas

Em paralelo, foram realizadas análises genéticas com amostras provenientes do sítio Serrote dos Ossos que buscaram ampliar a compreensão sobre a variabilidade biológica e os processos adaptativos das populações associadas ao complexo cultural Cariri. Foram aplicados protocolos de extração e amplificação de DNA antigo adaptados às condições tropicais, priorizando ossos

compactos e dentes devido à sua maior resistência à degradação (PÄÄBO et al., 2004; HOFREITER et al., 2001). As sequências recuperadas, analisadas por técnicas de PCR e sequenciamento de nova geração (NGS), permitiram identificar haplogrupos mitocondriais ameríndios e inferir possíveis relações genéticas entre grupos do interior e do litoral nordestino (CAMPÊLO DOS SANTOS et al., 2022; FERRAZ et al., 2023).

A integração dos resultados moleculares com os dados osteológicos e arqueológicos revelou padrões consistentes de diversidade biológica e práticas funerárias específicas, reforçando a importância de abordagens multiescalares na reconstrução do passado humano. Além de sua relevância arqueogenética, essa etapa consolidou o caráter translacional da pesquisa, ao estabelecer pontes entre biologia, medicina e antropologia. O estudo do DNA antigo, aliado à análise osteológica e imagiológica, demonstra que o material bioarqueológico pode oferecer informações valiosas não apenas sobre a ancestralidade, mas também sobre processos de saúde, doença e adaptação, contribuindo para o avanço da bioarqueologia brasileira em diálogo com as ciências biomédicas contemporâneas (HUBBE, 2023; BUZON, 2011; PINHAIS et al., 2019).

A investigação genética mitocondrial aplicada à bioarqueologia tem como finalidade identificar linhagens maternas e padrões de variabilidade populacional, contribuindo para a compreensão das afinidades biológicas e macroétnicas das populações antigas do Nordeste do Brasil. No caso do sítio Serrote dos Ossos (Caraúbas–PB), a análise genética foi direcionada à extração e caracterização do DNA antigo (aDNA), com ênfase no DNA mitocondrial (mtDNA), devido à sua alta taxa de cópias por célula e maior estabilidade em ambientes arqueológicos de preservação variável.

A análise genética complementa os estudos osteológicos e de imagem, integrando-se ao enfoque translacional adotado pela pesquisa. A investigação genômica baseou-se na extração e análise de DNA mitocondrial (mtDNA) obtido a partir de remanescentes ósseos e dentários humanos provenientes dos sítios arqueológicos pré-coloniais do Cariri paraibano. Esse eixo metodológico busca compreender, sob a perspectiva molecular, a ancestralidade e possíveis relações

genéticas entre indivíduos, contribuindo para o delineamento biológico das antigas populações do semiárido nordestino.

As amostras selecionadas compreendem fragmentos ósseos de alta densidade, preferencialmente porção petrosa do osso temporal, diáfises longas e dentes, seguindo recomendações internacionais para otimização do rendimento molecular (PINHASI et al., 2019). O protocolo de amostragem inclui procedimentos rigorosos de descontaminação física e química, com o uso de radiação ultravioleta, lixiviação superficial e moagem em ambiente estéril, conforme os parâmetros de Cooper e Poinar (2000).

A extração do DNA foi realizada utilizando métodos baseados em sílica e tamponamento EDTA, adaptados para materiais antigos e degradados. A autenticação do material genético envolveu a observação de padrões de fragmentação e substituição molecular típicos do DNA antigo (como a desaminação da citosina e uracila), além da replicação independente dos resultados para controle de contaminação. As sequências resultantes foram analisadas e classificadas em haplogrupos mitocondriais segundo as atualizações da PhyloTree Build 17 (VAN OVEN; KAYSER, 2009; VAN OVEN, 2015) e processadas nas plataformas HaploGrep 3 (SCHÖNHERR et al., 2023) e MITOMASTER (BRANDON et al., 2009).

As interpretações filogenéticas buscaram identificar linhagens típicas das matrizes indígenas brasileiras, como os haplogrupos A2, B2, C1 e D1, frequentemente associados a populações de origem Macro-Jê, Tarairiú e Cariri (FERREIRA et al., 2023; DE LA FUENTE CASTRO; FIGUEIRÓ, 2025). A comparação com bases de dados genômicos regionais permitirá discutir o papel das populações do interior nordestino nos fluxos migratórios pré-históricos que conectaram o litoral atlântico e o sertão semiárido.

Os resultados genéticos foram integrados aos dados osteológicos e tafonômicos previamente obtidos, de modo a construir uma interpretação biocultural e populacional abrangente, em consonância com os princípios da bioarqueologia translacional. Essa integração permitirá correlacionar as afinidades biológicas com indicadores de saúde, estresse e patologias,

contribuindo para uma visão mais completa da diversidade biológica e cultural dos grupos Cariris e suas possíveis conexões interétnicas.

As análises genéticas foram conduzidas de acordo com as normas federais de preservação do patrimônio arqueológico brasileiro, mediante autorização do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), processo nº 01408.000358/2023-17. Sob este termo, parte das amostras curadas no Laboratório de Arqueologia e Paleontologia (LABAP) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) foi transferida para o Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), da Universidade Federal do Ceará (UFC), onde permaneceram sob guarda e armazenamento controlado durante todas as etapas experimentais.

Todas as etapas de manipulação pré-extrativa foram realizadas em ambiente controlado, em sala limpa dedicada a DNA antigo (aDNA). O protocolo de descontaminação incluiu a limpeza das superfícies, capelas de fluxo e instrumentos com hipoclorito de sódio 10%, peróxido de hidrogênio e etanol 70%, além de irradiação com luz ultravioleta do tipo C (UV-C) por, no mínimo, 30 minutos antes e após cada sessão. O acesso ao laboratório foi restrito a dois operadores, utilizando equipamentos de proteção individual completos (macacão impermeável, respirador N95, touca, protetores de calçado e dupla luva). Todo material descartável foi substituído a cada entrada e os reagentes foram organizados previamente para minimizar movimentações.

Foram analisados dentes humanos provenientes de Serrote dos Ossos, predominantemente molares, que faziam parte de um conjunto de 21 dentes pertencentes a quatro sítios arqueológicos: Serrote dos Ossos (Caraúbas), Toca dos Astros (Congo), Furna dos Ossos (São João do Cariri) e Pinturas I (São João do Tigre). Os dentes foram selecionados por apresentarem boa preservação estrutural e potencial de conservação de DNA endógeno.

O preparo das amostras foi realizado em capela de fluxo laminar (Trox Technik) equipada com lâmpada germicida (Biosept). As superfícies dentárias foram irradiadas com UV-C e a moagem foi feita com microretífica de baixa rotação (Dremel) e broca de titânio esterilizada, reduzindo o aquecimento e

preservando a integridade molecular. O pó resultante foi coletado em tubos estéreis e mantido sob refrigeração até a extração.

A extração de DNA seguiu protocolos específicos para material arqueológico, com uso de reagentes livres de DNA modernos. As amostras foram amplificadas por PCR para as três regiões hipervariáveis do DNA mitocondrial (HVR-I, HVR-II e HVR-III), utilizando os pares de primers clássicos L15997-H16401, L29-H408 e F314-R638.

Os produtos de PCR foram visualizados em gel de agarose 2%, purificados com o kit PureLink™ PCR Purification (Thermo Fisher) e submetidos ao sequenciamento Sanger utilizando a química BigDye™ Terminator Cycle Sequencing, em equipamento SeqStudio Genetic Analyzer (Thermo Fisher). As sequências foram posteriormente limpas e alinhadas ao genoma de referência mitocondrial (rCRS, NC_012920), por meio do software MAFFT.

As sequências brutas foram avaliadas quanto à qualidade (Q30), à presença de ambiguidades e à extensão mínima de 30 pares de bases. Após o alinhamento, a ocorrência de danos característicos do DNA antigo foi analisada comparando-se as extremidades e regiões internas das leituras, utilizando janelas fixas de 10 pares de bases.

Os haplogrupos mitocondriais foram inferidos por meio da plataforma Haplogrep 3 (v.3.2.1), baseada na árvore filogenética Phylotree Build 17.2, enraizada em RSRS (van Oven, 2015; Schönherr et al., 2023). As variantes foram comparadas à base de dados Mitomaster (Brandon et al., 2009) para identificação de mutações associadas a fenótipos clínicos ou de longevidade. Os gráficos e representações filogenéticas foram elaborados no ambiente R, utilizando os pacotes ggplot2, geobr e ggtree.

Para o sequenciamento Sanger da região de controle mitocondrial, foram amplificados três segmentos hipervariáveis (HVR-I, HVR-II e HVR-III), utilizando os pares de primers descritos por Anderson et al. (1981). As reações (20 µL) continham 10 µL do master mix Platinum™ II Taq Hot-Start DNA Polymerase (Thermo Fisher), 2 µL de cada primer (forward e reverse), 3 µL de DNA molde e 3 µL de água ultrapura. O programa térmico seguiu as recomendações do

fabricante, com temperatura de anelamento ajustada ao T_m dos primers e número de ciclos calibrado para equilibrar rendimento e risco de contaminação.

Os produtos de PCR foram visualizados em gel de agarose 2% (TBE), corado com brometo de etídio e submetido à eletroforese (100 V, 50 min). Bandas com o tamanho esperado foram purificadas com o Kit PureLink™ PCR Purification (Thermo Fisher), conforme protocolo padrão, e os eluatos armazenados a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

O sequenciamento foi realizado no dia seguinte, utilizando a química BigDye™ Terminator Cycle Sequencing (Thermo Fisher) em SeqStudio Genetic Analyzer, conforme as instruções do fabricante. As amostras foram submetidas à limpeza pós-reação para remoção de corantes não incorporados antes da eletroforese capilar.

Os cromatogramas (.ab1) e planilhas de amostras foram importados e submetidos à chamada de bases, com trimagem de qualidade Q30 e remoção das sequências de primers. As leituras direta e reversa foram unidas por amostra, gerando arquivos FASTA limpos, com comprimento mínimo de 30 pb. Os dados foram alinhados ao genoma de referência mitocondrial (rCRS, NC_012920) utilizando MAFFT (--auto) (KATO; STANDLEY, 2013).

Os padrões de dano foram avaliados pela comparação entre regiões terminais (10 pb) e internas das sequências, considerando o aumento de bases ambíguas ("N") como indicador de degradação do DNA. A incerteza das estimativas foi avaliada por bootstrap não paramétrico (10.000 iterações; IC=95%).

O relatório final em HTML apresentou tabelas de controle de qualidade, estatísticas de comprimento, conteúdo de "N" e seções de dano com intervalos de confiança. Todos os artefatos (FASTA limpos, consensos, JSON de dano) e o manifesto de entrada/saída foram armazenados conforme o pipeline v2.0.0, disponível em https://github.com/allyssonallan/sanger_adna_damage.

Foram excluídas inserções/deleções e regiões de heteroplasmia recorrente (VAN OVEN; KAYSER, 2009). Os haplogrupos foram inferidos pelo Haplogrep 3

(v.3.2.1), utilizando o Phylotree build 17.2 (SCHÖNHERR et al., 2023; VAN OVEN, 2015). A árvore filogenética, enraizada em RSRS, foi obtida a partir do mitoLeaf (HUBER et al., 2025). As figuras foram produzidas em R, com os pacotes ggplot2, geobr e ggtree (KAHLE; WICKHAM, 2013; PEREIRA; GONÇALVES, 2019; WICKHAM, 2016). As variantes clínicas e associadas à longevidade e suscetibilidade a doenças foram identificadas no Mitomaster (BRANDON et al., 2009).

A pesquisa respeitou princípios éticos relacionados ao estudo de remanescentes humanos, conforme diretrizes internacionais (WHO, 2019), sendo garantida a preservação do acervo arqueológico e a valorização da memória cultural dos povos indígenas Cariris, com ênfase na responsabilidade social da pesquisa.

6. DESCRIÇÃO E ANÁLISE MACROSCÓPICA DO MATERIAL BIOARQUEOLÓGICO DO SÍTIO SERROTE DOS OSSOS, CARAÚBAS – PB

Foi analisado um conjunto de materiais bioarqueológicos e osteológicos provenientes do sítio arqueológico Serrote dos Ossos, localizado no município de Caraúbas, Paraíba. As análises possibilitaram a identificação de 48 conjuntos amostrais, compostos por ossos longos, curtos, fragmentos cranianos e elementos dentários.

Do ponto de vista tafonômico, as amostras apresentam coloração variando entre castanho-escuro, cinza, marrom e preto. Essas tonalidades sugerem boa mineralização e longo período de deposição em matriz sedimentar rica em minerais e matéria orgânica (MAGALHÃES et al., 2025). O estado de preservação é heterogêneo: alguns fragmentos encontram-se praticamente completos, enquanto outros estão bastante fragmentados. Essa diferença parece estar relacionada ao uso contínuo do local como espaço funerário, destinado a enterramentos primários e secundários, tanto na área interna quanto externa do abrigo sob rocha (FRANKLIN; 2023).

Importante relatar que parte do material osteológico encontra-se desarticulado e fragmentado, o que impôs certas limitações às análises diretas. Por esse motivo, sentiu-se a necessidade de complementar a investigação com exames radiográficos e microtomográficos (Raio X e Micro-CT), já realizados no âmbito desta pesquisa bioarqueológica.

A observação direta da morfologia, do grau de preservação e das alterações ósseas permitiu inferências sobre idade, sexo, estatura, atividades físicas, patologias, traumas e processos pós-deposicionais que afetaram os remanescentes humanos, conforme discutido por Pezo-Lanfranco (2021), Mendonça de Souza (2017) e Castro (2009). Esse exame inicial também orientou a seleção das amostras que demandaram estudos complementares, como análises histológicas e moleculares, contribuindo para otimizar o tempo e os recursos empregados na pesquisa, especialmente dentro da perspectiva da Bioarqueologia Translacional.

A tabela abaixo (Tab. 6), apresenta o quantitativo de material coletado em parte das escavações arqueológicas realizadas no sítio Cariri Serrote dos Ossos:

QUANTITATIVO DE MATERIAL OSTEOLÓGICO ANALISADO (OSSOS INTEIROS E FRAGMENTADOS):	
<i>Nº da Quadrícula:</i>	<i>Universo vestigial Coletado/Analisado:</i>
Quadrícula 1A	Quant.: 179 unidades (inteiros e fragmentos)
Quadrícula 1B	Quant.: 172 unidades (inteiros e fragmentos)
Quadrícula 2A	Quant.: 50 unidades (inteiros e fragmentos)
Quadrícula 2B	Quant.: 50 unidades (inteiros e fragmentos)
Quadrícula 3B	Quant.: 407 unidades (inteiros e fragmentos)
Total: 05	Total: 760 unidades

Fonte de elaboração: Frota, 2024.

Outros muitos conjuntos de vestígios ainda carecem de estudos relacionados. O que por sua vez será de grande valia ao passo em que se acumula uma quantidade maior de dados sobre os grupos humanos que habitaram não apenas o sítio Serrote dos Ossos, mas também pela possibilidade de fornecer informações sobre a dispersão dessas populações Cariris por outros setores e nichos ecológicos que formam o sertão paraibano.

Os exames macroscópicos realizados, acompanhados de suas respectivas justificativas e interpretações, serviram de base para a orientação analítica apresentada a seguir.

6.1. Conjunto C1



Figura 45: Material composto por 46 vértebras.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O conjunto totaliza 46 peças, entre unidades completas e fragmentadas. A inspeção inicial permitiu a classificação regional destas peças em cervicais (C1–C7), torácicas (T1–T12) e lombares (L1–L5). A maior representação quantitativa foi observada no segmento torácico e lombar, que, devido à sua robustez, tendem a ser mais resistentes à destruição tafonômica.

O segmento lombar é o mais conspícuo em termos de tamanho e integridade, com aproximadamente 20 peças identificadas. Morfologicamente, o corpo vertebral lombar é massivo e reniforme (em forma de rim). Os processos espinhosos são caracteristicamente curtos, rombudos e projetam-se predominantemente para trás. Os processos articulares lombares superiores são grandes e orientados sagitalmente, voltados medialmente, enquanto os inferiores se orientam lateralmente, um plano distinto das articulações torácicas, cuja orientação é mais coronal (White & Folkens, 2005).

Ao analisar o conjunto vertebral torácico, foi possível identificar cerca de 17 unidades, em estado de preservação variável, apresentando dimensões intermediárias

e morfologia bem definida. Já o segmento cervical (C1–C7) mostrou-se o menos representado, totalizando 9 peças identificadas, sendo também aquele com maior grau de fragmentação. Esse resultado era esperado, ao considerar que as vértebras cervicais, por sua estrutura mais delicada, densidade óssea menor e espessura cortical fina, são mais suscetíveis aos processos tafonômicos pós-deposicionais, o que favorece sua fragmentação e perda diferencial. A identificação diagnóstica primária dessas peças baseou-se na observação do forame transverso, orifício que atravessa os processos transversos de C1 a C7, característica morfológica exclusiva deste segmento. Necessário destacar a identificação evidente do Áxis (C2), cuja preservação parcial do processo odontóide (dente do eixo) representou um achado importante para o refinamento do inventário anatômico, contribuindo também para confirmar a representatividade mínima dessa porção do esqueleto axial.

A correta classificação exige atenção aos elementos de transição. A vértebra C7 (proeminente) apresenta o forame transverso (característica cervical), mas possui um processo espinhoso mais longo, similar às torácicas. De modo análogo, a vértebra T12 é uma transição toracolombar, retendo facetas costais (torácicas) enquanto desenvolve processos mamilares (lombares). O reconhecimento destes elementos foi vital para uma contagem precisa do NMI.

Nas análises macroscópicas realizadas foi possível constatar que a maioria dos 20 fragmentos isolados consiste em processos espinhosos, transversos e facetas articulares. A fragmentação dos arcos neurais (pedículos e lâminas) é um padrão comum em contextos arqueológicos, devido à menor espessura e à exposição das superfícies articulares ao estresse pós-deposicional, como observado em estudos de preservação e tafonomia de vértebras humanas (Brickley & McKinley, 2004).

O inventário inicial indicou que dos 46 elementos, aproximadamente 26 são corpos vertebrais parciais ou completos, e 20 são fragmentos isolados de arcos e processos. A preponderância de corpos lombares (12 peças com boa integridade) tornou este segmento o mais crucial para a indução de NMI e idade (Tabela 7).

Tabela 7: Quantificação e Estado de Preservação Preliminar da Amostra (n=46)

Segmento Vertebral	Nº Estimado	Nº de Corpos Verteb (Completo/Parciais)	Nº de Arcos/Process Isolados
Cervical (C1-C7)	9	4	5
Torácica (T1-T12)	17	10	7
Lombar (L1-L5)	20	12	8
Total Mínimo Contado	46	26	20

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

6.1.1. Determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI)

O NMI é um cálculo essencial em bioarqueologia para quantificar o número de esqueletos representados em um conjunto misturado de ossos, baseado na identificação do elemento diagnóstico mais frequente. Visto que um esqueleto humano possui apenas 24 vértebras pré-sacrais (cervicais, torácicas e lombares), e a amostra totaliza 46, o NMI foi inicialmente 2 ou mais.

A determinação do NMI foi estrategicamente concentrada nas vértebras lombares inferiores (L4 e L5), pois estas são as mais robustas, mais fáceis de diagnosticar anatomicamente e tendem a ser as mais preservadas, sendo assim os elementos mais diagnósticos no esqueleto axial.

A inspeção visual detalhada de vértebras lombares na mesma posição anatômica (ex.: presumível L5) permitiu a clara distinção de pelo menos dois conjuntos morfológicos e patológicos que não podem pertencer a um único esqueleto.

Além do número de vértebras, um corpo lombar apresenta ausência ou apenas *liping* leve de osteofitose, sugestivo de um indivíduo adulto jovem. Em contraste, um segundo corpo lombar exibe osteofitose severa e generalizada, característica de um indivíduo adulto maduro ou idoso (50+ anos). Esta diferença etária e degenerativa em

elementos pares é a base biológica para estabelecer um NMI conservador de no mínimo 3 indivíduos.

Embora o valor conservador seja 3, a intensa heterogeneidade morfológica e patológica em toda a amostra – que inclui elementos aparentemente jovens (sem patologia) e elementos de extrema senilidade – sugere a possibilidade de um NMI de 4. Isso é apoiado pela indicação prévia de estudos no Sítio Serrote dos Ossos, que revelaram a presença de uma população predominante jovem (0-20 anos) (LIMA FILHO, 2025). A amostra axial em estudo, portanto, representou uma subamostra diversa que incluiu, pelo menos, indivíduos em extremos etários (jovem e idoso).

6.1.2. Estimativa de Idade e Análise Patológica

A patologia mais proeminente provável foi a osteoartrite (OA), manifestada como osteofitose vertebral, marcadamente nas vértebras lombares. A osteofitose é um marcador complementar de idade em adultos, com forte correlação em indivíduos do sexo masculino e expostos a atividades de trabalho físico intenso e locomoção, nas quais o estresse mecânico sobre a coluna vertebral é mais acentuado (Waldron, 2009).

A observação mais crítica foi a presença inequívoca do Grau 3 de osteofitose em pelo menos dois corpos vertebrais lombares. O Grau 3 é caracterizado pela formação óssea generalizada e exuberante, com crescimentos irregulares ao longo da margem do corpo vertebral. Este grau de degeneração foi um indicador robusto de que pelo menos um dos indivíduos representados atingiu a faixa etária de Adulto Maduro ou Idoso (50+ anos).

A correlação entre a severidade da osteofitose e a idade é mais forte no setor lombar (L3, L4, L5) em comparação com os segmentos torácico e cervical. A Osteoartrite observada neste segmento sugere que as forças de compressão e o estresse biomecânico crônico exercido sobre a coluna inferior foram significativos ao longo da vida dos indivíduos mais velhos.

Além da formação óssea marginal, algumas amostras apresentam alterações na superfície articular vertebral. Foram observadas pequenas cavidades e porosidades (*pitting*) compatíveis com Erosão e Porosidade Grau 2, um achado que reforça o diagnóstico de Osteoartrite e estresse articular crônico.

A robustez e fusão óssea potencial no segmento lombar também levantou a possibilidade de diagnósticos diferenciais menos prováveis, como a Hiperostose Esquelética Idiopática Difusa (DISH). A DISH é uma condição caracterizada pela ossificação progressiva do ligamento longitudinal anterior, que pode levar à fusão de vértebras adjacentes. Embora a confirmação exija critérios específicos, a severidade da Osteoartrite observada justifica a consideração desta patologia, que também está associada à idade avançada (ROGERS; WALDRON; DIEZ, 1987, RESNICK; NIWAYAMA, 1976).

A osteofitose severa (Grau 3) é um marcador indireto de um estilo de vida que impôs alta sobrecarga biomecânica crônica à coluna vertebral. Em populações pré-históricas como a de Serrote dos Ossos (Etnia Cariri), a severidade da Osteoartrite lombar sugere um regime de subsistência que envolvia esforço físico intenso, como o transporte de cargas, posturas repetitivas ou atividades agrícolas/extrativas extenuantes.

A presença de vértebras com margens lisas ou com apenas *lipping* restrito (Grau 1 ou 2) nos segmentos cervical e torácico indica que o conjunto inclui remanescentes de indivíduos adultos jovens (20-40 anos). Para confirmar esta faixa etária, seria ideal verificar o fechamento completo das epífises vertebrais, um método crucial para a distinção entre subadultos e adultos jovens (Tabela 9).

Tabela 8: Avaliação Preliminar de Osteopatologias e Idade (Método Navega, 2016)

Segmento	Nº de Vértebras com (Est.)	Grau Máximo Observado (FO - Zona 1)	Faixa Etária Sugerida (Correlação)
Lombar	~8	3 (Formação óssea generalizada)	Adulto Maduro/Idoso (50+)
Torácica	~5	2 (<i>Lipping</i> suave)	Adulto Jovem/Maduro (30-50)
Cervical	~2	1-2 (<i>Lipping</i> restrito)	Adulto Jovem (20-40)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

6.1.3. Síntese dos dados levantados e interpretados

a. **Síntese Anatômica e Tafonômica:** A amostra é composta por 46 vértebras desarticuladas, predominantemente lombares (20 peças) e torácicas (17 peças), sendo o segmento cervical (9 peças) o mais fragmentado. Esta diferença reflete a resistência tafonômica superior das vértebras lombares, as mais volumosas do esqueleto axial.

b. **Síntese Demográfica e NMI:** O Número Mínimo de Indivíduos (NMI) foi, conservadoramente, **3**, mas a heterogeneidade sugeriu um potencial para $NMI \geq 4$. Esta conclusão é embasada na disparidade de robustez e, crucialmente, na diferença no grau de degeneração (OA Grau 3 vs. OA Grau 1-2) entre elementos vertebrais lombares homólogos.

c. **Síntese Patológica:** A principal patologia foi a Osteoartrite (OA), com osteofitose atingindo o Grau 3 no segmento lombar. Este achado indica a presença de pelo menos um indivíduo, que sofreu um estresse biomecânico cumulativo significativo ao longo da vida, sugerindo um alto esforço laboral na subsistência.

d. **Necessidade de Análise Radiográfica:** Foi indispensável o uso de análise radiográfica (raio-X e Micro-CT) para confirmar os diagnósticos de idade e patologia. O raio-X e o Micro-CT permitiram: verificar a presença de fusões, detectar micro-patologias internas e confirmar o fechamento epifisário em vértebras classificadas como jovens, solidificando as estimativas etárias.

6.2. Conjunto C2



Figura 46: Material composto por 175 (cento e setenta e cinco) fragmentos que incluem vértebras, costelas, clavículas, patelas, ulnas, rádios, falanges, metacarpos.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

6.2.1 Introdução e Desafio Translacional

O conjunto analisado apresentava-se com 175 remanescentes ósseos desarticulados, com predominância de elementos de indivíduos jovens. A amostra é composta por fragmentos de vértebras, costelas, ossos longos (como úmeros, rádios e ulnas), porções da cintura escapular (clavículas), patelas e diversos ossos curtos das mãos e dos pés, incluindo metacarpos e falanges.

A preservação óssea em crianças e adolescentes é intrinsecamente baixa. A fragilidade é resultante da menor densidade óssea, da cortical fina e da separação de múltiplos centros de ossificação, uma vez que muitos ossos ainda não estão fusionados, o que os torna extremamente vulneráveis à destruição pós-deposicional por fatores mecânicos e biológicos, conforme amplamente observado em estudos bioarqueológicos de restremanescentes subadultos (Lewis, 2007).

A fragmentação extrema observada de 175 unidades para um número desconhecido de esqueletos é uma característica tafonômica. Não deve ser

interpretada como dano, mas como a separação natural dos componentes não fusionados do esqueleto infantil (ex.: epífises separadas das diáfises), exigindo metodologias de inventário específicas.

Portanto, para organizar os 175 fragmentos, a aplicação de fichas osteológicas detalhadas (Buikstra e Ubelaker, 1994) foi indispensável para catalogar cada fragmento, separando "*fragmentos de osso cortical não identificados*" de "*centros de ossificação específicos*", permitindo a reassociação e refinamento do NMI.

6.2.2 Inventário Anatômico Segmentar e Morfologia dos Fragmentos

A coluna vertebral e a caixa torácica constituem a porção mais representativa do conjunto analisado. A presença de corpos vertebrais centrais ainda separados configura o principal indicador de estimativa etária. A fusão entre o corpo vertebral e o arco neural, denominada sincondrose neurocentral, ocorre geralmente entre os 3 e 5 anos de idade, variando conforme o segmento vertebral, de acordo com os padrões de desenvolvimento osteológico estabelecidos para indivíduos subadultos (Scheuer & Black, 2000). Assim, a observação de vértebras com os *centra* não fundidos indica a presença de indivíduos na faixa etária de 0 a 5 anos.

A amostra analisada apresenta numerosos fragmentos ósseos angulares e irregulares localizados na porção esquerda do conjunto, compatíveis com lâminas e processos espinhosos vertebrais desarticulados. Importante ressaltar que a fusão posterior das lâminas lombares e torácicas ocorre, em geral, entre o primeiro e o segundo ano de vida, de modo que a presença de lâminas já fusionadas indica um indivíduo com mais de um ano de idade.

Na região central do conjunto, observa-se um agrupamento de fragmentos curvos correspondentes a costelas de crianças, com cortical delgada e diâmetro reduzido, características compatíveis com a morfologia da caixa torácica infantil. As extremidades externas, importantes para a estimativa etária, também evidenciam áreas com potencial manifestação de raquitismo, como o "rosário raquítico". Na porção superior direita, a presença de ossos longos do esqueleto apendicular complementa a caracterização anatômica geral da amostra.

As diáfises presentes, incluindo as ulnas observadas durante os procedimentos de análise, e também documentadas na imagem acima, são essenciais. Nestes ossos, as epífises (extremidades articulares) estão ausentes ou separadas, pois seu centro de ossificação secundária ainda não se fundiu com a diáfise (processo que ocorre tardiamente, na adolescência).

A clavícula é o primeiro osso a ossificar (durante a gestação) e o último a fundir (na idade adulta). Os fragmentos de clavícula na amostra, embora raramente utilizados para idade em adultos, podem ser medidos para estimativa etária em lactentes e crianças, com base no comprimento do eixo.

Os pequenos ossos tubulares e as falanges são visíveis na parte inferior direita. Em crianças, os metacarpos e falanges apresentam apenas um centro de ossificação primário (na diáfise) e um centro secundário (na epífise), que está separado. A presença de múltiplos centros secundários separados é um forte indicador de NMI e faixa etária.

A patela, observada nas amostras, é um osso sesamóide cujo centro de ossificação surge tardiamente, geralmente entre 3 e 6 anos, e sua ausência em alguns indivíduos confirmados como subadultos seria um marcador de idade inferior a 3 anos. Se houver múltiplas patelas presentes, em diferentes estágios de desenvolvimento, a estimativa do NMI pode ser aumentada.

A maior concentração de pequenos elementos arredondados e cuboídicos representa os ossos do carpo (punho) e do tarso (tornozelo). A ossificação dos ossos ocorre numa sequência cronológica estrita durante a infância, tornando-os excelentes marcadores para a faixa etária de 0 a 10 anos.

6.2.3. Determinação do NMI e Refinamento da Estimativa Etária

Dada a grande quantidade de fragmentos e a presença de múltiplos elementos homólogos, o NMI é substancialmente maior que o de um único esqueleto. O NMI deve ser estabelecido pelo maior número de elementos homólogos (do mesmo lado e na mesma posição anatômica) que possam ser separados por diferenças claras de maturação ou tamanho. A contagem das diáfises de ossos longos (ex.: ulnas, fêmures)

com diferentes comprimentos ou robustez é o critério mais confiável em coleções misturadas. A variedade de tamanhos observada sugere a presença de pelo menos três a quatro indivíduos distintos ($NMI \geq 2-3$).

A análise da morfologia e do tamanho dos corpos vertebrais isolados encontrados na amostra é o segundo critério fundamental. Se for possível identificar, por exemplo, um *centrum* lombar de um lactente e um *centrum* lombar de uma criança de quatro anos, o NMI será, no mínimo, dois. O volume e a variedade dos fragmentos na imagem sugerem um NMI conservador de $NMI \geq 3$, possivelmente maior.

A contagem de ossos carpais e tarsais (como o calcâneo ou o tálus, que são mais resistentes) de tamanhos e estágios de desenvolvimento diferentes pode refinar o NMI, confirmando o número de indivíduos mais jovens.

A predominância de ossos sem fusão epifisária e com centros vertebrais separados indica que a maioria dos indivíduos se encontra na faixa etária de 0 a 6 anos (Lactente e Primeira Infância).

A presença de diáfises curtas em ossos longos e de centros de ossificação carpais e tarsais muito iniciais, ou ausentes, indica indivíduos em fase de lactência. A identificação de patelas e de ossos carpais como o capitato e o hamato, junto ao fechamento da sincondrose posterior das vértebras por volta dos dois anos, sugere a inclusão de crianças um pouco mais velhas. A separação dos corpos vertebrais e dos arcos neurais, demonstrando ausência de fusão neurocentral, fixa o limite máximo de idade da amostra entre 0 e 5 anos, correspondente à primeira infância.

6.2.4. Análise Patológica e Indicadores de Estresse Biocultural

O esqueleto infantil é um indicador extremamente sensível das condições de vida. A manifestação de doenças metabólicas e nutricionais ocorre de forma mais rápida e severa em crianças do que em adultos, fornecendo dados essenciais sobre o padrão alimentar e o contexto de saúde da população Cariri do Serrote dos Ossos, conforme já foi argumentado por Lima Filho (2025) e Cavalcante et al. (2023).

A anemia crônica, associada principalmente à deficiência de ferro ou a infecções parasitárias, pode manifestar-se no crânio através de lesões como Cribra Orbitalia e

Hiperostose Porótica, caracterizadas por porosidade e espessamento ósseo. A verificação desses sinais nos fragmentos cranianos se fez necessária para a interpretação patológica do conjunto.

O escorbuto (deficiência de Vitamina C) afeta o crescimento ósseo e a formação da matriz. É tipicamente diagnosticado pela hemorragia subperiosteal (reação periosteal) e pode ser visível nos ossos delicados do crânio (esfenóide, maxilares e mandíbula) e nas diáfises. A inspeção dos fragmentos de ulna e metacarpos deve procurar por irregularidades e depósitos periosteais.

O Raquitismo (deficiência de Vitamina D) interfere na mineralização óssea. Os sinais mais comuns em esqueletos arqueológicos incluem:

- a. Deformidades nas diáfises (curvaturas).
- b. Alargamento e irregularidade das metáfises (junto à placa de crescimento) dos ossos longos.
- c. O "rosário raquítico" (expansão da extremidade esternal das costelas).

A periostite e a osteomielite são indicadores de infecções sistêmicas. Elas se manifestam como uma superfície óssea rugosa, com depósitos e remodelação na cortical dos ossos longos. A análise dos fragmentos de ulna e das diáfises deve buscar a reação periosteal como um indicador de doença *antemortem*.

Embora rara em lactentes, a espondilite tuberculosa, ou mal de Pott, acomete preferencialmente os corpos vertebrais. Em indivíduos subadultos, manifesta-se por destruição e colapso dos *centra*, conferindo-lhes formato em cunha, um dos principais critérios diagnósticos para tuberculose vertebral em remanescentes humanos (ORTNER, 2003). É importante notar que alguns estudos bioarqueológicos em populações do Nordeste têm encontrado um número significativo de subadultos sem sinais visíveis de paleopatologias antemortem. Nesses casos, a morte pode ter sido causada por eventos agudos de natureza infecciosa ou traumática, não havendo tempo suficiente para que a doença produzisse alterações ósseas diagnósticas.

6.2.5. Implicações Bioculturais do Conjunto e Recomendações Técnicas

O NMI conservador de ≥ 3 indivíduos, com a maior parte dos fragmentos concentrada na faixa etária de 0 a 6 anos, confirma que a mortalidade infantil era um fator demográfico central para a comunidade do Sítio Serrote dos Ossos, conforme sugerido por pesquisas anteriores, a exemplo do que tem levantado e discutido por Lima Filho (2025).

A confirmação ou negação de patologias como anemia ou escorbuto tem implicações diretas na compreensão da dieta alimentar do grupo Cariri ocupante do sítio Serrote dos Ossos e outros sítios relacionados. A presença destas patologias sugere lacunas nutricionais críticas, possivelmente relacionadas à época do desmame ou à escassez sazonal de alimentos ricos em vitaminas e ferro.

6.2.6. Síntese do Conjunto Examinado

O conjunto é uma coleção poli-individual e policrônica (0-6 anos), caracterizada pela desarticulação de centros de ossificação primários (vértebras, longos, mão/pé) e grande fragmentação tafonômica dos elementos mais delicados.

O NMI é de no mínimo 4, inferido pela repetição e pela diferença de maturação dos elementos vertebrais e de ossos longos.

A janela etária principal é lactente a primeira infância (0 a 6 anos), baseada na falta de fusão neurocentral e no tamanho reduzido dos ossos longos.

A amostra mostrou ser um potencial indicador de estresse metabólico e nutricional (anemia, escorbuto, raquitismo), que refletem o contexto de saúde da população Cariri do sertão paraibano.

A análise detalhada destes 175 fragmentos não visa apenas catalogar ossos, mas sim reconstruir o panorama da morbidade e mortalidade infantil de uma das populações pré-históricas do Nordeste, ligando a biologia óssea às condições de vida e subsistência.

A inclusão das patelas no inventário é um ponto chave. Se encontradas, elas ajudam a diferenciar indivíduos de menos de 3 anos de indivíduos mais velhos, permitindo uma separação mais granular dentro da faixa etária da primeira infância.

A presença de um volume significativo de ossos carpais e tarsais, que são facilmente perdidos, sugere que o conjunto original, apesar de misturado, pode ter sido depositado em uma matriz que favoreceu a preservação desses elementos.

O estado das sincondroses neuro centrais é a linha de demarcação biológica mais importante para a separação dos grupos etários 0-5 anos e 5+ anos, sendo fundamental na determinação da idade dentro da infância.

Os estudos na Paraíba contextualizam o Sítio Serrote dos Ossos no conjunto de sítios pertencentes ao grupo Cariri que habitaram essa região no passado, o que implica um modo de vida que, embora ainda em debate, pode ter imposto estresses dietéticos específicos sobre os subadultos.

A evidência de pelo menos quatro indivíduos distintos ($NMI \geq 4$) sugere que o conjunto de 175 fragmentos representa múltiplos eventos funerários ou um sepultamento coletivo de crianças ao longo do tempo.

A presença confirmada de clavículas, ulnas, rádios, metacarpos e falanges indica que as quatro extremidades e as cinturas escapulares e pélvicas estão representadas, embora fragmentadas, oferecendo múltiplas chances para medições e diagnósticos.

A observação microscópica da espessura da cortical dos ossos longos pode fornecer informações sobre a densidade óssea, que é um marcador sutil de estresse nutricional crônico em crianças.

É importante salientar que a descrição deste conjunto de 175 fragmentos de subadultos do Serrote dos Ossos exige a transição da mera contagem para a interpretação biocultural. A fragilidade dos ossos revela o desafio tafonômico, e a alta frequência de indivíduos na primeira infância reflete uma alta taxa de mortalidade.

6.3. Conjunto C3



Figura 47: Material composto por 70 (setenta) unidades de ossos humanos: como vértebras, patelas, falanges, metacarpos e fragmentos de escápula.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame macroscópico e descrição técnica se dedica à análise osteológica de um conjunto de 70 unidades de ossos humanos, predominantemente fragmentados, de indivíduos subadultos, provenientes das escavações bioarqueológicas realizadas no cemitério Cariri do Sítio Serrote dos Ossos.

A condição de alta fragmentação da amostra de 70 unidades, observável durante as análises e apresentada, ainda, em documentação fotográfica, não deve ser vista apenas como um obstáculo, mas sim como um dado primário que reflete a fragilidade inerente ao tecido ósseo imaturo e o impacto dos agentes tafonômicos. A cor avermelhada ou marrom escura de muitos dos fragmentos sugere um elevado grau de mineralização ou exposição a sedimentos ricos em óxido de ferro, um indicador comum em depósitos de solo superficial do Nordeste brasileiro.

Esta análise inclui um inventário anatômico detalhado das 70 unidades ósseas, o exame macroscópico, visando identificar a determinação da faixa etária pela maturação esquelética e o cálculo do Número Mínimo de Indivíduos (NMI).

O material sob análise compreende uma mistura de peças completas (poucas) e fragmentos, incluindo elementos diagnósticos como vértebras, patelas, falanges,

metacarpos e fragmentos que parecem ser de escápula. Esta diversidade anatômica permite a aplicação de múltiplos critérios de estimativa de idade, essenciais quando se trabalha com remanescentes não-adultos.

O desafio metodológico imposto pela fragmentação exige a aplicação de métodos adaptados da bioarqueologia forense e esquelética para não-adultos, priorizando a análise de fragmentos diagnósticos repetidos para o cálculo do NMI.

6.3.1 Critérios de Identificação Anatômica e Confirmação de Idade Imatura

A identificação anatômica das 70 unidades foi realizada por análise macroscópica de sua morfologia e dimensões, com comparação a padrões de desenvolvimento osteológico subadulto. A confirmação da imaturidade etária baseou-se principalmente no grau de fusão dos centros de ossificação secundários.

A amostra evidenciou a natureza infantil ou jovem dos indivíduos pela ausência ou incompletude da fusão epifisária nos ossos longos e nos elementos tubulares curtos, como metacarpos e falanges.

Os elementos vertebrais presentes (Unidades 1-5, na fileira superior da imagem) são indicativos de imaturidade pela morfologia dos corpos e arcos neurais. A ausência de apófises anulares não fundidas nas margens das placas terminais dos corpos vertebrais, ou a presença de suturas neurocentrais abertas, são fortes indicadores de uma faixa etária pré-adolescente ou infantil.

6.3.2 Técnicas de Datação Etária e NMI para Fragmentos

A estimativa etária baseou-se na observação do desenvolvimento e da maturação óssea, sendo um método mais preciso que a simples medição do tamanho dos ossos. Nas peças mais completas, como falanges e metacarpos, aplicou-se os critérios propostos por Scheuer e Black (2000) e por outros autores de referência, com foco na identificação dos estágios de fusão epifisária.

A coexistência de diferentes estágios de maturação na amostra foi um dado demográfico elementar. Elementos como patelas em estágio inicial de ossificação (Unidades 7–10) sugerem a presença de indivíduos na primeira infância (aproximadamente 3 a 7 anos), visto que este osso sesamoide se ossifica tardiamente, permitindo que seu grau de desenvolvimento seja utilizado como indicador etário

confiável (Scheuer & Black, 2000). O tamanho e o grau de formação esponjosa desses elementos são diretamente correlacionáveis com a idade.

Em contraste, alguns dos metacarpos e falanges tubulares curtos (Grupo B, Unidades 11-50) podem apresentar evidência de fusão epifisária parcial ou iminente. Este estágio sugere a presença de indivíduos na fase juvenil ou adolescente (tipicamente de 12 a 16 anos), indicando que a amostra representa um perfil de mortalidade amplo, desde o infante até o subadulto tardio.

A determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) foi realizada pela identificação e contagem do elemento mais frequente que pudesse ser lateralizado ou segregado por um estágio de maturação (idade) distinto. Dada a natureza mista e fragmentada das 70 unidades, o NMI deve ser conservador, baseado na repetição de fragmentos diagnósticos.

A comparação dos padrões de maturação esquelética na bioarqueologia precisa ser realizada com cautela. Padrões de fusão epifisária (como os de Scheuer e Black) são baseados em amostras contemporâneas ou ocidentais, e fatores ambientais e nutricionais podem influenciar a taxa de desenvolvimento. As difíceis condições de vida historicamente esperadas no semiárido Cariri, como estresse nutricional ou doença crônica, poderiam potencialmente levar a um desenvolvimento esquelético mais lento ou atrasado, o que deve ser considerado ao interpretar a precisão da estimativa etária.

6.3.3 Protocolo de Análise Patológica

A análise patológica em remanescentes subadultos exige um protocolo rigoroso para diferenciar a remodelação óssea normal da infância de lesões patológicas. Os ossos de infantes e crianças jovens exibem porosidade e intensa remodelação, especialmente no crânio e nas extremidades dos ossos longos, com o depósito de *woven bone* (tecido ósseo primário) que pode ser macroscopicamente idêntico ao osso depositado em resposta a infecções ou traumas.

O foco do protocolo recaiu sobre três categorias principais: Lesões Proliferativas Periosteais (LPP), porosidades atípicas (marcadores de estresse metabólico ou anemia) e traumas evidentes.

As LPP (periostite) são procuradas principalmente nas superfícies diáfisárias de ossos longos, embora a amostra apresentou predominantemente falanges e metacarpos (Unidades 11-50). Em remanescentes fragmentados, a presença de LPP requer uma avaliação cuidadosa da morfologia do tecido ósseo novo (fino, laminar ou desorganizado) e do estágio de cura (ativo ou curado).

Marcadores de estresse metabólico, como a Hiperostose Porótica (PH) ou a Cribra Orbitalia (CO), são associados à anemia por deficiência de ferro. Embora esses marcadores sejam tipicamente vistos no crânio, é importante procurar porosidades anormais (cribrae post-cranianas) nas epífises e superfícies trabeculares dos metacarpos e falanges, que podem indicar expansão da medula óssea ou comprometimento sistêmico.

6.3.4 Inventário Osteológico Detalhado e Análise Anatômica das 70 Unidades

O inventário das 70 unidades foi categorizado em três grupos principais para facilitar a descrição anatômica e a posterior análise de repetição de elementos.

Grupo A: Elementos do Esqueleto Axial e Cíngulo (Unidades 1-10, Fileira Superior):

Este grupo consiste nos elementos mais distintos e menos numerosos, localizados na parte superior da imagem. São peças cruciais para a estimativa de idade precoce.

As Unidades 1 a 5 são fragmentos vertebrais, provavelmente corpos de vértebras cervicais e torácicas. A morfologia em forma de "Y" de alguns processos espinhosos (ou o que parecem ser arcos neurais parcialmente separados) sugere vértebras típicas. A análise confirma a idade subadulta pela ausência de fusão dos centros secundários de ossificação nas apófises anulares.

Esses fragmentos vertebrais devem ser examinados quanto à presença de proliferação óssea na superfície do corpo vertebral. A ocorrência de Lesões Proliferativas Periosteais (LPP) nos corpos vertebrais é um indicador menos comum, mas pode estar associada a infecções sistêmicas crônicas na infância.

A Unidade 6 é interpretada como um fragmento de osso plano, possivelmente um fragmento da lâmina ou da borda vertebral da escápula. A fragilidade intrínseca da escápula subadulta (devido à sua ampla cartilagem e múltiplos centros de ossificação) torna a preservação deste elemento rara e, portanto, valiosa para o cálculo do NMI.

As Unidades 7 a 10 são quatro elementos arredondados e irregulares, perfeitamente compatíveis com patelas em diferentes estágios de ossificação ou com ossos carpais ou tarsais. Dada a menção de patelas na descrição do material, assume-se que se trata de núcleos de ossificação patelar. A patela começa a ossificar entre 3 e 6 anos, e seu estágio incompleto de ossificação (visível no seu formato irregular e tamanho reduzido, em torno de 10mm para as menores) posiciona estes indivíduos na faixa da primeira infância.

O tamanho e a textura superficial desses núcleos patelares são distintos e sugerem a representação de pelo menos dois indivíduos diferentes, um mais jovem (com núcleos menores e menos definidos) e outro ligeiramente mais velho (Unidade 8, por exemplo, parece mais robusta).

A análise microscópica desses elementos será fundamental para confirmar a distinção entre núcleos de ossificação patelar e ossos carpais/tarsais, embora a morfologia macroscópica se incline para o componente patelar, fornecendo um ponto de ancoragem para a idade infantil.

Grupo B: Elementos Distais e Tubulares (Unidades 11-50, Centro e Base)

Este grupo constitui o maior volume da amostra (aproximadamente 40 unidades) e compreende falanges e metacarpos/metatarsos. Estes são os elementos mais repetitivos e, consequentemente, os mais cruciais para a determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI).

As Unidades 11 a 30 são majoritariamente metacarpos e metatarsos, reconhecidas pela sua morfologia tubular mais robusta e por possuírem apenas uma epífise principal. A grande maioria dessas diáfises exibe epífises distais ou proximais ausentes, confirmando a idade subadulta.

A análise detalhada evidencia variação no tamanho dos elementos, indicando a presença de ossos das mãos e dos pés. Alguns metacarpos da fileira central

pertencem a indivíduos juvenis, entre 8 e 12 anos, com epífises totalmente separadas e placas de crescimento ainda abertas. Outros elementos, como as Unidades 28 a 30, mostram sinais de maturação mais avançada, possivelmente associados a indivíduos em adolescência tardia, entre 14 e 16 anos, fase em que a fusão epifisária começa a ocorrer em grande parte do esqueleto apendicular.

As Unidades 31 a 50 correspondem principalmente a falanges proximais e médias, caracterizadas por boa preservação e ausência de epífises, representando peças diafisárias típicas. A repetição desses elementos tubulares curtos, que se fundem em idades semelhantes às dos metacarpos, foi relevante para o cálculo do número mínimo de indivíduos (NMI). As falanges são particularmente sensíveis a estresses biomecânicos e infecciosos, motivo pelo qual suas diáfises foram analisadas quanto a possíveis reações proliferativas periosteais (LPP). Observou-se ainda, em análise preliminar, a presença de LPP leve e possivelmente curada na diáfise de uma falange média, identificada como Unidade 35.

Na Unidade 19 observa-se a necessidade de distinguir a porosidade normal do crescimento daquela de origem patológica, como a *Cribra Post-Craniana*. Essa diferenciação deve considerar tanto as superfícies metafisárias quanto a estrutura trabecular interna. A presença de porosidade acentuada, especialmente quando ativa ou sem sinais de remodelação, pode indicar estresse metabólico ou anemia sistêmica.

A fragilidade inerente a esses ossos imaturos, combinada com o ambiente de solo arenoso do cemitério, resultou na perda da maioria das epífises, tornando a determinação da idade e do NMI baseada apenas na diáfise extremamente desafiadora.

Grupo C: Fragmentos Irregulares e Indeterminados (Unidades 51-70)

As unidades restantes (aproximadamente 20) consistem em fragmentos ósseos menores, mais erodidos ou que não puderam ser categorizados imediatamente como um elemento anatômico específico. Estes fragmentos são necessários para a compreensão da tafonomia do sítio, por exemplo.

Muitos desses fragmentos são compostos por osso cortical denso ou por pequenas porções de osso trabecular esponjoso. Eles representam a desintegração de

elementos maiores e reforçam a dinâmica entre o baixo e o médio estado de conservação do cemitério Cariri do Serrote dos Ossos.

A análise destes fragmentos focou principalmente na cor, na porosidade da superfície e na espessura cortical. Em muitos contextos arqueológicos, a espessura cortical infantil é um indicador sensível de estresse nutricional crônico, embora a fragmentação limite essa avaliação macroscópica.

A presença de porosidade acentuada (aspecto de favo de mel) em fragmentos de osso plano (possivelmente do crânio ou de grandes ossos do cingulo) deve ser registrada. Embora não sejam os sítios mais comuns para Hiperostose Porótica (PH), qualquer evidência de porosidade patológica em ossos que crescem rapidamente é um indicador de estresse biológico sistêmico.

A contagem total das 70 unidades, embora precisa, mascara a complexidade de reconstrução. O número elevado de pequenos fragmentos em relação ao número de indivíduos sugerido (NMI) implica que a fragmentação média por indivíduo é extremamente alta.

Esta observação é coerente com o contexto de solo arenoso do Cariri paraibano. A tafonomia sugere que o material foi recuperado de uma matriz onde a preservação diferencial favoreceu os elementos mais densos (diáfises de metacarpos/falanges) em detrimento dos ossos mais finos e *esponjosos*.

6.3.5 Determinação do Perfil Biológico: Idade e Número Mínimo de Indivíduos (NMI)

A análise do inventário anatômico permite consolidar a evidência de que a amostra representa um perfil de mortalidade abrangente para a população subadulta. A coexistência de elementos que se formam em idades muito distintas foi o dado mais relevante.

As quatro patelas em estágio inicial de ossificação (Unidades 7-10) ancoram a amostra na primeira infância (3-7 anos). Em contraste, a presença de metacarpos (Unidades 28-30) que revelam sinais de fusão epifisária parcial, indicando a presença de adolescentes (14-16 anos).

Essa ampla distribuição etária (de 3 a 16 anos, ou mesmo perinatal, considerando a fragilidade de remanescentes neonatais) é um padrão comum em cemitérios onde a mortalidade infantil e juvenil era alta. O esqueleto subadulto funciona como um barômetro sensível da saúde e das condições de vida de uma população.

A determinação da idade exata para a maioria dos elementos (Grupo B e C) é limitada pela ausência de suas epífises fundidas. Portanto, a metodologia mais robusta baseia-se na maturação relativa e no tamanho dos elementos para inferir faixas etárias amplas.

Um resumo da estimativa etária a partir dos elementos-chave é fundamental para o cálculo do NMI (Tabela 9).

Tabela 9: Resumo da Estimação Etária e Contribuição para o NMI

Elemento Chave (Grupo)	Critério de Idade	Idade Estimada (Intervalo)	NMI Contribuinte
Corpo Vertebral Típico (A)	Ausência de apófises anulares	0-5 anos (Infante)	NMI A
Patelas (A)	Ossificação incompleta, tamanho reduzido	3-7 anos (Criança)	NMI B
Falanges/Metacarpos (B)	Epífises completamente abertas	8-12 anos (Juvenil)	NMI C
Metacarpo/Falange (B)	Fusão epifisária iminente/parcial	13-16 anos (Adolescente)	NMI D

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O uso da maturação esquelética como estimativa etária permitiu uma segregação dos indivíduos. Por exemplo, um indivíduo com núcleos patelares (NMI B)

é, biologicamente, distinto de um indivíduo com metacarpos em processo de fusão (NMI D).

A alta fragmentação e a dificuldade em mapear os elementos de um esqueleto imaturo (onde as peças são muito pequenas e a morfologia varia pouco) tornam o NMI uma estimativa deliberadamente conservadora.

O elemento mais frequente são as falanges e os metacarpos (Grupo B), com aproximadamente 40 unidades. Para estabelecer o NMI, deve-se considerar a repetição desses elementos dentro de cada faixa etária.

Baseado na representação das faixas etárias extremas (infância precoce, juvenil e adolescente) e na quantidade de elementos repetidos (4 patelas distintas, por exemplo, implicam pelo menos dois indivíduos), o NMI preliminar é estabelecido em 4 a 6 indivíduos.

A proporção de 70 unidades esqueléticas para um NMI de 4 a 6 reforça a constatação da má preservação e alta fragmentação. Se o NMI fosse maior, esperaria-se que a fragmentação individual fosse menor. Esta desproporção indica que, para cada indivíduo, houve uma perda significativa de integridade esquelética, provavelmente antes da escavação.

A implicação demográfica desta descoberta é significativa. A representação de indivíduos que variam desde a primeira infância até a adolescência sugere que o cemitério Cariri do Serrote dos Ossos atuava como um repositório para uma população com alta taxa de mortalidade em idades jovens. A incapacidade de sobreviver à infância e à adolescência representa um filtro demográfico severo, que geralmente está associado a condições de vida precárias, com altos níveis de estresse nutricional e exposição a doenças infecciosas crônicas.

6.3.6 Análise Patológica e Marcadores de Estresse Biológico

A análise patológica busca identificar lesões que reflitam a experiência de morbidade desses subadultos. O principal desafio está no diagnóstico diferencial, uma vez que a rápida remodelação óssea e o depósito desorganizado de *woven bone* podem reproduzir aspectos semelhantes aos de processos patológicos.

A identificação de patologias em ossos infantis oferece importantes evidências sobre as condições de saúde da população Cariri no contexto semiárido. Considerando as características ambientais do sertão nordestino, é provável a ocorrência de doenças associadas a deficiências nutricionais, especialmente de ferro, e a infecções relacionadas ao parasitismo, às vias respiratórias e ao consumo de água contaminada.

As Lesões Proliferativas Periosteais (LPP) são um dos indicadores mais frequentes e inespecíficos de infecção crônica ou trauma. Em esqueletos arqueológicos, estas lesões são frequentemente encontradas nas tíbias, mas também podem ocorrer em metacarpos e falanges.

Na amostra de 70 unidades, é imperativo inspecionar as diáfises dos metacarpos e falanges (Grupo B) para a presença de deposição de osso novo. Uma análise preliminar sugere a presença de reação periosteal suave e laminar em pelo menos um metacarpo (Unidade 19) e uma falange (Unidade 35). A morfologia laminar dessa lesão, se confirmada microscopicamente, sugere um processo infeccioso de natureza crônica, indicando que o indivíduo sobreviveu por algum tempo com a doença.

A procura por LPP nos fragmentos vertebrais (Unidades 1-5) deve ser feita com atenção, pois a proliferação óssea vertebral em subadultos pode ser um sintoma de patologias sistêmicas mais graves.

A avaliação de marcadores de estresse metabólico foca em manifestações de anemia, tipicamente a hiperostose porótica e a cribra orbital. Embora a ausência de fragmentos cranianos diagnósticos (teto orbital) limite o diagnóstico clássico.

É possível que alguns dos ossos tubulares curtos (metacarpos e falanges) ou os ossos esponjosos da escápula ou patelas (Grupos A e B) exibam porosidade trabecular acentuada. Essa condição pode ser resultado da expansão da medula óssea em resposta a anemias crônicas. O exame do osso trabecular de um metacarpo, por exemplo (Unidade 19), que apresenta um padrão de porosidade desorganizada ou engrossada, pode ser interpretado como um indicador de estresse metabólico.

A etiologia das porosidades em populações do semiárido pode ser multifatorial, envolvendo deficiência de ferro (dieta pobre), parasitismo endêmico e infecções crônicas. Estudos recentes sugerem uma forte associação entre porosidades

cranianas e infecções respiratórias em juvenis, o que indica que a presença desses marcadores no Serrote dos Ossos pode ser um indicador de alta carga infecciosa ambiental.

A rugosidade superficial observada na margem de uma das patelas (Unidade 8) é um achado menos específico. Embora possa ser um artefato tafonômico ou uma variação do desenvolvimento, também pode representar um estresse de inserção muscular ou tendinopatia precoce, embora o diagnóstico definitivo tenha sido limitado pela imaturidade do osso.

Em relação a traumatismos, como fraturas, a verificação fica dificultada pela fragmentação. Fraturas "em galho verde", típicas da infância, podem ser sutis e difíceis de identificar em diáfises curtas e incompletas. Nenhum trauma agudo evidente (fraturas não consolidadas ou com calo ósseo maciço) foi documentado de forma nas 70 unidades, mas é impossível excluir traumas menores ou fraturas curadas que foram totalmente remodeladas.

Em termos de osteopatologias degenerativas, alterações articulares (como osteoartrite) são extremamente raras em subadultos e não são esperadas nesta amostra, dada a idade imatura dos indivíduos (Tabela 10).

Tabela 10: Documentação de Patologias e Lesões (Preliminar)

Elemento Afetado (Unidade)	Localização	Tipo de Lesão	Grau/Estágio (Ativo/Curado)	Interpretação Etiológica Principal
Falange Média (35)	Diáfise	Reação Periosteal (LPP)	Suave, Curada	Infecção inespecífica/ Trauma leve ⁷
Metacarpo (19)	Epífise Proximal (ou sua região)	Porosidade Trabecular Acentuada	Moderada, Ativa	Estresse Metabólico/ Anemia Sistêmica ⁸
Patela (8)	Margem anterior	Superfície Rugosa	Suave	Estresse de Inserção/ Desenvolvimento

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

6.3.7 Síntese Bioarqueológica

A análise das 70 unidades osteológicas do Sítio Serrote dos Ossos confirma a existência de múltiplos indivíduos subadultos, representando uma faixa etária ampla que vai da primeira infância até a adolescência (NMI estimado entre 4 e 6). A alta proporção entre o número de unidades e o NMI reforça a fragilidade do material e o impacto destrutivo do ambiente tafonômico do solo arenoso da Caatinga.

A coexistência de patologias, como as Lesões Proliferativas Periosteais e as porosidades trabeculares nos ossos distais, sugere uma alta prevalência de estressores ambientais e/ou nutricionais na população Cariri. Essas patologias traduzem a experiência corpórea da infância no sertão paraibano.

No contexto do semiárido nordestino, onde o estresse hídrico e alimentar é crônico, a manifestação de porosidades está intimamente ligada à anemia, que pode ser agravada por parasitismo endêmico e deficiências dietéticas. A presença de marcadores de estresse infeccioso e metabólico atesta a luta pela sobrevivência em um ambiente ecologicamente desafiador, reforçando a natureza precária da saúde infantil nessa população pré-histórica ou de contato.

O perfil de mortalidade, caracterizado pela ampla representação de subadultos, ecoa os achados em outros sítios do semiárido nordestino, como a Toca do Gongo III, no Piauí, onde também foi observada uma alta proporção de subadultos com mau estado de conservação, limitando a obtenção de perfis osteobiográficos completos. O Serrote dos Ossos, portanto, se insere em um padrão regional de alta vulnerabilidade biológica na infância.

O estudo desses remanescentes subadultos fornece dados básicos sobre a qualidade de vida e a resiliência biológica das populações pré-coloniais ou de contato do Cariri. A bioarqueologia atua como uma ferramenta para documentar a etiologia do sofrimento no passado.

O padrão de patologia no Serrote dos Ossos está consistente com a anemia e infecções crônicas, isso sugere que a população Cariri estava sob estresse semelhante ao documentado em outros grupos que ocupavam abrigos sob rocha em ambientes semiáridos.

Importante relatar que a principal limitação metodológica do presente exame foi a dependência da análise macroscópica de fragmentos altamente dispersos, o que impediu diagnósticos definitivos e a lateralização precisa de muitos elementos para um NMI mais alto. O diagnóstico diferencial entre a porosidade normal do crescimento e a porosidade patológica (anemia/infecção) é especialmente desafiador sem técnicas de alta resolução.

6.4. Conjunto C4



Figura 48: Material composto por 37 unidades ósseas (costelas, fragmentos de costelas, rádios, ulnas e fragmentos de clavícula).

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame e as descrições posteriores, apresentadas aqui, se dedicam à análise bioarqueológica de um novo conjunto de 37 unidades de fragmentos esqueléticos humanos provenientes do Sítio Serrote dos Ossos. A amostra em questão é dominada por elementos do esqueleto axial e apendicular superior, sendo as costelas o componente mais prevalente, seguido por fragmentos de ossos longos (ulnas, rádios) e clavículas.

O objetivo primordial é descrever anatomicamente as 37 unidades, segregar os indivíduos por faixas etárias, estimar o Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e documentar quaisquer patologias evidentes.

A dominância de costelas, muitas delas inteiras ou bem conservadas, foi um dado notável, sugerindo uma preservação diferencial que favoreceu este elemento tubular e, potencialmente, representa uma idade de morte concentrada na infância ou fase juvenil.

6.4.1 Critérios de Identificação e Cálculo do Número Mínimo de Indivíduo (NMI)

A identificação anatômica das 37 unidades foi realizada através da análise morfológica macroscópica, focando na curvatura, no comprimento e na robusticidade dos fragmentos para diferenciá-los entre elementos de adultos jovens e subadultos.

A distinção entre costelas de indivíduos subadultos e adultos foi primariamente determinada pela ausência da fusão da sincondrose costo-esternal e pelo tamanho e delicadeza do osso, sendo as costelas infantis notavelmente mais finas e mais circulares em secção transversal.

Os fragmentos de ossos longos (ulnas e rádios) são cruciais para a estimativa etária, que se baseia na avaliação da maturação esquelética e no estado de fusão das placas de crescimento (epífises).

A clavícula, presente em pequenas partes, é um osso que se forma a partir de múltiplos centros de ossificação e tem uma das últimas epífises a se fundir no esqueleto, geralmente entre 18 e 30 anos (medial/esternal). Portanto, um fragmento de clavícula sem a extremidade esternal ou acromial fusionada é um forte indicador de um indivíduo adolescente ou jovem adulto, permitindo segregar as faixas etárias superiores da amostra.

O cálculo do NMI é severamente limitado pela natureza das costelas, que são elementos repetitivos, mas difíceis de lateralizar e ordenar com precisão em um inventário fragmentado.

A metodologia NMI para este grupo de 37 unidades foi baseada na segregação das costelas por classes de tamanho e robusticidade (indicando diferentes faixas etárias) e na contagem dos fragmentos de ossos longos mais diagnósticos.

A amostra apresentou costelas que variam em comprimento e curvatura de forma acentuada, sendo estabelecidas, de forma preliminar, em três classes de tamanho: Costelas I (Infantil), Costelas J (Juvenil/Adolescente) e Costelas AJ (Adulto Jovem).

A contagem do elemento mais frequente foi, portanto, realizada dentro de cada classe de tamanho, e a repetição dos ossos longos pares (ulnas e rádios) foi essencial para aumentar a certeza do NMI.

6.4.2 Inventário Osteológico Detalhado e Análise Anatômica das 37 Unidades

Grupo A: Análise Quantitativa e Qualitativa das Costelas (Aprox. 32 Unidades)

O Grupo A compreende a vasta maioria da amostra e consiste em costelas inteiras ou partes fragmentadas, predominantemente diáfises costais com variados graus de curvatura.

A primeira observação foi a distinção clara entre costelas muito delicadas e pequenas, com curvatura acentuada (Costelas I, parte inferior da imagem), e costelas mais longas e robustas (Costelas AJ, parte superior da imagem).

As Costelas I (Infantil), localizadas na parte inferior e central da imagem, são caracterizadas por um osso fino e uma secção transversal subcircular, indicando indivíduos na primeira e segunda infância (aproximadamente 2 a 7 anos).

Essas costelas menores e mais delicadas foram elementos cruciais para a datação etária precoce, cuja preservação intacta foi notável, considerando o ambiente arenoso.

As Costelas J/AJ (Juvenil/Adulto Jovem), localizadas nas fileiras superiores e laterais, são mais longas, possuem maior robusticidade e uma curvatura mais suave, sendo consistentes com a menção de costelas de "adulto jovem".

A distinção entre as costelas J e AJ é primariamente dimensional, mas a espessura cortical na junção com o osso esponjoso é um indicador de maturação, sendo a AJ a mais densa.

A presença de cerca de 32 costelas sugeriu uma densa representação do esqueleto axial, o que costuma ser raro em esqueletos fragmentados e pode indicar que a mortalidade foi causada por um evento ou condição que preservou o tórax de forma incomum.

A análise tafonômica superficial das costelas revelou que muitas mantiveram sua integridade diáfisária, mas as extremidades (cabeça, colo e extremidades externas) estão ausentes ou danificadas, o que é comum devido à cartilagem ou ao osso esponjoso menos denso.

Grupo B: Análise dos Ossos Longos (Ulna, Rádio e Clavícula - Aprox. 6 Unidades)

O Grupo B consiste nos elementos mais diagnósticos para a determinação precisa da faixa etária, incluindo ulna e raios e fragmentos de clavículas, dispostos na lateral direita da imagem.

A presença de dois ossos longos tubulares e relativamente completos (Ulna/Rádio, no canto superior direito), com epífises proximais e distais ausentes (ou não fundidas), confirma a idade subadulta tardia ou adolescente.

O tamanho e a robusticidade destes ossos longos sugerem uma idade juvenil avançada (aproximadamente 10-15 anos), pois são significativamente maiores que os ossos longos de um infante.

Fragmentos menores de ossos longos (na parte inferior do grupo B) podem ser as extremidades proximais ou distais fragmentadas, ou pequenos fragmentos de diáfises de indivíduos mais jovens (infantis) que coexistem na amostra.

O fragmento que se assemelha a uma pequena clavícula deve ser examinado quanto ao seu centro de ossificação medial. A ausência da fusão epifisária da extremidade externa da clavícula confirma um indivíduo adolescente ou jovem adulto (15-25 anos).

A combinação de ossos longos de diferentes tamanhos e graus de maturação (diáfises de adolescentes *versus* costelas de infantes) estabelece firmemente que o conjunto de 37 unidades representa um perfil etário misto.

6.4.3 Determinação do Perfil Biológico: Idade e NMI

A amostra do Sítio Serrote dos Ossos, Caraúbas, demonstrou uma clara amplitude etária, cobrindo o espectro desde a infância até, pelo menos, a adolescência tardia ou a fase de adulto jovem.

A presença das **Costelas I** (delicadas e circulares) sugere a inclusão de pelo menos um indivíduo infantil, com idade estimada entre 2 e 7 anos.

As diáfises de **ulna e rádio** (Grupo B) indicam indivíduos na fase juvenil/adolescente, entre 10 e 15 anos, período de rápido alongamento ósseo e antes da fusão da maioria das epífises nos membros superiores.

O fragmento mais robusto de clavícula e as costelas mais longas (Costelas AJ) podem estender o perfil para a fase de adulto jovem (16-25 anos), dependendo do grau de fusão epifisária não observável nos fragmentos.

Esta ampla representação etária é consistente com o padrão de alta mortalidade subadulta frequentemente observado em contextos arqueológicos do semiárido nordestino.

O NMI foi determinado pela contagem do elemento mais frequente, segregado por lado (lateralização) e estágio de maturação (faixa etária) distinto. Dado que a lateralização das costelas é extremamente difícil de realizar com precisão em fragmentos, o NMI foi baseado na repetição dos ossos longos e na distinção das classes de costelas:

a. **NMI 1 (Infantil):** Baseado na distinção morfológica e tamanho das Costelas I (delicadas, curvatura fechada). Pelo menos um indivíduo infantil está representado;

b. **NMI 2 (Juvenil/Adolescente):** Baseado nas duas diáfises de ulna/rádio e no conjunto de costelas J. Pelo menos um indivíduo juvenil/adolescente está representado;

c. **NMI 3 (Adulto Jovem):** Baseado nas costelas mais robustas (Costelas AJ) e no fragmento de clavícula. Pelo menos um indivíduo mais velho está presente.

O cálculo conservador do NMI, baseado na representação de faixas etárias distintas e na contagem de ossos longos pares, estabeleceu um NMI preliminar de 3 a 4 indivíduos no conjunto das 37 unidades.

A proporção de 37 unidades para 3-4 indivíduos (cerca de 9 a 12 unidades por indivíduo) foi relativamente baixa e sugere que a perda pós-deposicional (tafonomia) foi o principal fator de redução do número de unidades por esqueleto.

6.4.4 Análise Patológica e Estressores Biológicos

A análise patológica em subadultos exigiu cautela, pois a porosidade e a intensa remodelação óssea (depósito de *woven bone*) nos ossos em crescimento podem ser macroscopicamente confundidas com reações patológicas.

O foco na amostra de 37 unidades se concentrou na documentação de Lesões Proliferativas Periosteais (LPP), especialmente nas diáfises dos ossos longos (ulna e rádio), e na inspeção das costelas quanto a deformidades e porosidade.

As LPP nas diáfises de ulna e rádio são indicadores não específicos de infecção crônica ou trauma. Se a superfície periosteal estiver ligeiramente rugosa ou apresentar depósito de osso novo (fino e laminar), isso sugere que o indivíduo sofreu um processo infeccioso de longa duração. Por isso, foi essencial inspecionar a superfície de todos os ossos longos (Grupo B) e as costelas (Grupo A) quanto à presença de porosidade acentuada (*cribrae post-cranianas*).

Embora a Hiperostose Porótica (PH) e a Cribra Orbitalia (CO) sejam marcadores clássicos de anemia e deficiência de ferro (vistos no crânio), a presença de porosidade acentuada em ossos como costelas ou diáfises, pode indicar estresse metabólico ou expansão da medula óssea secundária à anemia sistêmica.

As costelas são elementos sensíveis a patologias metabólicas, como o Raquitismo ou o Escorbuto, podendo levar a deformidades como o "rosário raquítico" (aumento nas junções costocondrais).

A curvatura e a morfologia das costelas (Grupo A) foram cuidadosamente avaliadas quanto a achados como nódulos ou irregularidades. A presença de

Raquitismo ou Escorbuto indicaria deficiências nutricionais graves na infância, comuns em populações sob estresse alimentar.

As costelas são particularmente importantes, pois as infecções respiratórias, que continuam a ser uma das principais causas de mortalidade infantil, podem estar associadas a alterações ósseas.

A ocorrência de Lesões Proliferativas Periosteais (LPP) nas costelas é um achado menos comum, mas pode estar associada a infecções pleurais ou pulmonares crônicas. O exame visual (macroscópico) das 37 unidades não revela traumas agudos evidentes (fraturas) nem sinais inequívocos de trauma perimortem.

A patologia preliminar da amostra, portanto, tem se concentrado na potencial presença de estressores metabólicos e infecciosos crônicos que afetaram os indivíduos Cariri durante seu crescimento.

6.4.5 Síntese Bioarqueológica

A nova amostra de 37 unidades do Sítio Serrote dos Ossos, dominada por costelas, ulna e raios, confirmou um perfil de mortalidade mista (infância, juventude e adulto jovem) na população Cariri do sertão paraibano.

A preservação diferencial das costelas e ossos longos, em contraste com a fragmentação geral do sítio, pode ser um reflexo da deposição ou de uma fase tafonômica distinta.

A representação de múltiplas faixas etárias, concentradas em elementos esqueléticos de alta sensibilidade ao crescimento (costelas e ossos longos), sublinha a alta vulnerabilidade biológica da população subadulta.

O desafio translacional residiu em correlacionar a alta presença de costelas (suspeita de morbidade respiratória ou nutricional) com as condições de vida no semiárido. O estresse ambiental da Caatinga, com deficiências nutricionais e alta exposição a patógenos, é o principal fator etiológico esperado.

A presença de porosidades (LPP e cribrae) nos ossos apendiculares e costais, reforça a evidência de uma carga de morbidade crônica, seja por deficiência de ferro (anemia) ou por infecções sistêmicas (não-específicas).

6.5. Conjunto C5



Figura 49: Material composto por 67 corpos vertebrais fragmentados.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

6.5.1 Análise Osteológica de 67 Unidades Vertebrais

O presente exame se concentra na análise osteológica de 67 unidades vertebrais, incluindo vértebras inteiras e fragmentos, que compõem uma parte significativa do material esquelético recuperado no cemitério Cariri do Sítio Serrote dos Ossos, Caraúbas, no sertão paraibano.

A dominância de corpos vertebrais (a parte mais densa e central da vértebra) na amostra é um dado tafonômico elementar. Em ambientes de solo arenoso, como o do Cariri, os elementos esponjosos, como os corpos vertebrais, tendem a se desintegrar mais facilmente, mas a sua presença em grande número sugere um bom estado de preservação localizado ou um processo tafonômico que fragmentou os elementos menos densos, como os arcos neurais e apófises, separando-os dos corpos mais robustos.

A mistura de vértebras adultas e subadultas na amostra expande o perfil demográfico previamente analisado, indicando que o Serrote dos Ossos atuava como um cemitério para toda a comunidade, e não apenas para a população não-adulta.

Portanto, o objetivo primário desta análise foi a descrição detalhada das 67 unidades vertebrais, a segregação por grupos etários (infantil *versus* adulto), a determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e a pesquisa por osteopatologias, com foco em doenças degenerativas, infecciosas e de estresse biomecânico no eixo axial. A análise vertebral, por sua complexidade anatômica e funcional, exigiu uma metodologia rigorosa para diferenciar variações normais da idade (como a osteoartrite) de patologias específicas (como a tuberculose vertebral).

6.5.2 Metodologia de Segregação Etária e Determinação do NMI

CrITÉRIOS de Diferenciação entre VÉrtebras Adultas e Sub-Adultas

A segregação das 67 unidades em faixas etárias foi o primeiro passo e foi determinada primariamente pela análise dos centros de ossificação secundários.

As vértebras subadultas são identificadas pela ausência de fusão ou pela fusão incompleta das apófises anulares, discos finos de osso que formam as margens superiores e inferiores do corpo vertebral, que se completam na adolescência, e pela presença da sincondrose neurocentral aberta (sutura entre o corpo e o arco neural), que se fecha aproximadamente entre os 3 e 7 anos de idade, conforme os padrões de desenvolvimento osteológico estabelecidos para indivíduos imaturos (Scheuer & Black, 2000).

Muitos dos corpos vertebrais menores e menos densos na amostra são coerentes com vértebras infantis e juvenis (visíveis nas fileiras superiores e centrais da imagem), onde as placas terminais ainda são cartilaginosas.

Em contraste, as vértebras adultas (visíveis nas fileiras centrais e inferiores) são caracterizadas pela fusão completa das apófises anulares e pela presença de corpos vertebrais maiores, mais densos e, frequentemente, com sinais de remodelação marginal.

A estimativa de idade em sub-adultos baseada em vértebras é possível através de métodos que avaliam a maturação esquelética, como o Índice Vertebral, focado na morfologia das vértebras cervicais, embora aplicável de forma comparativa a outras regiões.

Determinação da Região Vertebral e Contagem de Elementos Repetidos

O conjunto de 67 unidades incluiu a representação de todas as três regiões vertebrais: cervical, torácica e lombar, embora a fragmentação dificulte a alocação precisa de muitos corpos isolados.

As vértebras cervicais foram identificadas por seus corpos menores e processos transversos com forames (embora esses processos sejam frágeis e frequentemente ausentes na amostra). Alguns dos fragmentos mais finos e delicados na fileira superior são morfologicamente consistentes com vértebras cervicais.

As vértebras torácicas foram identificadas pela presença de facetas costais (quando preservadas) e corpos vertebrais de formato mais triangular (na porção superior da amostra).

As vértebras lombares possuem os corpos mais volumosos e robustos, e são essenciais para o estabelecimento do NMI adulto. Vários corpos vertebrais na porção central e inferior da imagem exibem a morfologia larga e reniforme típica da região lombar.

O cálculo do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) é baseado na contagem do elemento mais frequente (EME) em cada faixa etária (adulto *versus* subadulto). Para o NMI Adulto, o EME mais frequente será a vértebra lombar ou torácica que tenha sido mais diagnosticada, e para o NMI Subadulto, será o corpo vertebral não fusionado mais bem preservado.

O NMI preliminar foi conservador, devido à dificuldade em lateralizar ou sequenciar 67 fragmentos vertebrais, mas a variação no tamanho e no grau de maturação sugeriu a presença de múltiplos indivíduos de diferentes faixas etárias.

6.5.3 Inventário Osteológico Detalhado e Análise Anatômica das 67 Unidades:

Grupo A: Análise dos Corpos Vertebrais Dominantes (Aprox. 45 Unidades)

A dominância dos corpos vertebrais (cerca de dois terços da amostra) reflete uma resiliência tafonômica do osso mais denso, ou um padrão de desarticulação que separou os arcos neurais.

Os corpos vertebrais adultos (unidades maiores e mais robustas, centralizadas no exame e na imagem acima) são o foco primário para a patologia degenerativa. Muitos exibem a superfície porosa e áspera, característica de ossos que estavam sujeitos a intenso estresse mecânico.

A presença de osteófitos (bicos de papagaio) nas margens dos corpos vertebrais adultos é um indicador de Doença Articular Degenerativa (Osteoartrite ou Osteofitose), um marcador de estresse ocupacional e envelhecimento. Uma inspeção rigorosa foi realizada com o intuito de documentar o grau de labiamento nas margens.

Os corpos vertebrais subadultos (unidades menores, em vários tamanhos) são necessários para o NMI infantil e a análise de crescimento. A ausência de apófises anulares fundidas nesses corpos é a prova de idade imatura.

A morfologia dos corpos infantis deve ser examinada quanto a irregularidades de crescimento, como as depressões na placa terminal, que, embora frequentemente associadas a traumas na idade adulta, podem ter origem juvenil devido ao estresse no disco intervertebral.

Grupo B: Análise dos Arcos Neurais e Apófises (Aprox. 22 Unidades)

Este grupo é composto por fragmentos dos arcos neurais (pedículos, lâminas) e apófises (processos espinhosos e transversos), que são os elementos mais frágeis da vértebra.

A fragmentação desses elementos sugere que a desintegração pós-deposicional ou o manuseio pós-escavação foram intensos, resultando na separação desses fragmentos dos corpos vertebrais correspondentes.

A presença de fragmentos de processos espinhosos (visíveis na fileira superior) permite a identificação da região (ex.: processos bífidos para cervicais) e contribui para o cálculo do NMI, se puderem ser combinados com os corpos vertebrais.

A análise patológica neste grupo focou na presença de *spondilólise* (fratura de *pars interarticularis* do arco neural). Embora difícil de diagnosticar em fragmentos, a presença de separação no arco neural é um indicador de estresse repetitivo, comum em atividades de hiperextensão. Na ocasião, um exame microscópico desses

fragmentos de arco foi necessário para diferenciar uma fratura traumática de uma variação de desenvolvimento.

6.5.4 Determinação do Perfil Biológico e Patologias

Consolidação das Faixas Etárias e Cálculo do NMI

A amostra vertebral das 67 unidades representou pelo menos duas faixas etárias distintas, refletindo a estrutura demográfica do cemitério Cariri Serrote dos Ossos:

1. **Indivíduos Subadultos (NMI I):** Baseado nos corpos vertebrais com sincondrose ou apófises abertas. A variação de tamanho entre as peças indicou pelo menos 2 a 3 indivíduos subadultos (infantes/juvenis) representados.

2. **Indivíduos Adultos (NMI A):** Baseado nos corpos vertebrais robustos com fusão completa. O número significativo de corpos de diferentes regiões sugeriu pelo menos 2 a 3 indivíduos adultos.

O NMI Total, conservador, para a amostra vertebral é estimado entre 4 e 6 indivíduos.

A alta proporção de 67 fragmentos para um NMI tão baixo reforça a severa fragmentação *per capita*, indicando que, para cada indivíduo, a coluna vertebral foi desarticulada em muitas partes.

Nas vértebras são manifestadas diversas patologias, sendo a mais notória a *Tuberculose Vertebral (Doença de Pott)*, uma infecção bacteriana crônica que leva à destruição e colapso vertebral. A tuberculose (e outras infecções piogênicas) manifesta-se tipicamente como lesões líticas (destruição) nos corpos vertebrais, muitas vezes afetando vértebras adjacentes e levando ao colapso e à cifose (corcunda). A presença de LPP desorganizada (osso novo depositado de forma caótica) também pode estar associada a patologias infecciosas.

O exame macroscópico dos corpos vertebrais adultos e juvenis foi realizado de forma rigorosa quanto à presença de Lesões Proliferativas Periosteais (LPP) nas superfícies. Embora a LPP tenda a incidir em ossos longos, a reação periosteal nas vértebras é um indicador de infecção sistêmica crônica.

Outras patologias relevantes observadas preliminarmente, incluem:

a. **Osteoartrite Degenerativa:** Foi procurado verificar a existência de polimento ósseo e osteófitos nas superfícies articulares e margens dos corpos vertebrais adultos. Estes são marcadores de estresse mecânico crônico ou idade avançada.

b. **Porosidades Vertebrais:** A porosidade acentuada (aspecto de favo de mel) nas superfícies esponjosas dos corpos vertebrais, especialmente os subadultos, pode ser um indicador de expansão da medula óssea secundária à anemia sistêmica ou estresse metabólico crônico, possivelmente ligada à deficiência de ferro ou infecções respiratórias .

6.5.5 Discussão Bioarqueológica

A análise das 67 unidades vertebrais do Serrote dos Ossos forneceu um registro essencial do estresse biológico e da carga de morbidade que afetou a população Cariri. A presença de vértebras adultas com sinais de osteofitose sugeriu que esta população, se comparada a outras, experimentava estresse musculoesquelético crônico, possivelmente relacionado a atividades cotidianas intensas ou repetitivas no ambiente semiárido, algo que já foi previamente sugerido por Cavalcante, Limeira e Santos (2023), Franklin e Santos (2023), e Lima Filho (2025).

A coexistência de patologias em vértebras sub-adultas e a presença de porosidades apontam para um perfil de saúde comprometido desde a infância, com desafios nutricionais (anemia) e infecciosos (respiratórios) que contribuíram para a alta mortalidade juvenil.

A tuberculose, embora deva ser confirmada por análises moleculares, é uma suspeita importante em contextos em que o colapso vertebral ou a LPP desorganizada estão presentes.

6.6. Conjunto C6



Figura 50: Material composto por 50 fragmentos ósseos anatomicamente mistos.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame macroscópico detalha a análise bioarqueológica de um conjunto diverso de 50 unidades esqueléticas provenientes do cemitério Cariri Sítio Serrote dos Ossos, localizado na região semiárida de Caraúbas, sertão paraibano.

A nova amostra de 50 unidades é anatomicamente mista, representando o esqueleto axial, apendicular e, significativamente, o crânio e a pelve. A composição inclui 4 fragmentos de crânio, 17 fragmentos de costelas, 1 fragmento de clavícula, 2 fragmentos de ulna, 1 fragmento de úmero, 3 fragmentos de metacarpos, 13 fragmentos de vértebras cervicais, 8 fragmentos de patelas e, o mais diagnóstico, 1 fragmento de pelve de recém-nascido.

O objetivo primordial desta análise foi estabelecer um perfil osteobiográfico preliminar da amostra, que se estende agora desde o período perinatal até a infância/adolescência, com potencial inclusão de material adulto jovem.

A inclusão de fragmentos cranianos e de pelve neonatal forneceu dados essenciais para a estimativa do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e para a investigação de marcadores de estresse metabólico e alta mortalidade infantil.

A metodologia empregada foi adaptada para lidar com a natureza fragmentada do material, priorizando elementos repetitivos e aqueles com alto potencial diagnóstico de idade, como as patelas e o fragmento de pelve neonatal.

6.6.1 Metodologia de Datação e Perfil Etário

A estimativa etária nesta amostra diversificada foi baseada na identificação de centros de ossificação e no seu estado de maturação ou fusão, conforme padrões de desenvolvimento osteológico subadulto amplamente estabelecidos na literatura bioantropológica (Scheuer & Black, 2000).

O achado mais elementar foi o 1 fragmento de pelve de recém-nascido. A morfologia não fundida do ílio, ísquio e púbis, e o tamanho reduzido, ancoram firmemente a amostra na faixa etária perinatal ou infante de muito pouca idade (0 a 3 meses), estabelecendo imediatamente a presença de um indivíduo neonatal (NMI 1).

Os 8 fragmentos de patelas forão fortes indicadores de indivíduos na primeira infância (3 a 7 anos), pois a patela é um osso sesamóide que inicia sua ossificação tardiamente, e o tamanho e a forma irregular desses fragmentos indicam um processo incompleto de maturação.

Os 13 fragmentos de vértebras cervicais também contribuíram para a estimativa de idade. A presença de vértebras cervicais com arcos neurais não fusionados ou apófises anulares ausentes (no caso de corpos fragmentados) confirma a idade subadulta, com a variação de tamanho indicando diferentes estágios de desenvolvimento.

Os ossos longos (2 fragmentos de ulna e 1 fragmento de úmero) e a clavícula (1 fragmento) foram examinados quanto ao estado de suas epífises. A ausência de fusão nas placas de crescimento (epífises) foi o critério definidor da idade juvenil/adolescente para estes elementos, tipicamente entre 10 e 16 anos.

A coexistência de um recém-nascido, indivíduos na primeira infância (patelas) e indivíduos juvenis (ossos longos) refletiu um padrão de alta mortalidade na primeira e segunda infância no cemitério Cariri Serrote dos Ossos.

O cálculo do NMI foi realizado pela identificação e contagem do elemento mais frequente (EME) em cada faixa etária distinta:

a. **NMI Perinatal (NMI 1):** Definido pelo 1 fragmento de pelve de recém-nascido.

b. **NMI Infantil/Juvenil (NMI 2):** Definido pelas 8 patelas. Como cada indivíduo possui duas patelas, e assumindo que pelo menos quatro delas possam ser lateralizadas ou demonstrem diferenças de maturação/tamanho, o EME define um NMI de ≥ 4 indivíduos para a faixa etária infantil.

O NMI total da amostra de 50 unidades, baseado nos elementos diagnósticos (pelve neonatal e patelas), é estimado de forma conservadora em pelo menos 5 indivíduos (1 recém-nascido + ≥ 4 indivíduos juvenis/infantis).

A alta proporção de 50 fragmentos para um NMI de 5 implica uma fragmentação média de 10 unidades por indivíduo, reforçando o impacto severo da tafonomia de solo arenoso do Serrote dos Ossos e nas amostras subsequentes.

6.6.2 Inventário Osteológico Detalhado e Análise Paleopatológica

Grupo A: Esqueleto Craniano e Marcadores de Estresse Metabólico

Os 4 fragmentos de crânio (visíveis na parte superior esquerda da imagem) foram de extrema importância, pois permitiram a busca por marcadores de estresse metabólico sistêmico.

A análise focou na superfície externa e interna desses fragmentos para a presença de porosidades conhecidas como *Cribra Orbitalia (CO)* e *Hiperostose Porótica (PH)*.

A PH e a CO são associadas à anemia crônica, frequentemente ligada à deficiência de ferro, parasitismo e dietas deficientes. Sua presença indicaria estresse nutricional ou infeccioso intenso que afetou o indivíduo durante o período de crescimento ósseo craniano.

Estudos recentes também correlacionam a presença de CO e PH em indivíduos juvenis com infecções respiratórias, uma causa primária de mortalidade infantil. O estado ativo (porosidade aberta) ou curado (remodelado) dessas lesões deve ser documentado, fornecendo dados produtivos sobre a cronicidade da doença.

Grupo B: Eixo Axial (Costelas e Vértex Cervicais)

Os 17 fragmentos de costelas e os 13 fragmentos de vértebras cervicais representam o esqueleto axial e são necessários para a análise de infecção inespecífica.

As vértebras cervicais são caracterizadas por sua morfologia distinta (corpos menores, processos transversos curtos) e são elementares para a locomoção do crânio. A fragmentação dessas vértebras não fundidas é um desafio, mas a variação de tamanho reforça o NMI de múltiplos indivíduos subadultos.

A superfície das costelas e das vértebras cervicais deve ser rigorosamente inspecionada para *Lesões Proliferativas Periosteais (LPP)*, que se manifestam como osso novo depositado na superfície do perióstio.

Embora a LPP seja mais comum em ossos longos, sua incidência nas costelas pode estar associada a infecções pleurais crônicas ou traumas. Nas vértebras cervicais, a LPP pode ser um indicador de patologias infecciosas sistêmicas, como a tuberculose, embora o diagnóstico diferencial seja difícil em fragmentos.

Grupo C: Elementos Apendiculares e Articulares

Os 8 fragmentos de patelas (dispostos nas duas últimas fileiras na imagem) foram analisados quanto ao seu grau de ossificação e morfologia, pois a análise da superfície das patelas é relevante para identificar estresse de inserção muscular ou variação morfológica, mas a principal informação reside no NMI infantil.

Os 2 fragmentos de ulna, 1 fragmento de úmero, 1 fragmento de clavícula e 3 fragmentos de metacarpos são importantes para a busca por LPP e para a determinação da idade juvenil.

A clavícula, por ser um osso de fusão tardia, pode indicar a presença de um indivíduo adolescente ou jovem adulto (fusão da epífise esternal ocorre entre 15 e 35 anos), expandindo o perfil etário da amostra.

As diáfises de ulna e úmero, por sua vez, são lugares clássicos para a manifestação de LPP não-específica. Qualquer depósito de osso novo nessas superfícies aponta para um episódio de infecção ou trauma durante o crescimento.

6.6.3. Conclusão Bioarqueológica

A amostra mista de 50 unidades ósseas do Sítio Serrote dos Ossos revelou um perfil demográfico extremamente vulnerável, caracterizado pela alta mortalidade nas faixas etárias mais jovens.

A presença do fragmento de pelve de recém-nascido e a alta concentração de patelas (NMI ≥ 5) indicam que as condições de vida no Cariri, marcadas pelo estresse ambiental (semiárido) e nutricional, impunham um filtro demográfico severo desde o nascimento.

A patologia preliminar foca na possibilidade de estresse crônico. Os fragmentos cranianos são a chave para documentar a anemia e/ou infecções respiratórias (CO/PH), e as costelas e ossos longos são sítios potenciais para Lesões Proliferativas Periosteais (LPP), que refletem infecção sistêmica inespecífica.

A natureza mista da amostra (crânio, axial, apendicular) em indivíduos não-adultos exige uma integração de dados para construir a narrativa de saúde e sofrimento da população Cariri, reforçando ou somando dados com outras pesquisas em osteopatologias e paleopatologias, como por exemplo o que já vem sendo levantado por Lima Filho (2025).

6.7. Conjunto C7



Figura 51: Material composto por amostra mista de 31 unidades ósseas.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame se dedicou à análise de um conjunto de 31 unidades esqueléticas recuperadas no cemitério Cariri Sítio Serrote dos Ossos, localizado na região de Caraúbas, no semiárido do sertão paraibano.

A amostra de 31 unidades é composta por uma mistura diagnóstica de elementos axiais e apendiculares, incluindo 11 fragmentos de costelas (adultas e jovens), 3 fragmentos de vértebras cervicais, 3 patelas, 1 úmero de adolescente, 1 úmero de criança, 1 clavícula, 8 fragmentos de metacarpos e 3 fragmentos de osso ilíaco.

O objetivo primordial desta análise foi a descrição anatômica detalhada e a subsequente inferência do perfil biológico, focando na estimativa etária a partir dos ossos longos e patelas, no cálculo do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e na busca por patologias que refletissem o estresse biológico dessa população Cariri.

A presença explícita de úmeros de diferentes faixas etárias e a alta repetição de metacarpos e ilíacos juvenis tornaram esta amostra particularmente informativa sobre a morbidade e mortalidade nas faixas etárias não-adultas.

6.7.1 Metodologia de Datação e Segregação Etária

A amostra forneceu elementos-chave para a segregação em pelo menos três faixas etárias distintas, permitindo um cálculo mais preciso do NMI.

O úmero de uma criança (Unidade 1) e o úmero de um adolescente (Unidade 2) são relevantes. O úmero de criança (infante/juvenil precoce) é caracterizado por um tamanho menor e pela ausência de fusão em ambas as epífises (proximal e distal).

Em contraste, o úmero de adolescente (juvenil tardio/adolescente) é significativamente mais longo e robusto, possuindo diáfises em fase de crescimento rápido, e pode apresentar indícios de fusão iminente ou parcial nas epífises, o que tipicamente ocorre entre 14 e 16 anos.

As 3 patelas (ossos sesamóides que iniciam a ossificação entre 3 e 7 anos) e os 3 fragmentos de osso ilíaco (que se fundem tardiamente) fornecem evidências de indivíduos na infância e adolescência. O tamanho reduzido e a morfologia irregular das patelas indicam um processo de ossificação incompleto.

Os 8 fragmentos de metacarpos são importantes para a determinação da idade juvenil. Assim como as falanges, estes ossos tubulares curtos se fundem na adolescência. A ausência de suas epífises fusionadas confirma a idade não-adulta.

O fragmento de clavícula pode indicar a presença de um indivíduo juvenil ou adulto, dependendo do estágio de fusão da epífise medial, que é uma das últimas a se completar (15 a 35 anos).

O cálculo do NMI foi realizado pela identificação e contagem do elemento mais frequente (EME) em faixas etárias ou lateralidades distintas. A presença de dois úmeros de tamanhos e estágios de maturação claramente diferentes define imediatamente dois indivíduos:

- a. NMI 1 (Criança/Juvenil Precoce): Definido pelo úmero de criança.
- b. NMI 2 (Adolescente/Juvenil Tardio): Definido pelo úmero de adolescente.

A repetição de outros elementos, como as 3 patelas (cada indivíduo tem duas) e os 3 fragmentos de osso ilíaco (que se fundem na idade adulta), sugere a presença de mais indivíduos na faixa etária juvenil.

Assumindo que as 3 patelas e os 3 ilíacos representam diferentes indivíduos ou lados, o NMI conservador para esta amostra é estabelecido em pelo menos 3 a 4 indivíduos (1 criança + 1 adolescente + 1-2 indivíduos juvenis/adultos), reforçando o alto índice de mortalidade não-adulta no sítio.

6.7.2 Inventário Osteológico e Patologia

Grupo A: Esqueleto Axial e Potencial Estresse Respiratório

O Grupo A é composto por **11 fragmentos de costelas** (adultas e jovens) e **3 fragmentos de vértebras cervicais**. A distinção de costelas por idade é necessária: as costelas jovens (parte superior e esquerda da imagem) são mais delicadas e circulares, enquanto as costelas adultas são mais robustas.

As costelas são sítios importantes para a busca *por Lesões Proliferativas Periosteais (LPP)*, que se manifestam como osso novo depositado na superfície, indicando infecção crônica (como pneumonia, infecções pleurais) ou trauma. É

necessário inspecionar se há LPP nas superfícies internas ou externas das costelas jovens, o que pode indicar estresse respiratório crônico, uma causa primária de morbidade em crianças.

As 3 vértebras cervicais (visíveis na parte inferior central da imagem) são fragmentos do esqueleto axial superior e são importantes para a busca por porosidades ou sinais de infecção, como a tuberculose vertebral (*Doença de Pott*), embora o diagnóstico em fragmentos seja limitado. A morfologia dos arcos neurais sugere a idade subadulta pela ausência de fusão completa.

Grupo B: Esqueleto Apendicular Superior e Inferior

O Grupo B abrange os ossos longos e curtos: 2 úmeros (criança/adolescente), 1 clavícula, 8 metacarpos e 3 ossos ilíacos.

Os dois úmeros, sendo de idades distintas, são os melhores alvos para a investigação de *Lesões Proliferativas Periosteais (LPP)*, que tendem a incidir nos ossos longos. O úmero de criança é particularmente sensível; a porosidade ou a estriação nas extremidades (metáfises) podem ser sinais de intensa remodelação óssea normal, mas a deposição desorganizada de *woven bone* (osso primário) na diáfise é indicativa de infecção ou trauma.

Os 8 fragmentos de metacarpos (visíveis na parte inferior direita) são elementos repetitivos que se fundem na adolescência. Sua diáfise foi analisada quanto a sinais de LPP. Além disso, porosidades acentuadas na região metafisária (conhecidas como *cribrae post-cranianas*) podem indicar expansão da medula óssea secundária à anemia sistêmica ou estresse metabólico, similar à Hiperostose Porótica do crânio.

Os 3 fragmentos de osso ilíaco (pelve) são elementos importantes para a análise de crescimento e maturação, dado que a pelve só se funde completamente na idade adulta. A presença de fragmentos ilíacos juvenis sublinha a alta mortalidade antes da maturação esquelética completa.

Grupo C: Patelas e Patologia Específica

As 3 patelas (visíveis na parte inferior central) são núcleos de ossificação incompletos. A análise macroscópica se concentra em variações de superfície, mas o seu principal valor está na ancoragem da amostra na faixa etária infantil (3-7 anos).

Não são esperadas patologias degenerativas (osteoartrite) nas patelas sub-adultas. Contudo, deformidades ou nódulos podem, em raros casos, indicar patologias metabólicas como raquitismo ou escorbuto, embora estas lesões sejam mais comuns nas extremidades dos ossos longos.

Em resumo, a análise patológica preliminar focou na incidência de LPP (infecção/trauma) nos ossos longos e costelas, e na pesquisa de marcadores de estresse metabólico (porosidades) nos metacarpos e nas vértebras cervicais.

6.7.3 Discussão Bioarqueológica

A amostra de 31 unidades do Sítio Serrote dos Ossos, dominada por elementos não-adultos de diferentes estágios de desenvolvimento, confirmou a vulnerabilidade biológica da população Cariri do semiárido. A coexistência de úmeros de criança e adolescente atestou que as causas de morte afetavam amplamente as faixas etárias sub-adultas.

O NMI conservador de 3 a 4 indivíduos apontou para uma fragmentação significativa, que é uma consequência direta do ambiente tafonômico de solo arenoso do sertão paraibano.

A busca por elementos que sinalizem para a existência de outras paleopatologias (LPP e porosidades) é fundamental. A incidência de LPP nos úmeros e metacarpos indicaria infecções crônicas ou trauma repetitivo, enquanto porosidades nos ossos axiais e apendiculares sugerem estresse nutricional (anemia) ou alta carga infecciosa, como infecções respiratórias.

6.8 Conjunto C8



Figura 52: Material composto por 32 corpos vertebrais fragmentados.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame macroscópico se dedica à análise detalhada de 32 unidades esqueléticas, todas representando elementos vertebrais de indivíduos jovens e crianças, provenientes do cemitério Cariri Sítio Serrote dos Ossos, localizado na região semiárida de Caraúbas, no sertão paraibano.

A coluna vertebral (eixo axial) é um registro ósseo de extrema importância na bioarqueologia, pois é sensível a uma ampla gama de estressores biológicos, incluindo infecções sistêmicas, estresse mecânico crônico e deficiências nutricionais que afetam o crescimento.

A amostra vertebral em análise, incluiu corpos e arcos neurais das regiões cervical, torácica e lombar, fornecendo uma visão focalizada no perfil de saúde e maturação do eixo axial em idades precoces.

A presença exclusiva de elementos vertebrais de indivíduos jovens e crianças sugere um padrão de mortalidade concentrado nas faixas etárias imaturas, alinhado com o esperado para populações pré-coloniais ou de contato sob alto estresse biológico.

Essa análise visou fazer uma descrição anatômica pormenorizada das 32 unidades vertebrais fragmentadas e inteiras, seguida pela estimativa da faixa etária pela maturação óssea.

Posteriormente, foi realizado o cálculo do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e a investigação de osteopatologias e patologias específicas do esqueleto axial juvenil, fornecendo dados fundamentais sobre a morbidade na população Cariri.

A amostra é notavelmente composta por uma sequência de arcos neurais na fileira superior e uma variedade de corpos vertebrais menores e médios nas fileiras inferiores, indicando elementos não fundidos, característicos da infância e juventude.

6.8.1 Metodologia de Datação e Segregação Vertebral

A estimativa etária em vértebras de indivíduos não adultos baseia-se principalmente no estado de fusão dos centros de ossificação primários e secundários. Os centros primários, correspondentes ao corpo vertebral e às metades do arco neural, fundem-se geralmente na infância precoce. Na amostra analisada, especialmente nas vértebras da fileira superior, a separação entre os arcos neurais e os corpos vertebrais indica idade subadulta, compatível com estágios pré-adolescentes ou juvenis.

A ausência de fusão da sincondrose neurocentral (a sutura entre o corpo e o arco neural) e a ausência ou o não desenvolvimento das apófises anulares (margens dos corpos vertebrais) são os indicadores diagnósticos centrais da idade imatura.

A variação no tamanho e na morfologia dos corpos vertebrais (corpos pequenos, circulares/ovais *versus* corpos maiores e mais robustos) permite a segregação em faixas etárias relativas, como infância precoce, infância média e fase juvenil.

O uso de métodos comparativos, como o Índice Vertebral, que analisam a morfologia das vértebras cervicais, foi aplicável para refinar a cronologia da maturação esquelética na ausência de elementos longos, auxiliando na estimativa etária.

As 32 unidades foram segregadas em três grupos regionais (cervical, torácica e lombar), o que foi essencial para o cálculo do NMI:

a. **Vértebras Cervicais** : As vértebras cervicais (C3-C7) são representadas pelos arcos neurais mais distintos na fileira superior. Sua morfologia em "Y" invertido

(processos espinhosos bífidos) e o formato dos processos transversos (visível em alguns fragmentos) confirmam esta região.

b. **Vértebras Torácicas** : Os corpos torácicos (parte da segunda e terceira fileira) tendem a ser mais triangulares ou em formato de coração e possuem facetas costais (embora estas sejam menos densas e frequentemente ausentes nos fragmentos).

c. **Vértebras Lombares** : Os corpos lombares (elementos mais volumosos e largos, especialmente na terceira fileira) são os mais robustos e indicam a região lombar, que é crucial para a investigação de estresse mecânico precoce.

A fragmentação dos arcos neurais (fileira inferior) tornou difícil associá-los diretamente aos corpos vertebrais correspondentes, mas a sua presença confirmou a desarticulação pós-deposicional.

6.8.2 Inventário Osteológico e NMI

Grupo A: Análise dos Arcos Cervicais (Aprox. 7 Unidades, Fileira Superior)

A fileira superior é dominada por arcos neurais cervicais e um corpo vertebral não fusionado, todos de indivíduos subadultos.

Os arcos neurais cervicais (unidades 1 a 5 da fileira superior) são notavelmente bem preservados, um achado raro em remanescentes juvenis fragmentados. A morfologia sugere a faixa etária da infância média ou juvenil precoce (aproximadamente 3 a 8 anos), dado o desenvolvimento dos processos.

É fundamental inspecionar esses arcos quanto à presença de porosidade acentuada. Embora os marcadores de anemia (CO/PH) sejam tipicamente cranianos, a bioarqueologia translacional sugere que estresse metabólico ou infeccioso pode afetar a qualidade do osso em qualquer região, e porosidade nas vértebras pode refletir uma resposta sistêmica à anemia.

A Unidade 6 da fileira superior parece ser um fragmento de corpo vertebral que pode estar em fase de desintegração, com uma cor mais escura que pode indicar exposição tafonômica diferencial ou mineralização.

Grupo B: Análise dos Corpos Vertebrais Não Fusionados (Aprox. 15 Unidades, Fileiras Central)

As fileiras centrais são compostas principalmente por corpos vertebrais subadultos, variando de muito pequenos (infantis) a corpos médios (juvenis), representando as três regiões C, T e L.

A variação de tamanho nesses corpos é um indicador primário de múltiplos indivíduos e/ou diferentes estágios de maturação esquelética. Corpos muito pequenos (Unidades 3-6 da segunda fileira) sugerem infância precoce, enquanto os corpos mais largos (terceira fileira) indicam a fase juvenil.

Estes corpos vertebrais são os principais alvos para a investigação de patologias infecciosas. A *Tuberculose Vertebral (Doença de Pott)* manifesta-se tipicamente com lesões líticas (destrutivas) nos corpos vertebrais, levando ao colapso e deformidade. A superfície dos corpos foi examinada quanto à presença de erosão, destruição ou lesões ativas.

Foi preciso inspecionar também, os corpos juvenis quanto à presença de *Lesões Proliferativas Periosteais (LPP)* nas superfícies. Embora a LPP tenda a incidir em ossos longos, a reação no corpo vertebral pode ser um sintoma de infecção sistêmica crônica.

Grupo C: Fragmentos de Arcos e Apófises (Aprox. 10 Unidades, Fileira Inferior)

O grupo de fragmentos da fileira inferior é composto por processos espinhosos, processos transversos e partes do arco neural (pedículos/lâminas) de várias regiões vertebrais.

A fragmentação desses elementos, em oposição à relativa integridade dos corpos vertebrais, indica que o osso esponjoso dos arcos e apófises foi mais suscetível à desintegração pós-deposicional do que os corpos.

A análise nestes fragmentos focou na busca por spondilólise (fratura da *pars interarticularis* do arco neural) e outras fraturas de estresse. Embora o diagnóstico de spondilólise tenha sido desafiador em fragmentos, sua presença indicaria estresse biomecânico repetitivo na infância, comum em certas atividades físicas.

6.8.3 Cálculo Rigoroso do NMI

O NMI para esta amostra de 32 vértebras (corpos e arcos) foi baseado na repetição dos elementos não fundidos, segregados por tamanho (idade) e região:

- a. **NMI 1 (Infância Precoce):** Definido pelos corpos vertebrais menores e delicados (segunda fileira), indicando um indivíduo jovem.
- b. **NMI 2 (Infância Média):** Definido pelo conjunto de arcos cervicais bem preservados (fileira superior), que parecem pertencer a um indivíduo em estágio de maturação consistente.
- c. **NMI 3 (Juvenil Tardio):** Definido pelos corpos vertebrais mais robustos e desenvolvidos (terceira fileira), representando um indivíduo mais velho.

O NMI conservador para esta amostra vertebral foi estimado em 3 a 4 indivíduos, dada a clara distinção em morfologia e tamanho de elementos repetitivos. Esta proporção reforçou a alta taxa de fragmentação *per capita* no Sítio Serrote dos Ossos.

6.8.4 Análise Patológica e Implicações

A principal suspeita patológica no esqueleto axial juvenil é a tuberculose. Se os corpos vertebrais apresentarem lesões líticas (destrutivas) ou a LPP for de aparência desorganizada (osso novo depositado caoticamente), isso pode ser altamente sugestivo de uma patologia infecciosa.

Como já mencionado anteriormente, a presença de porosidade acentuada nos corpos vertebrais, ou em suas superfícies esponjosas, pode ser um marcador de estresse metabólico sistêmico, como a anemia. Em contextos juvenis, essa porosidade pode ser um indicador de alta carga infecciosa, como infecções respiratórias, que são a principal causa de morbidade e mortalidade em crianças.

A amostra vertebral de 32 unidades reforçou o perfil de alta vulnerabilidade da população Cariri, com uma significativa representação de indivíduos que morreram antes de atingir a maturação esquelética completa. A fragilidade do material e o alto grau de fragmentação no sítio Serrote dos Ossos limitam os diagnósticos definitivos, exigindo a aplicação de tecnologias avançadas para maximizar a informação, a exemplo de Micro-CT e radiografias.

6.9 Conjunto C9



Figura 53: Material composto por 19 unidades esqueléticas.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame se dedica à análise bioarqueológica de um conjunto compacto de 19 unidades esqueléticas, todas provenientes do cemitério Cariri Sítio Serrote dos Ossos, localizado na região semiárida de Caraúbas, no sertão paraibano.

A amostra em questão é de natureza mista, mas altamente focalizada no esqueleto de indivíduos subadultos, o que é um padrão consistente com o alto índice de mortalidade juvenil frequentemente observado no cemitério Cariri Serrote dos Ossos.

A composição detalhada da amostra inclui 5 fragmentos de costelas, especificamente designados como de um indivíduo jovem, 7 fragmentos de vértebras de diferentes tipos e, por fim, 7 unidades de metacarpos, totalizando as 19 unidades ósseas a serem investigadas.

A análise tem como objetivo fazer a descrição anatômica meticulosa desses fragmentos, inferir a faixa etária dos indivíduos representados e determinar o Número

Mínimo de Indivíduos (NMI), documentando a presença de quaisquer patologias evidentes.

O esqueleto subadulto, particularmente a coluna vertebral, as costelas e os ossos das extremidades, atua como um barômetro sensível da saúde e das condições de estresse biológico enfrentadas durante o desenvolvimento.

A metodologia empregada foi adaptada para lidar com a natureza fragmentada da amostra, priorizando o estado de fusão dos centros de ossificação para a estimativa etária e a repetição de elementos para o cálculo conservador do NMI.

A análise vertebral, por sua vez, permitiu a busca por marcadores de doenças sistêmicas ou infecciosas que afetam o eixo axial, fornecendo *insights* sobre a cronicidade da doença na infância.

6.9.1 Metodologia de Estimação Etária e Determinação do NMI

O conjunto de 19 unidades é composto por elementos que são indicadores primários de idade imatura, pois todos exibem a ausência de fusão de suas placas de crescimento.

Os 7 metacarpos (visíveis na parte inferior direita) são tubulares e curtos, e sua anatomia confirma a idade juvenil/adolescente, pois as epífises (placas de crescimento) estão completamente ausentes ou não fusionadas, um processo que se completa apenas na adolescência tardia.

A variação no tamanho desses metacarpos é um dado relevante, sugerindo a representação de diferentes falanges (mão *versus* pé) ou, mais crucialmente, indivíduos em diferentes estágios de crescimento dentro da faixa juvenil.

Os 5 fragmentos de costelas são pertencentes a um indivíduo jovem, o que é compatível com a sua morfologia fina e acentuada curvatura, típicas de costelas em crescimento.

A determinação da idade exata para as costelas jovens é limitada pela ausência da extremidade esternal (sincondrose costo-esternal), mas a sua fragilidade e tamanho posicionam o indivíduo na infância tardia ou fase juvenil.

As 7 vértebras fragmentadas incluem claramente arcos neurais não fusionados, o que é evidência da idade subadulta, pois a sincondrose neurocentral se fecha durante a infância precoce.

Quatro dos fragmentos vertebrais na fileira superior são morfologicamente consistentes com vértebras cervicais, reconhecíveis pelo formato dos processos espinhosos ou forames transversos, e a ausência de fusão dos seus centros de ossificação secundários.

A contagem do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) é determinada pelo elemento mais frequente, que neste caso, foram os 7 metacarpos. Como cada indivíduo possui múltiplos metacarpos/metatarsos e a lateralização precisa é desafiadora, o NMI deve ser conservador, baseado na distinção de faixas etárias.

A morfologia uniforme das costelas sugere que a maioria pertence a um único indivíduo jovem. A presença dos 7 metacarpos, no entanto, é o fator limitante.

Considerando que as costelas e os metacarpos pertencem à mesma faixa etária juvenil/adolescente, mas que a repetição de 7 elementos apendiculares exige uma contagem mínima, o NMI preliminar para a amostra de 19 unidades é estimado de forma conservadora em 1 a 2 indivíduos (um indivíduo juvenil, com peças repetidas de diferentes lados do esqueleto).

6.9.2 Inventário Osteológico Detalhado e Análise Anatômica

A amostra pode ser categorizada em dois grupos anatômicos principais: o esqueleto axial (costelas e vértebras) e o esqueleto apendicular (metacarpos).

Grupo A: Esqueleto Axial (5 Costelas e 7 Vértebras)

As 5 costelas apresentam diferentes graus de preservação, variando em comprimento e curvatura, mas todas indicam a delicadeza do osso subadulto. A cor marrom-avermelhada é comum em depósitos de solo superficial do semiárido, sugerindo um alto grau de mineralização ou interação com o sedimento, conforme descrito por Frota *et al.* (2025) e Lima Filho (2025).

A costela mais longa (segunda da esquerda para a direita) é a mais robusta. Sua análise se concentra em lesões proliferativas periosteais (LPP), que nas costelas

juvenis podem ser um indicador de infecções pleurais crônicas ou estresse respiratório, um dos principais fatores de mortalidade infantil.

Os 7 fragmentos vertebrais confirmam a idade imatura. Quatro desses fragmentos são arcos neurais cervicais (fileira superior e centro-direita). A morfologia em "Y" (bífida) ou a presença de forames transversos (em um dos fragmentos) reforça a sua identificação cervical.

A fragilidade inerente a esses arcos neurais foi atestada pela desarticulação completa dos corpos vertebrais. A busca por porosidades ou irregularidades na superfície foi essencial, pois as vértebras juvenis podem registrar estresse metabólico.

Um dos fragmentos vertebrais (na fileira do meio, logo à direita da costela central) parece ser um corpo vertebral isolado ou um fragmento de arco neural lombar ou torácico, confirmando a mistura regional na amostra.

Grupo B: Esqueleto Apendicular (7 Metacarpos)

Os 7 metacarpos (ou falanges) são o elemento repetitivo mais numeroso. Eles são pequenos tubos ósseos incompletos, com a ausência das epífises não fundidas, o que é um marcador de idade juvenil.

A repetição desses elementos tubulares curtos sugere que este indivíduo (ou indivíduos) sofreu um alto grau de desarticulação e dispersão dos ossos das mãos e/ou pés.

A superfície das diáfises foi inspecionada quanto à presença de *Lesões Proliferativas Periosteais (LPP)*, que se manifestam como osso novo depositado, pois a LPP em metacarpos é um indicador de infecção sistêmica crônica (não-específica) ou trauma no membro superior. O tecido ósseo depositado (o *woven bone*) é macroscopicamente idêntico ao tecido ósseo normal da infância, exigindo análise de alta resolução para diagnóstico diferencial.

6.9.3 Análise Patológica e Implicações Translacionais

A amostra de 19 unidades, inteiramente composta por elementos de indivíduos jovens, é um testemunho da alta morbidade e mortalidade juvenil sofridas pela população Cariri do Sítio Serrote dos Ossos. A fragilidade inerente do esqueleto

juvenil, combinada com o ambiente de solo arenoso, resultou na alta fragmentação observada, onde 19 fragmentos representam um NMI de apenas 1 a 2 indivíduos.

A patologia preliminar concentrou-se na prevalência de estressores biológicos crônicos. A procura por LPP nas costelas e metacarpos foi fundamental para documentar infecções. Se a LPP tiver aparência desorganizada, isso pode sugerir uma patologia infecciosa.

Os metacarpos, como elementos de crescimento rápido, são ideais para investigar o estresse nutricional. A presença de porosidades (*cribrae post-cranianas*) é um marcador de anemia, que em contextos semiáridos é frequentemente ligada à deficiência de ferro na dieta ou ao parasitismo.

A alta representação de vértebras cervicais (4 arcos neurais) e costelas é particularmente sugestiva de estressores axiais. A análise dessas peças terminou por ser fundamental para excluir patologias sistêmicas mais graves que afetam a coluna, como a tuberculose vertebral.

A relevância translacional deste achado reside na correlação entre o perfil biológico e as condições ecológicas do sertão paraibano. O ambiente desafiador da Caatinga impôs um custo biológico severo à população Cariri, refletido na alta taxa de mortalidade juvenil como documentada no sítio.

6.10. Conjunto C10



Figura 54: Material composto por 15 unidades de fragmentos ósseos.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame e as reflexões decorrentes das análises se baseiam nas pesquisas bioarqueológicas de um conjunto de 15 unidades esqueléticas, todas oriundas do cemitério Cariri Sítio Serrote dos Ossos.

A amostra em análise é compacta e altamente diagnóstica, representando elementos do esqueleto axial (costelas e vértebras) e apendicular (clavícula e falangeta).

A composição inclui 5 fragmentos de costelas de um indivíduo jovem, 1 fragmento de clavícula, 8 fragmentos de vértebras e 1 fragmento de falangeta, totalizando às 15 unidades a serem investigadas.

A importância desta amostra reside no fato de todos os elementos, à exceção potencial da clavícula, serem indicadores claros de indivíduos em idade de crescimento, reforçando o padrão de alta mortalidade juvenil no sítio.

O objetivo dessa análise foi a descrição anatômica detalhada do material fragmentado, a determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e a investigação de patologias que revelem o perfil de saúde dessa população Cariri.

A análise focalizada no esqueleto axial e apendicular juvenil permite uma avaliação precisa do desenvolvimento ósseo e da incidência de doenças sistêmicas ou infecciosas durante a infância e a juventude.

6.10.1 Metodologia e Segregação da Amostra

Todos os elementos presentes (costelas, vértebras e falangeta) exibem características de imaturidade, como a ausência de fusão das epífises ou o desenvolvimento incompleto de apófises.

A clavícula é um elemento de fusão tardia (epífise medial/esternal que se funde entre 15 e 35 anos), podendo, portanto, indicar um indivíduo na adolescência tardia ou adulto jovem, segregando potencialmente a faixa etária superior.

As 5 costelas são descritas como de um indivíduo jovem, o que é compatível com sua delicadeza e curvatura, indicativas de crescimento ósseo rápido.

As 8 vértebras (visíveis como arcos neurais e corpos não fundidos) confirmam a idade subadulta, dada a ausência de fusão das sincondroses neurocentrais e apófises anulares.

A falangeta (fragmento de falange distal) é um osso tubular que se completa na adolescência, e sua presença como fragmento confirma a idade juvenil.

Neste conjunto de apenas 15 unidades, a repetição é baixa, sendo o elemento mais frequente os 8 fragmentos de vértebras, que são elementos repetitivos, mas difíceis de lateralizar.

A consistência de todos os elementos (costelas, vértebras, falangeta) em apontar para a faixa etária juvenil/adolescente sugere que a maioria dos fragmentos pertencem ao mesmo indivíduo.

Se o fragmento de clavícula não apresentar fusão e for compatível em tamanho com as costelas e vértebras (jovens), o NMI mais conservador é 1 indivíduo, sendo Juvenil/Adolescente.

Um NMI de 2 só seria considerado se a clavícula apresentasse sinais de maturação avançada (adolescente tardio/adulto jovem) em contraste com o material juvenil do restante da amostra (costelas, vértebras, falangeta).

A proporção de 15 fragmentos para 1 indivíduo demonstra o alto grau de desarticulação e fragmentação *per capita*, uma característica recorrente do mau estado de conservação no Sítio Serrote dos Ossos.

6.10.2 Inventário Osteológico Detalhado e Paleopatologia

Grupo A: Esqueleto Axial – Costelas e Vértébras

O esqueleto axial, composto por 5 costelas e 8 vértebras, foi o foco principal dessa amostra, totalizando 13 das 15 unidades, e fornecendo a melhor evidência de morbidade crônica.

As 5 costelas (visíveis na parte superior esquerda) são finas e alongadas, com curvatura acentuada, caracterizando a idade juvenil. Sua superfície foi rigorosamente inspecionada para *Lesões Proliferativas Periosteais (LPP)*, que são depósitos de osso novo. A LPP nas costelas juvenis é um marcador não-específico que pode indicar infecções respiratórias crônicas, como pleurisia e pneumonia.

Os 8 fragmentos de vértebras são variados, incluindo arcos neurais cervicais (morfologia em "Y" invertido) e corpos vertebrais não fundidos (elementos circulares no canto inferior direito). A ausência de fusão confirma a idade subadulta.

Já a análise patológica neste grupo foi focada em:

a. **Patologias Infecciosas:** Buscou por lesões líticas ou LPP desorganizada nos corpos vertebrais. A presença de LPP desorganizada é altamente sugestiva de patologias infecciosas, como a tuberculose (Doença de Pott), embora o diagnóstico exija confirmação molecular.

b. **Estresse Metabólico:** Inspeção de porosidades acentuadas (*cribrae post-cranianas*) nas superfícies esponjosas dos corpos vertebrais. Essas porosidades podem refletir a expansão da medula óssea secundária à anemia crônica (deficiência de ferro) ou a infecções sistêmicas.

Grupo B: Elementos Apendiculares – Clavícula e Falangeta

O 1 fragmento de clavícula (centro-esquerda) é tipicamente a diáfise ou a extremidade acromial. Sua relevância reside na sua contribuição potencial para a LPP. A deposição de osso novo na clavícula indica infecção ou estresse biomecânico na região do ombro.

A falangeta (fragmento de falange distal, canto inferior esquerdo) é um osso tubular. Se for uma falange distal, sua ponta pode ser um sítio para a osteomielite. Como um osso de crescimento rápido, a diáfise da falangeta também deve ser examinada quanto à presença de LPP.

A falangeta, assim como os metacarpos/metatarsos, é um elemento de crescimento rápido onde porosidades (*cribrae post-cranianas*) podem se manifestar, indicando estresse metabólico ou anemia sistêmica que afetou o indivíduo juvenil.

6.10.3 Discussão Bioarqueológica e Implicações Translacionais

A amostra de 15 unidades do Sítio Serrote dos Ossos apontou fortemente para um indivíduo juvenil que morreu antes da maturação esquelética.

A concentração de elementos do esqueleto axial e a presença de clavícula e falangeta sugeriram que o indivíduo estava sob estresse biológico durante o crescimento, um padrão consistente com o alto índice de mortalidade não-adulta observado em contextos arqueológicos do semiárido nordestino.

A potencial documentação de Lesões Proliferativas Periosteais (LPP) nas costelas, vértebras ou clavícula, sendo confirmada, indica que este indivíduo juvenil sofreu uma infecção crônica ou sistêmica de longa duração, uma condição que, em conjunto com o estresse nutricional, contribuiu para a sua morte precoce.

A etiologia das porosidades ou LPP em contextos arqueológicos pode ser multifatorial, envolvendo deficiência de ferro (anemia) e alta exposição a patógenos no ambiente, como infecções respiratórias, que deixam marcas claras no esqueleto axial.

6.11. Conjunto C11



Figura 55: Material composto por 15 unidades esqueléticas e dentárias.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame se dedica à análise bioarqueológica de um conjunto de 12 unidades esqueléticas e dentárias, provenientes do cemitério Cariri Sítio Serrote dos Ossos, localizado na região semiárida de Caraúbas, no sertão paraibano.

A amostra, embora reduzida em número total de unidades, apresenta uma justaposição de elementos que representam faixas etárias extremas: indivíduos adultos e recém-nascidos. A composição da amostra é altamente diagnóstica, incluindo 2 dentes, 2 vértebras adultas completas, 3 fragmentos de vértebras de recém-nascido, 2 metatarsos e 3 falanges de recém-nascido.

O objetivo principal é a descrição anatômica detalhada e a subsequente inferência do perfil biológico, focando na estimativa etária e no cálculo do Número Mínimo de Indivíduos (NMI). Além disso, esta análise visa investigar também a presença de osteopatologias e possíveis patologias, procurando marcadores de estresse crônico nas vértebras adultas e no esqueleto neonatal.

A coexistência de indivíduos adultos e recém-nascidos em uma amostra tão pequena sugere uma alta taxa de mortalidade perinatal e a inclusão de todas as faixas

etárias no uso do cemitério, observando sua utilização de forma coletiva, como já documentado e discutido por Lima Filho (2025).

6.11.1 Metodologia e Segregação Etária da Amostra

A amostra permite uma clara segregação em três categorias etárias distintas, maximizando a informação extraída das 12 unidades.

As 2 vértebras adultas (visíveis na parte superior da imagem) são identificadas pela fusão completa de seus centros de ossificação primários e secundários (apófises anulares), apresentando corpos vertebrais grandes e processos articulares desenvolvidos.

Em contraste, os 3 fragmentos de vértebras de recém-nascido e as 3 falanges de recém-nascido (peças diminutas, não fusionadas) ancoram a amostra na faixa etária perinatal (0 a 3 meses de vida). Elementos neonatais e perinatais são caracteristicamente delicados, com superfícies rugosas, e representam ossos que ainda não passaram por processos significativos de ossificação secundária.

Os 2 metatarsos (ossos longos do pé, visíveis na parte inferior) são provavelmente subadultos, com base em seu tamanho e na ausência aparente de fusão das epífises, indicando um indivíduo juvenil ou adolescente. A falha na fusão dos centros de ossificação se torna evidência da idade subadulta, contrastando drasticamente com a morfologia robusta das vértebras adultas.

O cálculo do NMI na amostra permite uma clara distinção:

- a. **NMI Perinatal:** Definido pelos 3 fragmentos de vértebras e 3 falanges de recém-nascido. A presença de múltiplos elementos não fundidos é coerente com a representação de ≥ 1 recém-nascido/infante.
- b. **NMI Adulto:** Definido pelas 2 vértebras adultas (uma cervical/torácica e uma lombar), que são elementos distintos do esqueleto axial. Estas representam ≥ 1 indivíduo adulto.
- c. **NMI Juvenil:** Definido pelos 2 metatarsos (ossos longos juvenis). Estes representam ≥ 1 indivíduo juvenil/adolescente.

Portanto, foi possível considerar que o NMI total é conservador para o conjunto de 12 unidades foi estimado em pelo menos 3 indivíduos (1 Perinatal + 1 Adulto + 1 Juvenil).

A inclusão de um recém-nascido é particularmente importante, pois indica um padrão de alta mortalidade logo após o nascimento, um reflexo do alto estresse biológico e das condições precárias de vida no ambiente do semiárido.

6.11.2 Inventário Osteológico Detalhado e Fragmentação

Análise do Eixo Axial Adulto e Juvenil (Conjunto A):

As 2 vértebras adultas são os elementos mais completos da amostra. Uma é morfologicamente compatível com uma vértebra cervical ou torácica superior (corpo menor, processo espinhoso bífido ou em forma de "Y"), e a outra é uma vértebra lombar (corpo maior e robusto).

A superfície dos corpos vertebrais adultos foi inspecionada quanto a sinais de osteoartrite degenerativa, como osteófitos (bicos de papagaio) nas margens e eburnação (polimento ósseo) nas superfícies articulares. Tais marcadores indicam estresse biomecânico crônico ou atividade física repetitiva ao longo da vida.

Os 3 fragmentos de vértebras de recém-nascido são extremamente delicados e provavelmente representam arcos neurais separados ou fragmentos do corpo vertebral. A sua desarticulação é o padrão esperado, pois a fusão das vértebras é incompleta ao nascimento.

A presença de vértebras lombares ou torácicas adultas, em oposição à alta representação neonatal, reforça o uso do Sítio Serrote dos Ossos como um cemitério comunitário para todas as idades.

Análise dos Elementos Apendiculares e Dentários (Conjunto B):

Os 2 metatarsos (que parecem ser um primeiro metatarso e um metatarso mais lateral) são elementos tubulares juvenis. A ausência de suas epífises fusionadas confirma o NMI juvenil.

Como ossos de crescimento rápido, os metatarsos são sítios importantes para a investigação de *Lesões Proliferativas Periosteais (LPP)*, que são depósitos de osso novo causados por infecção sistêmica inespecífica ou trauma.

As 3 falanges de recém-nascido são as peças mais frágeis da amostra e refletem a fragilidade inerente do esqueleto perinatal. Sua identificação é necessária, pois confirma que a mortalidade ocorreu antes do desenvolvimento ósseo significativo.

Os 2 dentes (visíveis no saco plástico) são essenciais, pois fornecem dados etários a partir da mineralização e erupção (se forem dentes permanentes ou decíduos) e são o principal sítio para a documentação de estresse nutricional.

A análise macroscópica dos dentes busca por *Hipoplasia Linear do Esmalte (HLE)*, que são linhas ou sulcos no esmalte que registram episódios de estresse nutricional ou doença severa durante o desenvolvimento do dente.

Patologia no Esqueleto Perinatal e Adulto

A paleopatologia na amostra de 12 unidades foi centralizada em achados de estresse biológico em ambos os extremos etários, por exemplo:

a. **Patologia Perinatal/Juvenil:** A busca por porosidades (*cribrae post-cranianas*) é vital nos metatarsos e falanges, pois a presença dessas porosidades podem indicar anemia crônica (deficiência de ferro) ou infecções sistêmicas, como as respiratórias, que são a principal causa de mortalidade em crianças.

b. **Patologia Adulta:** As vértebras foram examinadas para evidências de *espondilólise* (fratura do arco neural) e *Doença de Pott* (tuberculose vertebral), embora esta última seja rara e exija lesões líticas destrutivas.

6.11.3 Discussão Bioarqueológica

A presença simultânea de recém-nascidos e adultos é um forte indicador de que a população enfrentava um alto índice de mortalidade infantil e perinatal, um reflexo do estresse ambiental e nutricional da Caatinga. A detecção de metatarsos juvenis, falanges neonatais e vértebras adultas sugere uma sobreposição de séculos ou de indivíduos, todos enterrados no mesmo cemitério. A principal implicação translacional reside na correlação entre a fragilidade do esqueleto perinatal e a etiologia das paleopatologias. O estresse nutricional, evidenciado por HLE nos dentes e potencial

porosidade nos metatarsos, é um fator de risco significativo para a mortalidade precoce.

6.12. Conjunto C12



Figura 56: Material composto por 06 unidades esqueléticas.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

Este exame detalha a análise bioarqueológica de um conjunto restrito, mas altamente informativo, de 6 unidades esqueléticas provenientes do cemitério Cariri Sítio Serrote dos Ossos.

A natureza fragmentada do material é uma assinatura tafonômica do sítio. Neste tipo de contexto, os remanescentes humanos são manipulados após a decomposição inicial e depositados sem a integridade esquelética original, o que é coerente com a desarticulação observada na amostra de 6 unidades.

A amostra atual é notável por sua composição focalizada no esqueleto de um indivíduo adulto, em contraste com a preponderância de remanescentes subadultos observados em outros momentos da escavação.

Esta amostra, composta por 1 fragmento de ulna de adulto e 5 fragmentos de corpos vertebrais, fornece dados singelos, mas coerentes sobre o perfil de morbidade e o estresse mecânico vivenciado por um indivíduo que atingiu a maturidade esquelética no rigoroso ambiente do semiárido. Uma vez que o rigoroso clima do sertão, com suas pressões ecológicas e nutricionais, exerce um filtro seletivo sobre a população, e o esqueleto adulto é o registro da adaptação e sobrevivência a essas condições.

O objetivo central desses exames é a descrição anatômica pormenorizada das 6 unidades, focando nas características diagnósticas que confirmam o estado adulto e a região anatômica (axial e apendicular).

A partir da análise morfológica, será realizada a inferência da faixa etária (além do status adulto), a determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e a investigação de osteopatologias e patologias específicas do esqueleto axial e do membro superior.

6.12.1 Metodologia e Perfil Biológico

A determinação da idade nesta amostra é simples, pois todos os elementos são diagnosticados como pertencentes a um indivíduo adulto.

A ulna (1 fragmento) é identificada como de adulto devido à fusão completa e obliteração da placa epifisária, uma vez que a diáfise está bem desenvolvida e robusta.

Os 5 fragmentos de corpos vertebrais confirmam o estado adulto pela presença da fusão completa dos centros de ossificação secundários, notadamente os anéis apofisários, característicos de indivíduos adultos.

A estimativa etária, além do status "adulto", será inferida a partir da gravidade dos marcadores de desgaste e degeneração (osteofitose), sugerindo um Adulto Maduro (geralmente acima de 35 anos) se o desgaste for severo.

A variação no grau de porosidade e remodelação do osso esponjoso nas placas terminais (visível em alguns fragmentos vertebrais) também fornece pistas sobre a idade biológica do indivíduo.

O cálculo do NMI é fundamental para quantificar o número de indivíduos representados na amostra.

A amostra é composta por 6 unidades ósseas, mas anatomicamente distintas, representando diferentes partes do esqueleto que coexistem em um único corpo. O elemento apendicular (ulna) é par e único, e os 5 fragmentos vertebrais representam diferentes segmentos (torácico/lombar) do eixo axial.

Portanto, o Número Mínimo de Indivíduos (NMI) para este conjunto de 6 unidades é estabelecido de forma conservadora em NMI=1 (um único indivíduo adulto).

A desarticulação desses 6 fragmentos reforça o conceito de sepultamento secundário do Sítio Serrote dos Ossos, onde o esqueleto perde sua integridade original pós-decomposição.

6.12.2 Inventário Osteológico Detalhado e Patologia

Descrição Anatômica e Estresse no Membro Superior (Ulna)

O Fragmento de Ulna é um segmento da diáfise proximal, que se estende por uma porção significativa do osso, permitindo uma análise precisa da sua morfologia e patologia.

A ulna é um osso chave para a análise de *Marcadores de Estresse Musculoesquelético (MSM)*, pois registra o estresse e a robustez associados às inserções dos músculos tríceps, braquial e supinador.

A robustez da ulna (Fragmento 1) é um indicador de estresse ocupacional. Um grau elevado de MSM sugere que este adulto se engajou em atividades repetitivas e intensas que exigiam força nos membros superiores, como o manuseio de ferramentas ou a realização de tarefas agrícolas.

A diáfise da ulna foi examinada buscando identificar a presença de periostite, que é uma placa fina de osso novo depositado na superfície periosteal. A periostite na ulna pode ser um sinal de trauma localizado ou uma infecção bacteriana, fornecendo dados sobre a morbidade do membro superior.

A manifestação da periostite, reforça a conclusão de um modo de vida fisicamente exigente, em que pequenos traumas ou infecções localizadas eram comuns.

Descrição Anatômica e Desgaste no Eixo Axial (Vértebras)

Os 5 fragmentos de corpos vertebrais são a representação do eixo axial. Dada a robustez, são provavelmente vértebras torácicas inferiores ou lombares.

As superfícies das placas terminais dos corpos vertebrais devem ser examinadas minuciosamente para sinais de *Doença Articular Degenerativa (DJD)* e outros estressores mecânicos.

A Osteofitose (formação de bicos de papagaio nas margens) é o marcador mais comum de desgaste em adultos, sendo uma resposta ao envelhecimento e à sobrecarga axial. Sua presença indica que este indivíduo adulto sofreu sobrecarga na coluna vertebral, que pode ser causada por obesidade, má postura ou, mais provavelmente, pelo carregamento de peso associado ao trabalho.

A busca por *Nódulos de Schmorl*, que são herniações do disco intervertebral nas placas terminais, também é importante. Os *Nódulos de Schmorl* são marcadores de trauma ou estresse vertical, mas não são de natureza infecciosa.

6.12.3 Análise Patológica e Discussão Integrada

A análise dos 5 corpos vertebrais foi essencial para excluir patologias infecciosas destrutivas. A principal patologia infecciosa a ser considerada é a *Tuberculose Vertebral (Mal de Pott)*, que é uma forma de tuberculose extrapulmonar que afeta a coluna. O Mal de Pott caracteriza-se pela destruição progressiva dos corpos vertebrais (lesões líticas) e colapso, sendo mais comum na era pré-antibiótica.

A predominância de lesões degenerativas e de estresse biomecânico na ulna e nas vértebras estabelece que o principal fator de morbidade deste adulto Cariri foi o estresse crônico associado ao trabalho e ao modo de vida no semiárido.

A análise por parte da Bioarqueologia translacional sugere que este indivíduo foi bem-sucedido em sua adaptação ecológica, sobrevivendo às crises da infância, mas acumulando o custo biológico do esforço contínuo na idade adulta.

6.13. Conjunto 13



Figura 57: Material composto por 06 fragmentos ósseos do crânio.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

Esta análise examinou um conjunto restrito de 6 fragmentos ósseos do crânio, todos provenientes do cemitério Cariri Sítio Serrote dos Ossos, localizado na região semiárida de Caraúbas, no sertão paraibano.

A amostragem craniana, embora pequena (totalizando apenas 6 unidades), apresentou um papel importante pelos dados gerados pela bioarqueologia translacional aplicada ao sítio arqueológico. O crânio é o principal local para a determinação de estressores metabólicos e nutricionais, especialmente por meio da análise de lesões como hiperostose porótica e cribra orbitalia, bem como o local primário para a avaliação da morfologia populacional e variabilidade biológica em estudos bioarqueológicos (LARSEN, 2015).

A recuperação de 6 fragmentos cranianos relativamente grandes foi um achado significativo, dado o contexto fragmentado e a fragilidade inerente dos ossos planos do crânio em ambientes tafonômicos adversos. A análise do crânio, em particular, permitiu inferir o perfil biológico e a saúde do indivíduo de forma complementar aos dados obtidos do esqueleto pós-craniano.

Dessa forma, o objetivo principal dessas análises foi a descrição anatômica detalhada dos 6 fragmentos cranianos, a inferência da faixa etária pela maturação esquelética e a determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI).

Em seguida, o foco translacional recai sobre a investigação de osteopatologias do crânio, como os marcadores de anemia e infecção sistêmica.

A cor marrom-avermelhada dos fragmentos é uma característica comum em ossos que interagem com sedimentos ricos em óxido de ferro, típicos de solos superficiais do Nordeste brasileiro.

É importante considerarmos que o crânio é o principal registro do estresse nutricional na infância, e a presença desses fragmentos permite a busca por lesões que indicam anemia crônica, uma condição comum em populações pré-coloniais sob estresse ambiental.

6.13.1 Inventário Anatômico e Determinação do Perfil Biológico

A amostra de 6 fragmentos é composta por ossos planos que formam a calvária (abóbada craniana), sendo provavelmente representações dos ossos parietais, frontal e/ou temporal (porção escamosa). Sendo descritos da seguinte maneira:

a. **Fragmento 1 (Superior Esquerdo):** Trata-se de um grande fragmento de osso plano, provavelmente parietal ou frontal, apresentando bordas suturais irregulares. O lado ectocraniano (externo) exhibe uma superfície relativamente lisa, embora o grau de complexidade da sutura sugira que a fusão, se iniciada, não estava completa.

b. **Fragmento 2 (Superior Direito):** Este fragmento é igualmente grande, com margens irregulares, o que pode ser resultado de trauma *perimortem* ou de danos pós-deposicionais (tafonomia). A curvatura óssea é crucial para estimar a região da calvária que ele representa.

c. **Fragmento 3 (Inferior Esquerdo) e 4 (Inferior Central Esquerdo):** Estes são fragmentos menores e mais periféricos. O Fragmento 4 é notável por sua curvatura acentuada, sugerindo ser parte de uma área de maior raio da abóbada, e exhibe uma espessura considerável.

d. **Fragmento 5 e 6 (Inferior Central e Direito):** Estes fragmentos são menores, mas importantes para a avaliação da espessura e da textura óssea. O lado

endocraniano (interno) de pelo menos um deles foi inspecionado para sinais de impressões digitais ou sulcos vasculares, que confirmam o seu status craniano.

A espessura da abóbada craniana é um indicador de idade e de estresse biológico. A análise comparativa entre as camadas de osso (tabela externa, díploe, tabela interna) é fundamental para o diagnóstico de Hiperostose Porótica (PH).

A determinação da faixa etária é baseada na morfologia geral e na espessura óssea. A amostra de 6 fragmentos, por não apresentar a extrema thinness (finura) e as suturas serrilhadas abertas típicas de infantes (0-5 anos) , sugeriu uma idade mais avançada.

A robustez e a espessura das tábuas ósseas (Fragmento 4, por exemplo) e a complexidade das bordas suturais (Fragmento 1) indicaram um indivíduo que atingiu a Adolescência Tardia ou a Idade Adulta Jovem (aproximadamente 15 a 25 anos).

O Número Mínimo de Indivíduos (NMI) para esta amostra foi estabelecido de forma conservadora. Como todos os 6 fragmentos são ossos planos da abóbada craniana e não apresentam duplicação anatômica clara (por exemplo, dois parietais esquerdos de diferentes tamanhos), o NMI foi de 1 indivíduo (Adolescente/Adulto Jovem).

A presença destes 6 fragmentos de um único indivíduo craniano em um contexto de sepultamento secundário foi uma informação extremamente relevante, sugerindo que partes maiores do crânio foram preservadas em conjunto, apesar da desarticulação geral do esqueleto.

6.13.2 Análise Patológica: Marcadores Cranianos de Estresse:

a. Hiperostose Porótica (PH) e Cribra Orbitalia (CO)

O crânio é o principal registro de estresse metabólico sistêmico. A análise se concentrou na busca por Lesões Porosas Cranianas (LPC), nomeadamente a Hiperostose Porótica (PH).

A Hiperostose Porótica (PH) é caracterizada pela expansão da medula óssea e pela porosidade na tábua externa do crânio, que se manifesta como um aspecto de 'esponja' ou 'peneira'.

Esta lesão é classicamente associada à anemia crônica, frequentemente causada por deficiência de ferro (dieta deficiente), parasitismo ou doença infecciosa.

A observação meticulosa da superfície ectocraniana dos Fragmentos 1, 2, 5 e 6 foi necessária para identificar porosidade, especialmente em áreas onde o osso é mais esponjoso.

Embora a Cribra Orbitalia (CO) (porosidade no teto orbital) não possa ser verificada sem a presença do osso frontal com os tetos orbitais preservados, a PH na calvária é um indicador igualmente robusto de estresse biológico sistêmico.

b. Etiologia da Porosidade e Relação com Infecção

A etiologia das lesões porosas cranianas (PH/CO) tem sido reavaliada na bioarqueologia contemporânea (UBELAKER, 1999). Estudos recentes sugerem que infecções, especialmente infecções respiratórias, podem aumentar as chances de manifestação de PH e CO, mesmo em amostras contemporâneas.

Dada a alta mortalidade juvenil observada em outros conjuntos do Sítio Serrote dos Ossos, a presença de PH neste crânio pode indicar uma resposta à imunossupressão ou à inflamação crônica ligada a doenças infecciosas prevalentes no semiárido, e não apenas à deficiência dietética.

Foi necessário determinar se a porosidade era ativa (aberta, sem remodelação) ou curada (remodelada, com osso lamelar liso) para inferir se o indivíduo estava sofrendo de estresse no momento da morte. A natureza da porosidade ativa indicaria uma crise de saúde mais recente.

c. Trauma e Patologias Infecciosas Diferenciais

A grande área de superfície dos fragmentos cranianos também exigiu a busca por outras patologias:

I. **Traumatismos:** Os fragmentos foram analisados buscando por fraturas ou lesões contundentes que poderiam ter ocorrido *perimortem* (no momento da morte) ou *antemortem* (antes da morte, com sinais de cura). A natureza irregular das bordas do Fragmento 2, por exemplo, foi examinada para distinguir trauma *perimortem* de dano tafonômico.

II. **Infecções:** Foram analisadas a existência ou não de lesões proliferativas ou líticas (destrutivas) associadas à sífilis ou outras infecções crônicas.

6.13.3 Discussão Integrada Biocultural

A análise dos 6 fragmentos cranianos, representando um NMI de 1 Adulto Jovem/Adolescente, forneceu um ponto de ancoragem para o perfil de saúde dessa faixa etária no Serrote dos Ossos.

A persistência de lesões porosas (PH) até a adolescência ou a idade adulta jovem é um indicador de que o estresse biológico sistêmico na população Cariri não se resolvia necessariamente na infância, mas continuava a afetar a saúde óssea durante o crescimento.

O contraste entre este crânio adulto/adolescente e os remanescentes subadultos previamente analisados (com alta mortalidade juvenil) sugere que os indivíduos que sobreviveram à infância carregavam consigo as marcas biológicas da luta pela sobrevivência no ambiente do sertão.

A bioarqueologia translacional, nesse contexto de pesquisa, interpretou estas lesões cranianas como um reflexo direto da pressão ecológica: um ambiente semiárido com recursos limitados amplifica o risco de carências nutricionais e infecções, especialmente em populações cuja imunidade foi desafiada.

6.14. Conjunto C14



Figura 58: Material composto por 15 fragmentos de costelas.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame concentrou-se na análise bioarqueológica de 15 fragmentos de costelas, os quais variaram significativamente em tamanho e espessura, sugerindo a representação de múltiplos indivíduos no cemitério Cariri Sítio Serrote dos Ossos, Caraúbas, no sertão paraibano.

A costela, como elemento do esqueleto axial, é um substrato valioso para a bioarqueologia, pois seu desgaste e suas patologias refletem diretamente o estresse biomecânico e a saúde respiratória do indivíduo.

A abordagem Bioarqueológica Translacional foi aplicada, nesse exame, com o intuito de conectar os dados de saúde obtidos dos fragmentos costais com o perfil de morbidade das populações ancestrais. O objetivo foi descrever as 15 unidades de forma anatômica, inferindo as faixas etárias a partir da espessura e morfologia, determinando o NMI e buscando paleopatologias que revelassem estresse nutricional ou infecção crônica.

A análise da costela é particularmente relevante para a saúde respiratória. A documentação de Lesões Proliferativas Periosteais (LPP) na face interna das costelas pode ser um indicador de infecção pulmonar crônica, uma tradução translacional do

impacto do ambiente semiárido no sistema respiratório da população Cariri que utilizou os espaços que hoje formam o sítio Serrote dos Ossos.

6.14.1 Inventário Anatômico, Idade e NMI

O conjunto de 15 fragmentos de costelas demonstrou uma variação significativa em calibre, curvatura e espessura cortical. Esta variação foi o primeiro e mais robusto indicador de que a amostra representou mais de um indivíduo. Podendo ser subdividida a análise em:

a. **Costelas Sub-Adultas/Juvenis (Fileiras Superiores):** Os fragmentos menores, mais finos e com curvatura acentuada (visíveis nas três primeiras fileiras superiores) são morfologicamente consistentes com costelas de indivíduos jovens ou crianças. Nestes ossos, a espessura cortical é mínima, e a superfície periostal é delicada, confirmando a idade não-adulta.

b. **Costelas Adultas/Maduras (Fileiras Inferiores):** Os fragmentos mais longos, robustos e com maior espessura cortical (visíveis nas fileiras inferiores) são indicativos de indivíduos adultos ou maduros. O tamanho e o raio de curvatura mais suave nestas peças sugerem que são costelas médias ou inferiores (falsas ou flutuantes), que tendem a ser mais longas.

A morfologia do arco costal pode ser segmentada em costelas verdadeiras (1^a a 7^a), falsas (8^a a 10^a) e flutuantes (11^a e 12^a). A presença de costelas robustas e finas em um único conjunto exigiu a segregação demográfica.

A estimativa de idade desse conjunto baseou-se nas diferenças de maturação óssea. Em contextos com ossos misturados, o método mais adequado foi agrupar os fragmentos por tamanho e espessura. Os fragmentos mais robustos e densos correspondem a um indivíduo adulto, com fusão esquelética completa e provável idade acima de 35 anos. Já os fragmentos mais finos e delicados indicam um indivíduo jovem, ainda em processo de ossificação, compatível com a faixa etária juvenil ou subadulta.

O Número Mínimo de Indivíduos (NMI) para o conjunto de 15 costelas foi determinado pela presença de, pelo menos, dois perfis etários distintos (Adulto e Juvenil). Portanto, o NMI conservador para este conjunto foi de 2 ou mais indivíduos.

O NMI não se baseou no número total de fragmentos (NISP), mas sim na duplicação de elementos de diferentes faixas etárias. Em um ossário, mesmo 15 fragmentos poderiam representar um NMI maior, se houvesse, por exemplo, duas 1ª costelas ou duas 12ª costelas de maturação distinta.

6.14.2 Patologia e Estresse Biológico

As costelas são sítios importantes para a busca por periostite, que é a desordem esquelética mais comum em contextos arqueológicos. A periostite se manifesta como uma placa fina de tecido ósseo na diáfise (osso *woven*), resultante de uma resposta inflamatória à introdução de bactérias ou trauma.

Na amostra de 15 costelas, a inspeção visual se concentrou em:

- a. LPP em Costelas Adultas: A presença de periostite nas costelas robustas (Indivíduo A) pode indicar infecções pulmonares crônicas (como pleurisia), ou ser um reflexo de trauma.
- b. LPP em Costelas Juvenis: Em subadultos (Indivíduo B), a LPP é um marcador sensível de estresse sistêmico, frequentemente ligado a infecções agudas ou carências nutricionais. A manifestação da LPP na costela juvenil pode ser confundida com a remodelação óssea normal (depósito de osso imaturo desorganizado), exigindo análise histológica para diferenciação.

A ocorrência de reabsorções circunferenciais na superfície das costelas ou lesões líticas foi analisada para diferenciar de danos tafonômicos. A presença de Mal de Pott (TB vertebral), seria um indicador de que a infecção estava endemicamente estabelecida na população Cariri.

6.14.3 Discussão Integrada e Síntese Final

O NMI de pelo menos 2 indivíduos na amostra costal, com a presença de faixas etárias contrastantes (Adulto e Juvenil), atestou que o Sítio Serrote dos Ossos funcionava como um cemitério para toda a comunidade, mas com o registro de alta fragilidade biológica na juventude.

A comisturação das costelas (fragmentos misturados) é um dado cultural significativo, reforçando o padrão de sepultamento secundário, comum entre os grupos Cariri/Tapuias do Nordeste.

A paleopatologia nas costelas juvenis (Indivíduo B), se houver Raquitismo ou LPP, traduz o estresse ambiental e nutricional do Sertão em um custo biológico direto. As crianças que viviam nesse ecossistema desafiador estavam sob risco elevado de doenças esqueléticas e respiratórias crônicas.

O material analisado consistiu em 15 fragmentos costais que representaram um NMI mínimo de 2 indivíduos (1 adulto e 1 juvenil), refletindo a demografia de alto estresse do Sítio Serrote dos Ossos.

A descrição anatômica revelou:

- **Diferença de Calibre:** Costelas robustas (Adulto) e costelas finas (Juvenil).
- **Patologias:** A investigação foi focada na busca por LPP (periostite), que indica infecção ou trauma, e por Raquitismo, um marcador de estresse nutricional crônico ou vulnerabilidade metabólica na juventude.

O estudo deste conjunto costal contribuiu para a Bioarqueologia Translacional, fornecendo dados sobre a epidemiologia histórica da saúde respiratória e nutricional da população Cariri no sertão paraibano.

6.15. Conjunto 15



Figura 59: Material composto por 15 fragmentos de costelas.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame se concentrou na análise bioarqueológica de um conjunto de 10 fragmentos de costelas, os quais, devido à sua variação em tamanho e espessura, sugeriram a representação de mais de um indivíduo.

A condição de fragmentação e mistura dos elementos (comisturação) é um dado tafonômico importante. Em outras necrópoles do Cariri, é comum encontrar contextos desarticulados, típicos de sepultamentos secundários.

Nestes sepultamentos, os ossos são manipulados após a decomposição inicial e depositados sem a integridade esquelética, o que explica a desarticulação das 10 unidades costais (FROTA et al., 2024; CASTRO, 2009).

A costela, como parte do esqueleto axial, é um elemento de extrema importância para a Bioarqueologia Translacional, pois registra o estresse biomecânico e a saúde respiratória do indivíduo. Neste contexto, a análise das costelas permite inferir o custo biológico imposto pelo ambiente do semiárido, com suas pressões nutricionais e ecológicas. O objetivo da análise foi a descrição anatômica detalhada dos 10 fragmentos, a determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e a investigação de paleopatologias específicas.

6.15.1 Inventário Anatômico, Idade e NMI

A amostra de 10 fragmentos foi composta exclusivamente por diáfises e arcos costais incompletos, sem a preservação das extremidades diagnósticas (cabeça, tubérculo ou extremidade esternal), o que limitou a numeração precisa da costela (1ª a 12ª).

A morfologia dos 10 fragmentos permitiu uma clara segregação em dois grupos de maturação esquelética distintos, baseados na robustez, espessura cortical e calibre:

Grupo A: Costelas Robustas (Adultas), que incluiu 4 fragmentos maiores, visíveis principalmente no lado esquerdo da imagem. Estes fragmentos apresentaram uma espessura cortical elevada e uma curvatura mais suave.

Grupo B: Costelas Finas (Juvenis), que incluiu 6 fragmentos menores, mais finos e com curvatura acentuada, visíveis principalmente no lado direito da imagem. Nestes ossos, a cavidade medular foi relativamente mais exposta, e a densidade foi reduzida.

O Fragmento C3 (segundo da esquerda) foi o mais longo e robusto, sugerindo ser uma costela média (5ª a 9ª) de um indivíduo adulto maduro. Já os fragmentos menores e mais curtos (por exemplo, C8 e C10, no lado direito) são mais característicos de costelas superiores (1ª a 3ª) ou de ossos de indivíduos juvenis, onde o crescimento ósseo ainda não atingiu a densidade adulta.

A diferença de espessura e densidade entre os Grupos A e B foi o principal critério para a inferência de idade mista.

I. Estimativa de Idade e NMI

A estimativa etária neste contexto comisturado (ossário) foi inferida pela diferença de maturação óssea. Dessa maneira foi possível considerar:

Indivíduo A (Adulto/Maduro): Representado pelas costelas robustas (Grupo A). A fusão esquelética estava completa, e o grande calibre dos ossos indicou que o indivíduo atingiu a maturidade esquelética, provavelmente na faixa Adulta/Madura.

Indivíduo B (Juvenil/Subadulto): Representado pelas costelas finas (Grupo B). A espessura cortical reduzida e o pequeno calibre são indicadores de um indivíduo

cuja ossificação ainda está em andamento, sendo classificado na faixa Juvenil/Subadulto.

O Número Mínimo de Indivíduos (NMI) foi determinado pela presença de faixas etárias contrastantes. A distinção clara entre os dois calibres (Adulto e Juvenil) no lote de 10 fragmentos exigiu uma contagem mínima de 2 ou mais indivíduos.

Entretanto, foi importante considerar que a comisturação e o baixo NISP (10 unidades) fazem com que o NMI seja uma estimativa conservadora, mas robusta, baseada na diferença de maturação esquelética.

6.15.2 Patologia e Estresse Biológico

I. Busca por Lesões Proliferativas Periosteais (LPP)

A análise paleopatológica se concentrou na busca por periostite, a desordem esquelética mais comum. A LPP é uma reação inflamatória do periósteo que causa a deposição de osso novo (osso *woven*) na superfície costal.

A presença de LPP nas costelas pode ser um marcador inespecífico de: (1) Infecção Pulmonar Crônica (ex.: pleurisia), se estiver na face interna das costelas; (2) Trauma Localizado; ou (3) Estresse Sistêmico em indivíduos juvenis.

Nas costelas juvenis (Grupo B), a LPP é um indicador altamente sensível de estresse biológico sistêmico, frequentemente ligado a infecções e carências nutricionais. Foi vital, contudo, diferenciar essa LPP da porosidade normal do crescimento juvenil.

II. Rastreamento de Patologias Infecciosas Crônicas

A Tuberculose (TB) é uma patologia infecciosa de alto impacto. Embora o acometimento do arco costal seja extremamente incomum, especialmente em crianças, a busca por lesões líticas focais (destrutivas) ou expansivas nos fragmentos foi fundamental.

Se a TB no esqueleto axial fosse confirmada, seria um indicador de que a infecção estava endemicamente presente na população Cariri.

III. Marcadores de Estresse Metabólico no Jovem

A fragilidade das costelas juvenis (Grupo B) as torna sensíveis a patologias carenciais, como o Raquitismo (deficiência de Vitamina D/falha na mineralização) ou Escorbuto (deficiência de Vitamina C). O Raquitismo manifesta-se com alargamento e desorganização da zona de crescimento e curvatura anormal dos ossos longos. A curvatura acentuada em algumas costelas juvenis pode ser um indicativo morfológico dessa patologia.

A confirmação de Raquitismo em um ambiente de alta insolação, como o Sertão Paraibano, sugere que o estresse é causado por carência nutricional de cálcio/fósforo ou problemas genéticos (Raquitismo Hipofosfatêmico, por exemplo), o que adiciona uma camada de complexidade para a Bioarqueologia Translacional.

6.15.3 Discussão Integrada

O NMI mínimo de 2 indivíduos, com a presença de faixas etárias Adulta e Juvenil, confirmou o uso do Sítio Serrote dos Ossos como um cemitério comunitário.

A comisturação dos fragmentos costais foi um dado cultural que corrobora a inferência de sepultamento secundário, um padrão funerário complexo associado aos grupos Tapuias/Cariri nos sertões paraibanos.

A paleopatologia na amostra costal, LPP nas costelas juvenis, traduziu o estresse ambiental do semiárido em morbidade crônica. Isso indicou que a juventude Cariri estava sujeita a alta vulnerabilidade biológica, especialmente a doenças respiratórias.

6.16. Conjunto C16



Figura 60: Material composto por 14 unidades esqueléticas

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame técnico e macroscópico se dedicou à análise bioarqueológica de um conjunto de 14 unidades esqueléticas, todas identificadas como fragmentos do úmero, provenientes do cemitério Cariri Sítio Serrote dos Ossos, localizado na região semiárida de Caraúbas, no sertão paraibano.

Por estar inserido em uma área onde as práticas funerárias incluíam com frequência sepultamentos secundários, o sítio apresentou grande quantidade de ossos fragmentados e remanescentes desarticulados. Essa característica reforçou a singularidade da amostra analisada, composta exclusivamente por fragmentos de um único tipo de osso longo, o úmero, predominantemente associado a indivíduos jovens.

O úmero, como principal osso do braço, foi um elemento-chave na Bioarqueologia. Em indivíduos em crescimento, ele registra a cronologia da maturação óssea e é um local preferencial para a manifestação de doenças sistêmicas e traumáticas.

A amostra de 14 unidades incluiu elementos diagnósticos que confirmam a idade juvenil: 1 fragmento parcialmente completo de diáfise/epífise distal de úmero de

jovem, 1 parte proximal de úmero de jovem e 12 fragmentos variados de diáfise e metáfise umerais.

A principal metodologia utilizada para estimar a idade em remanescentes subadultos baseou-se na análise do grau de fusão dos centros de ossificação. No úmero, esses centros estão presentes em ambas as extremidades e se fundem em períodos cronológicos conhecidos, geralmente entre o final da infância e a adolescência.

A ausência de fusão completa entre as epífises e a diáfise constitui o principal indicador de idade juvenil ou adolescente, permitindo excluir a fase adulta.

A variação morfológica e dimensional observada entre a diáfise parcialmente completa e a porção proximal indicou que os úmeros pertenciam a indivíduos em diferentes estágios de desenvolvimento dentro da faixa etária juvenil/adolescente.

6.16.1 Inventário Anatômico, Idade e NMI

I. Descrição Anatômica dos Úmeros Diagnósticos

Fragmento 1 (Diáfise Parcialmente Completa): Este fragmento (visível na parte superior direita da imagem) é o mais significativo. Ele consiste em uma longa porção da diáfise com a extremidade distal preservada, embora a epífise distal (capítulo e tróclea) pareça não estar completamente fusionada ou estar ausente devido à separação natural na placa de crescimento, o que confirma o status Juvenil Tardio/Adolescente. A diáfise exibe uma coloração escura e uma morfologia robusta, o que é um indicador de crescimento ósseo rápido.

Fragmento 2 (Parte Proximal): Este fragmento (visível na parte superior central-esquerda da imagem) representa a metáfise proximal do úmero e a cabeça umeral, apresentando uma estrutura óssea trabecular interna (esponjosa). A não fusão da epífise proximal (cabeça do úmero) é a prova da idade juvenil. Esta parte é essencial para a busca por *cribrae post-cranianas* (porosidades), que indicam estresse metabólico.

Fragmentos 3-14 (Fragmentos Variados): Os 12 fragmentos restantes são majoritariamente pequenos segmentos de diáfise e metáfise umerais. Sua aparência é altamente trabecular e porosa, consistente com ossos longos subadultos. A

desarticulação desses pequenos fragmentos reforça a inferência de um contexto de ossário.

II. Estimativa Etária e NMI

A estimativa etária do conjunto dos 14 fragmentos foi Juvenil/Adolescente. A presença de um úmero com uma diáfise longa (Fragmento 1) sugeriu um indivíduo na fase de crescimento acelerado (entre 8 e 16 anos).

A presença de duas porções extremas distintas (uma diáfise/distal e uma proximal), ambas de indivíduos jovens, foi suficiente para postular um NMI mínimo de 2, pois é improvável que ambas as peças pertençam a um único lado (ex.: um úmero proximal direito e um úmero distal esquerdo) e representem o mesmo estágio de desenvolvimento, dada a diferença de robustez.

O NMI conservador para esta amostra de úmeros foi, portanto, $NMI \geq 2$ indivíduos (Juvenis/Adolescentes). A alta proporção de 14 fragmentos para um NMI de 2 atestou a severa fragmentação *per capita* do esqueleto juvenil no sítio Serrote dos Ossos.

6.16.2 Paleopatologia e Estresse Biológico

a. Lesões Proliferativas Periosteais (LPP)

O úmero é um sítio primário para a manifestação de periostite, que é uma placa fina de osso novo depositado na superfície da diáfise, classificada como osso *woven*. A periostite é a condição esquelética mais comum em contextos arqueológicos.

A análise do Fragmento 1 (Diáfise) se concentrou na superfície externa para identificar LPP. Em jovens, a LPP é um marcador altamente sensível de estresse sistêmico, frequentemente ligado a:

1. **Infecção Crônica:** Introdução de bactérias ou infecções piogênicas.
2. **Trauma:** Microtraumas repetitivos, embora o osso juvenil seja mais propenso a fraturas em "galho verde".

A presença de LPP desorganizada (osso depositado de forma caótica) pode indicar uma patologia infecciosa ativa e grave. Se o indivíduo sobreviveu tempo suficiente, essa lesão se altera para osso compacto.

b. Marcadores de Estresse Metabólico e Anemia

A porosidade na metáfise do osso longo é um indicador de estresse metabólico. O Fragmento 2 (Parte Proximal), com sua estrutura trabecular exposta, é o alvo ideal para a busca por *Cribrae Post-Cranianas*.

Porosidades em ossos longos juvenis, como o úmero, podem ser uma manifestação da expansão da medula óssea secundária à anemia crônica (deficiência de ferro), ou uma resposta à inflamação crônica causada por infecções sistêmicas, como as respiratórias, que são a principal causa de mortalidade em jovens.

A diferenciação entre a porosidade extracortical normal do crescimento juvenil e a porosidade patológica (anemia) é desafiadora, pois o crescimento normal envolve o depósito de osso imaturo que é macroscopicamente idêntico ao osso depositado em caso de infecção ou trauma.

c. Trauma e Osteopatologias Inespecíficas

O úmero é um osso suscetível a traumas. A análise dos fragmentos deve buscar por sinais de fraturas curadas (calo ósseo) ou deformidades que indiquem traumas *ante-mortem*.

A ausência de LPP ou porosidade evidente não exclui a presença de doença, pois as manifestações ósseas em crianças são frequentemente limitadas, inespecíficas ou inexistentes.

6.16.3 Discussão Integrada e Considerações

O NMI mínimo de 2 indivíduos juvenis na amostra umeral confirmou que a população Cariri do Sítio Serrote dos Ossos enfrentava uma alta vulnerabilidade biológica. Os úmeros, por serem elementos de crescimento rápido, registraram o estresse biológico que levou à morte prematura.

A potencial documentação de LPP e porosidade no úmero traduziu o estresse ecológico do semiárido (pressão nutricional e exposição a patógenos) em um alto custo biológico para a juventude. Por sua vez, o estresse mecânico no úmero (MSM), indicou que esses indivíduos jovens já estavam engajados em atividades laborais intensas, aumentando o risco de microtraumas e infecções.

Em síntese, o material umeral (14 fragmentos) representou um NMI mínimo de 2 indivíduos (Juvenis/Adolescentes) do Sítio Serrote dos Ossos.

A descrição anatômica revelou a predominância de úmeros em estágios de crescimento (epífises não fundidas), e a investigação paleopatológica focou na busca por LPP (infecção/trauma) e porosidade trabecular (anemia/estresse metabólico).

O estudo desse conjunto contribuiu para a Bioarqueologia Translacional ao fornecer evidências diretas do alto custo biológico e da crise de saúde que afetava as faixas etárias mais vulneráveis da população Cariri do sertão paraibano.

6.17. Conjunto 17



Figura 61: Material composto por 09 fragmentos de costelas.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

Esta análise técnica concentra-se no exame bioarqueológico de um conjunto de 9 fragmentos de costelas, que variam significativamente em tamanho e espessura, sugerindo a representação de mais de um indivíduo.

A condição de fragmentação e mistura dos elementos (comisturação), como observada nestes 9 fragmentos, é um dado tafonômico esclarecedor. Muitos sítios Cariris apresentam esse contexto de sepultamentos secundários. Nestes sepultamentos secundários, os ossos aparecem desarticulados, o que torna a identificação do número exato de indivíduos um desafio metodológico. A costela, como

parte do esqueleto axial, é um elemento valioso para a Bioarqueologia Translacional, pois o seu desgaste e as suas patologias refletem a saúde respiratória e o estresse sistêmico do indivíduo.

A análise de patologias nessas costelas pode traduzir o custo biológico imposto pelo ambiente do semiárido, com suas pressões nutricionais e infecciosas. Dessa maneira, o objetivo desta análise é a descrição anatômica detalhada dos 9 fragmentos, a determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e a investigação de paleopatologias específicas.

6.17.1 Inventário Anatômico, Idade e NMI

I. Descrição Anatômica e Segregação Morfológica

A amostra de 9 fragmentos é composta exclusivamente por diáfises e arcos costais incompletos, sem a preservação de extremidades diagnósticas (cabeça, tubérculo ou extremidade esternal), o que impede a numeração precisa da costela (1ª a 12ª).

A morfologia dos 9 fragmentos permite uma clara segregação em dois grupos de maturação esquelética, baseados na robustez, espessura cortical e calibre :

Grupo A: Costelas Robustas (Adultas): Os fragmentos maiores e mais longos, com uma curvatura mais suave (visíveis à esquerda, especialmente os três inferiores), apresentam espessura cortical elevada. Esta morfologia robusta é indicativa de indivíduos que atingiram a maturidade esquelética.

Grupo B: Costelas Finas (Juvenis): Os fragmentos menores, mais finos e com curvatura mais acentuada (visíveis à direita), apresentam espessura cortical reduzida e um calibre delicado. Esta morfologia é característica de costelas em crescimento, sendo associada a indivíduos juvenis ou subadultos.

O Fragmento C1 (topo esquerdo) e C5 (topo direito) parecem ser costelas superiores ou médias, mas sua diferença de calibre é o elemento etário mais importante. Também, a diferença de espessura e densidade entre os Grupos A e B é o principal critério para inferir a idade mista e a duplicação de indivíduos.

II. Estimativa de Idade e NMI

A estimativa etária neste contexto de ossário é inferida pela diferença de maturação óssea. O método Iscan (1984), que usa a extremidade distal para estimativa de idade adulta, não é aplicável. A robustez dos arcos costais é utilizada como marcador substituto. Portanto, é possível subdividir em:

Indivíduo A (Adulto/Maduro): Representado pelas costelas robustas (Grupo A). O grande calibre e a espessura sugerem que o indivíduo atingiu a maturidade esquelética, e a idade seria classificada como **Adulto/Maduro**.

Indivíduo B (Juvenil/Subadulto): Representado pelas costelas finas (Grupo B). A espessura cortical reduzida e o pequeno calibre indicam que o indivíduo estava em fase de crescimento, sendo classificado na faixa **Juvenil/Subadulto**.

O Número Mínimo de Indivíduos (NMI) é determinado pela presença de faixas etárias contrastantes. A distinção clara entre os dois calibres (Adulto e Juvenil) no conjunto de 9 fragmentos exige uma contagem mínima de $NMI \geq 2$ indivíduos.

A comisturação das costelas, típica de enterramentos secundários, por sua vez, faz com que o NMI seja uma estimativa conservadora, baseada na duplicação de elementos de diferentes estágios de maturação.

6.17.2 Paleopatologia e Estresse Biológico

Na amostra de 9 costelas, a inspeção visual atuou na busca por LPP, especialmente nos fragmentos mais robustos e mais finos:

a. LPP em Costelas Juvenis (Grupo B): Em subadultos, a LPP é um marcador sensível de estresse sistêmico, frequentemente ligado a infecções crônicas ou carências nutricionais. A presença de LPP nas costelas juvenis pode indicar infecções respiratórias crônicas, uma das principais causas de mortalidade em crianças.

b. LPP em Costelas Adultas (Grupo A): Em indivíduos maduros, a periostite pode ser um indicador de infecções pulmonares crônicas (como pleurisia) ou um reflexo de trauma.

A tuberculose é uma patologia de grande interesse. O acometimento do arco costal é extremamente incomum, mas a tuberculose pode se manifestar por lesões líticas focais (destrutivas) ou expansivas. Por sua vez, a identificação de lesões

destrutivas nos arcos costais deve ser analisada para diferenciar de danos tafonômicos. Se evidências de destruição forem encontradas e ligadas a patologias infecciosas, isso sugere que a infecção estava presente endemicamente na comunidade Cariri do Serrote dos Ossos.

As costelas juvenis (Grupo B) são vulneráveis a patologias carenciais, como o Raquitismo (deficiência de mineralização óssea). O raquitismo, em ambiente de alta insolação como o Sertão Paraibano, sugere que o estresse é causado por carência nutricional de cálcio/fósforo ou problemas de má absorção, e não apenas pela falta de vitamina D. A curvatura anormal das costelas juvenis pode ser um indicativo morfológico dessa patologia.

O diagnóstico de uma doença metabólica estrutural ou genética, como o raquitismo hipofosfatêmico ligado ao cromossomo X, forneceria um dado norteador para o andamento dos estudos de Bioarqueologia Translacional na região, uma vez que esta condição deixa marcas ósseas específicas que podem ser reconhecidas em contextos arqueológicos e históricos (Brickley & Ives, 2008).

6.17.3 Discussão e Considerações Finais

O NMI mínimo de 2 indivíduos (Adulto e Juvenil) na amostra costal reforça a natureza mista do Cemitério Cariri Sítio Serrote dos Ossos. A comisturação e a desarticulação dos fragmentos são dados culturais que validam a inferência de sepultamento secundário, um padrão funerário complexo associado aos grupos Tapuias/Cariri da Paraíba.

A paleopatologia, focada em LPP e raquitismo nas costelas juvenis, traduz o estresse ambiental do semiárido em morbidade crônica. A comunidade ancestral estava sob alta pressão ecológica, resultando em vulnerabilidade biológica na juventude.

Em síntese, o material analisado consiste em 9 fragmentos costais que representam um NMI mínimo de 2 indivíduos (1 adulto e 1 juvenil), refletindo o perfil demográfico de alto estresse do Sítio Serrote dos Ossos.

A descrição anatômica revelou a diferença de calibre como o principal marcador etário, sendo as costelas finas (Juvenil) e as robustas (Adulto).

A investigação paleopatológica tem se direcionado na busca por LPP e marcadores de estresse metabólico (Raquitismo), que sugerem alta prevalência de infecção crônica e vulnerabilidade nutricional na população Cariri do semiárido.

6.18. Conjunto 18



Figura 62: Material composto por 28 fragmentos de ossos longos (tíbias, úmeros e ulnas).

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame visa fornecer uma descrição osteológica detalhada e uma análise bioarqueológica de 28 fragmentos de ossos longos, que incluem segmentos de tíbias, úmeros e ulnas, recuperados do sítio cemitério Cariri Serrote dos Ossos, localizado na região de Caraúbas, no sertão paraibano. A metodologia empregada integra a osteologia descritiva clássica com os princípios da Bioarqueologia Translocional, buscando extrair o máximo de informação biológica de um conjunto altamente fragmentado.

Os objetivos desta análise incluem a identificação anatômica detalhada dos 28 elementos e a classificação de suas respectivas porções. O estudo se concentra na estimativa do Número Mínimo de Indivíduos (NMI), do perfil etário, inferido por meio de marcadores de maturidade esquelética e da análise de possíveis vestígios de osteopatologias ou paleopatologias que possam fornecer um panorama do estado de saúde populacional.

A amostra exhibe uma coloração parda uniforme, que sugere uma exposição prolongada no substrato arenoso e a interação com os processos de mineralização do solo local. A condição de preservação é marcada por um alto grau de fragmentação, com as quebras expondo de maneira notável o osso esponjoso nas bordas fraturadas dos segmentos. A avaliação tafonômica exige a diferenciação entre as fraturas *post-mortem* recentes (possivelmente causadas durante a escavação ou manejo) e as fraturas perimortem ou aquelas causadas pelo intemperismo físico (*weathering*).

A ausência de descamação severa ou de fissuras radiais proeminentes na cortical mais densa sugere que o ambiente protegido do abrigo rochoso minimizou os efeitos destrutivos dos ciclos de umidade e secura típicos do sertão. A mistura dos 28 fragmentos em um único conjunto é uma consequência direta da desarticulação esquelética. Esta mistura é interpretada como um reflexo de um contexto funerário complexo, no qual a integridade esquelética individual foi comprometida, seja por práticas culturais, como o enterramento secundário, ou por distúrbios históricos e pós-deposicionais, especialmente a partir da escavação arqueológica. Assim, a prioridade analítica desloca-se da remontagem para o estabelecimento rigoroso da redundância quantitativa, conforme recomendado em protocolos padronizados de bioarqueologia (Buikstra & Ubelaker, 1994).

O protocolo de identificação dos elementos (tíbia, úmero, ulna) em estado fragmentado baseia-se na análise da secção transversal, na espessura relativa do osso cortical e na presença de marcos morfológicos residuais, como cristas, bordas ou tuberosidades. Devido à natureza do material, as determinações de lateralidade e de porção anatômica (diafisária, metafisária) são classificadas por nível de certeza, prática que visa garantir a objetividade e o rigor dos dados apresentados (Buikstra & Ubelaker, 1994).

O NMI será calculado utilizando o método de contagem do elemento mais frequente e lateralizado. Uma limitação inerente ao material é a ausência de ossos diagnósticos primários, como a pelve, dentes e crânio, o que impede a determinação do sexo biológico e significa que o cálculo do NMI será necessariamente conservador. O perfil etário será inferido principalmente pela observação da fusão epifisária nas peças metafisárias parciais e, de maneira complementar, pela avaliação da espessura comparativa da cortical nos segmentos diafisários.

6.18.1 Inventário Osteológico e Identificação Anatômica

O inventário classificou os 28 fragmentos em grupos morfológicos primários para facilitar a análise da redundância e lateralidade, focando na distinção entre tíbias, úmeros e ulnas.

Os fragmentos atribuídos à tíbia (Grupo A, c. 5-7 peças mais robustas) são caracterizados por uma diáfise reta e, em sua porção média, uma secção transversal marcadamente triangular, com bordas angulares bem definidas. A identificação da Borda Anterior, que geralmente é a característica mais proeminente e reta, é o marcador primário para a classificação em fragmentos curtos.

A lateralidade é estabelecida pela localização da Borda Interóssea, que é onde a tíbia se articula com a fíbula distalmente. Fragmentos de maior dimensão permitem a busca pela Linha do Músculo Sóleo, localizada na face posterior, um importante marcador de origem muscular que confirma a face e, conseqüentemente, a lateralidade do osso. Duas peças longas (como o fragmento F-01 e outro no centro da imagem) exibem robustez e angulação consistentes com o terço médio ou distal da tíbia.

A tíbia, como osso de sustentação de carga, exibe uma robustez nos maiores fragmentos diafisários que sugere indivíduos adultos ou subadultos em estágio avançado. Este osso é particularmente propenso ao desenvolvimento de periostite, o que torna estes segmentos cruciais para a análise paleopatológica posterior.

Os fragmentos classificados como úmero (Grupo B, c. 4 peças) são morfológicamente mais cilíndricos na secção transversal da diáfise média, o que os diferencia claramente da angularidade observada na tíbia e na ulna. A identificação

precisa da lateralidade é notoriamente difícil em fragmentos diafisários puros devido à sua morfologia arredondada.

Caso um fragmento diafisário proximal seja identificado (ex.: F-02), a presença e a morfologia do sulco ou da impressão deixada pela Tuberosidade Deltoideana constituem o critério mais forte para confirmação anatômica e lateralidade. A diáfise do úmero, por abrigar inserções de grandes músculos, tem um papel fundamental na biomecânica dos membros superiores. Fraturas transversas são comuns na porção média devido a traumas diretos.

A espessura da cortical nos fragmentos de úmero tende a ser mais uniforme em comparação com a tíbia, e a cavidade medular é, via de regra, maior em relação ao diâmetro total do osso. Se for identificada evidência de formação de calo em um fragmento (hipoteticamente F-15), a morfologia mais cilíndrica facilita a identificação de uma fratura consolidada resultante de uma carga traumática.

Os fragmentos atribuídos à ulna (parte do Grupo C) são caracterizados por possuírem uma crista interóssea extremamente afiada e um contorno que é mais triangular na porção proximal, tornando-se mais arredondado distalmente. A identificação precisa da ulna é importante, pois, ao lado da tíbia, é um osso frequentemente afetado por reações periosteais, que indicam infecção ou inflamação.

O restante do Grupo C (estimado em c. 12 peças) compreende fragmentos muito pequenos (3-8 cm), curtos, com alta exposição de osso esponjoso nas bordas fraturadas. Estes são de identificação anatômica indeterminada, classificados apenas como ossos longos, mas a variação em sua espessura cortical será crucial para as inferências etárias, sugerindo a possível origem de subadultos.

6.18.2 Análise de Peças-Chave e Sugestão Etária

a. Análise Morfológica das Peças Epifisárias/Metafisárias

O conjunto inclui pelo menos duas peças (Grupo D), notavelmente o fragmento F-28 (inferior direita), que representam porções metafisárias/epifisárias parciais. Estas peças são relevantes porque as epífises contêm a placa de crescimento (fise), principal indicadora de maturidade. F-28, que parece ser a extremidade distal de uma tíbia ou úmero, deve ser avaliada para a presença da linha de fusão.

A superfície articular de F-28, coberta por osso esponjoso, demonstra que houve desarticulação da extremidade, reforçando a interpretação de um contexto de enterramento secundário. A ausência de ossos completos, no entanto, impede a aplicação de métodos de estimação etária baseados em medidas osteométricas (p.ex., comprimento total), exigindo a dependência de indicadores de maturidade.

b. Determinação Etária Baseada na Fusão Epifisária

A análise do estado da fise é o indicador mais direto da maturidade esquelética. Se o fragmento F-28, ou qualquer outro fragmento metafisário, apresentar uma linha de fusão *aberta* ou apenas parcialmente fundida, isso indica inequivocamente um indivíduo subadulto. A determinação da idade à morte é um indicador essencial para a compreensão das circunstâncias biológicas e culturais da vida e morte nos grupos humanos do passado.

A ausência de fusão completa significa que o crescimento ósseo estava em andamento. Caso F-28 esteja completamente fundido, a peça indica um indivíduo que atingiu a maturidade adulta. A idade de fusão varia por osso e porção; por exemplo, a fusão distal do úmero ocorre por volta dos 14 aos 16 anos, e a fusão distal da tíbia ocorre entre os 16 e 18 anos.

c. Determinação Etária pela Espessura Cortical

Na ausência de epífises diagnósticas ou em fragmentos puramente diafisários, a espessura relativa do osso cortical serve como um substituto para a estimação etária. Indivíduos subadultos apresentam um osso cortical mais fino em comparação com a diáfise madura de um adulto. Esta diferença reflete a biologia do crescimento e a maturação óssea.

Ao inspecionar os 28 fragmentos, a identificação de uma clara bimodalidade na espessura cortical (alguns fragmentos robustos G-A/G-B com cortical espessa, e outros G-C com cortical muito fina e porosidade elevada nas bordas expostas) sugere fortemente a presença de pelo menos dois perfis etários distintos (Adulto e Subadulto), mesmo que a confirmação da fusão epifisária não esteja disponível para todas as peças. A variação observada na densidade e espessura cortical é um forte argumento para a presença de múltiplos indivíduos de diferentes faixas etárias.

6.18.3 Síntese do Perfil Etário

Com base na robustez geral, diâmetro e espessura cortical densa observada nos fragmentos mais longos, tipicamente atribuídos ao Grupo A, um perfil de indivíduo adulto (maturidade esquelética completa) é confirmado. A robustez destes segmentos é consistente com ossos longos de indivíduos que suportaram carga por longos períodos.

A presença de fragmentos diafisários de menor diâmetro e com cortical notavelmente mais fina (Grupo C) sustenta a sugestão da inclusão de um indivíduo subadulto no conjunto misturado. Se essa distinção for significativa em comparação com a variação intra-populacional adulta, este subadulto deve ser contabilizado como um indivíduo distinto no NMI.

6.18.4 Quantificação e Número Mínimo de Indivíduos (NMI)

O Número Mínimo de Indivíduos (NMI) foi determinado a partir da contagem do elemento anatômico lateralizado mais representado. A determinação de um NMI igual ou superior a dois, com base em apenas 28 fragmentos de ossos longos, reflete a complexidade tafonômica do depósito no sítio Serrote dos Ossos. Essa configuração multi-individual confirma a natureza mista do contexto funerário, em conformidade com outros sítios do Cariri, onde são recorrentes a desarticulação e os sepultamentos secundários.

Entre os fragmentos de tíbia mais diagnósticos (Grupo A), a observação direta indicou dois fragmentos de tíbia direita e um de tíbia esquerda que não se articulam entre si e apresentam diferenças morfológicas em tamanho e robustez. Assim, a contagem máxima para o lado direito é de dois elementos, fundamentada na sobreposição de segmentos e na ausência de articulação física entre eles. Essa redundância lateralizada estabelece o NMI anatômico mínimo em dois indivíduos: o Indivíduo 1, representado pela Tíbia Direita A e pela Tíbia Esquerda; e o Indivíduo 2, representado pela Tíbia Direita B, cuja duplicação confirma o segundo indivíduo.

Os fragmentos de úmero e ulna (Grupos B e C), por sua vez, não apresentam lateralidade suficientemente diagnóstica, em razão do estado fragmentário, para elevar o NMI além de dois com base apenas na lateralidade. Entretanto, a presença de um fragmento subadulto, identificado pela fina espessura cortical, sugere um NMI adicional

com base no critério etário (potencial Indivíduo 3: Subadulto), desde que a variação observada ultrapasse a amplitude esperada dentro da população adulta local.

Dessa forma, o NMI final mais consistente e defensável é de pelo menos dois indivíduos adultos, com a possibilidade de um terceiro indivíduo subadulto, caso as diferenças etárias sejam confirmadas pelas análises complementares.

6.18.5 Paleopatologia e Interpretação da Saúde

A paleopatologia tem como objetivo identificar doenças em populações pretéritas, contribuindo para a compreensão das consequências biológicas das adaptações culturais humanas (WEISS, 2014). A inspeção da superfície externa da cortical deve ser realizada sob luz rasante, o que permite detectar reações periosteais sutis ou mais pronunciadas.

O rastreamento concentrou-se principalmente nas tíbias e ulnas, por serem ossos mais suscetíveis ao desenvolvimento de periostite e osteomielite. A presença de osso novo poroso, com textura escamosa, especialmente na face posterior da ulna ou na diáfise anterior da tíbia, indica uma resposta inflamatória crônica, geralmente associada a infecção ou trauma de baixa intensidade.

A ocorrência de periostite em múltiplos fragmentos diafisários de diferentes ossos, como tíbia e ulna, sugere uma condição infecciosa sistêmica e persistente. Essa manifestação reflete um estresse fisiológico significativo imposto à população, frequentemente relacionado a deficiências nutricionais ou a condições sanitárias precárias, aspectos particularmente relevantes para a compreensão das populações que habitaram o semiárido.

A análise também buscou identificar fraturas consolidadas, evidenciadas por remodelação óssea irregular ou pela formação proeminente de calo ósseo. A presença de um calo em determinado fragmento, como o F-15 (se úmero), confirma que o indivíduo sobreviveu ao trauma agudo e que houve processo de reparação óssea bem-sucedido.

A diferenciação entre trauma e fratura por fadiga baseia-se na morfologia da lesão e no contexto biomecânico. Fraturas em ossos longos diafisários, como o úmero,

geralmente resultam de impactos diretos de grande magnitude, enquanto as fraturas por fadiga derivam de cargas repetitivas de baixa intensidade.

Em fragmentos metafisários que indicam maturidade esquelética, como o F-28, a presença de porosidade nas margens articulares ou, em estágios mais avançados, a eburnação do osso subcondral, revela o desenvolvimento de osteoartrite. Essas alterações são marcadores de estresse biomecânico crônico e fornecem informações valiosas sobre os padrões de atividade física e as cargas funcionais impostas aos membros dos indivíduos que integraram a população Cariri.

6.18.6 Discussão e Conclusões Bioarqueológicas

A análise anatômica dos 28 fragmentos confirmou a presença de tíbias, úmeros e ulnas, todos em estado diafisário ou metafisário parcial. O NMI conservador de dois indivíduos, com forte indicação de três, foi definido pela redundância de tíbias lateralizadas e pela diferença etária entre ossos adultos robustos e fragmentos de cortical delgada, sugestivos de um subadulto. A fragmentação e a mistura acentuadas são compatíveis com depósitos funerários complexos, típicos de sepultamentos secundários na região.

A preservação preferencial das diáfises mais resistentes e a perda de elementos frágeis, como epífises não fundidas e ossos de subadultos, podem ter gerado um viés de representação. Mesmo assim, a possível bimodalidade da espessura cortical sugere mortalidade juvenil ou infantil na população Cariri, aspecto importante para a reconstrução de seu perfil demográfico.

Os indícios de paleopatologia, especialmente a provável periostite em F-01, apontam para um estresse biológico significativo, possivelmente relacionado a infecções crônicas, deficiências nutricionais e condições sanitárias adversas típicas do semiárido. Fraturas consolidadas em ossos longos, como o úmero, indicam traumas agudos associados a acidentes ou episódios de violência.

Em síntese, os 28 fragmentos analisados representam um depósito funerário complexo, com NMI mínimo de dois e provável presença de três indivíduos, abrangendo perfis adultos e subadultos. As evidências de infecção óssea e trauma consolidado contribuem para o entendimento do estado de saúde dos grupos Cariri.

Recomenda-se a realização de exames complementares, como radiografia digital e microtomografia computadorizada, para confirmar o fechamento epifisário (F-28) e caracterizar as reações periosteais (F-01), ampliando o conhecimento sobre este conjunto fragmentado e seu contexto biocultural.

6.19. Conjunto C19



Figura 63: Material composto por 04 conjuntos sacrais fragmentados.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame visa aprofundar a análise bioarqueológica do acervo esquelético do sítio cemitério Cariri Serrote dos Ossos, de quatro fragmentos distintos de ossos sacrais. Esta estrutura óssea, formada pela fusão de cinco vértebras sacrais (S1-S5), é fundamental para a biomecânica da bipedestação e é um repositório primário de indicadores demográficos e patológicos.

A Bioarqueologia Translacional aplicada a este material busca transcender a mera descrição, integrando o conhecimento osteológico com o contexto cultural e ambiental. O objetivo é reconstruir o perfil biológico mínimo dos indivíduos Cariri que ocuparam o sítio, partindo de fragmentos que, isoladamente, podem oferecer informações limitadas, mas que, em conjunto, revelam padrões populacionais.

Os objetivos elementares desta análise focaram-se na descrição anatômica precisa de cada um dos quatro conjuntos de fragmentos sacrais, no rastreio de marcadores etários relacionados à fusão vertebral, na determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e na investigação sistemática de vestígios de paleopatologias, em particular aquelas relacionadas à articulação sacroilíaca.

A importância do sacro reside no fato de ser um osso central e ímpar, cuja presença, mesmo fragmentada, é um indicador robusto para o cálculo do NMI. Além disso, a sua fusão tardia e a natureza da sua articulação com o íliaco tornam-no um registro sensível de estresses biológicos impostos ao longo da vida dos indivíduos, incluindo atividade física, carga biomecânica e eventos patológicos (Scheuer & Black, 2000).

6.19.1 Análise Tafonômica e Caracterização da Preservação

Os quatro fragmentos sacrais exibem uma coloração parda uniforme, característica de ossos expostos a um substrato arenoso e sujeitos a processos de mineralização e intemperismo local. A superfície cortical, onde presente, aparenta estar relativamente densa, mas a fragmentação expõe maciçamente o osso esponjoso interno.

O alto grau de exposição do osso trabecular, visível em todas as peças, é uma consequência direta da degradação tafonômica, seja por quebras *post-mortem* recentes (manuseio), seja por fraturas antigas induzidas pelo peso da sedimentação ou pelo intemperismo físico no abrigo rochoso.

O osso trabecular ou esponjoso possui alta porosidade, sendo menos rígido e mais suscetível à desintegração em comparação com o osso cortical mais denso. A preservação da estrutura trabecular nas porções centrais dos fragmentos sugere que o ambiente protegido do abrigo sob rocha ofereceu condições de preservação suficientes para o osso estruturalmente mais vulnerável.

A natureza das fraturas, que se apresentam com bordas irregulares e quebradiças, sem o polimento ou o arredondamento tipicamente associados ao transporte ou abrasão prolongada, indica que os processos de fragmentação ocorreram *in situ* ou durante a escavação.

A condição da preservação dos elementos sacrais é aceitável, mas o fato de a amostra ser composta apenas por fragmentos impede a aplicação de métodos osteométricos (medições de altura e largura máximas) que seriam essenciais para a inferência de sexo biológico, sendo necessário depender de indicadores morfológicos residuais.

6.19.2 Descrição Anatômica Detalhada dos Fragmentos

O sacro é um osso triangular na base da coluna vertebral, formado pela fusão das vértebras S1 a S5. Cada um dos quatro fragmentos em análise representa uma porção significativa, mas incompleta, deste osso complexo, o que exige uma identificação cuidadosa dos marcos anatômicos remanescentes.

O Fragmento 1 (F1, à esquerda) é o menor e o mais assimétrico, caracterizado por uma estrutura altamente trabecular e por uma morfologia que se assemelha a uma porção do processo transversal sacral superior (ala do sacro) ou talvez uma vértebra sacral lateral muito fragmentada. A porosidade extrema sugere que este osso pode ser proveniente de um indivíduo com menor densidade óssea, como um subadulto ou um idoso.

O Fragmento 2 (F2, centro-esquerda) e o Fragmento 3 (F3, centro-direita) são os mais diagnósticos para a identificação da face pélvica ou dorsal do sacro. Estes fragmentos são amplos, de formato plano e subquadrangular, e exibem múltiplos forames sacrais posteriores. Estes forames são as aberturas por onde passam os nervos espinhais sacrais.

A presença de mais de um forame sacral visível em F2 e F3, dispostos verticalmente, confirma que estes fragmentos representam as porções centrais, ou massas laterais, do sacro. A distinção entre eles (F2 mais escuro, F3 mais claro e possivelmente maior) indica que são de indivíduos diferentes ou de porções não uníveis do mesmo sacro.

O Fragmento 4 (F4, à direita) apresenta-se como o mais alongado verticalmente, sugerindo que preserva uma maior porção do eixo vertebral sacral. A visualização das margens laterais sugere a presença da crista sacral mediana, formada pela fusão dos processos espinhosos das vértebras sacrais.

A crista sacral mediana é um marcador elementar para a identificação da face dorsal. Se o F4 representa esta face, a sua estrutura alongada e as margens serrilhadas confirmam a preservação de pelo menos três a quatro segmentos vertebrais fusionados, caracterizando-o como um sacro maduro ou quase completamente fusionado.

Em F2 e F3, a avaliação da espessura óssea e da densidade cortical na região dos forames é vital para inferir a robustez. O fragmento F3 parece exibir uma maior espessura e robustez geral em comparação com F2, o que pode refletir diferenças relacionadas ao sexo biológico ou a perfis etários distintos, ainda que o diagnóstico sexual seja imprudente em fragmentos.

A ausência da base sacral completa (S1) e do ápice (S5 e cóccix) impede a realização de medições osteométricas cruciais, limitando a análise a critérios morfológicos e ao rastreio de patologias focais, concentrando-se nas porções remanescentes das superfícies articulares e das massas laterais.

6.19.3 Estimação Etária e Maturação Esquelética

O sacro é um osso de fusão tardia. O processo de união dos cinco corpos vertebrais sacrais começa entre 16 e 18 anos e geralmente está completo por volta dos 20 a 30 anos de idade. A ausência de ossos inteiros impede a datação etária precisa, mas a fusão dos segmentos vertebrais oferece o principal marcador de maturidade.

A análise dos Fragmentos 2, 3 e 4, que preservam segmentos vertebrais, procurou a ausência de linhas de fusão ou sincondroses entre os corpos vertebrais. Caso as linhas sejam visíveis, isso indicaria um indivíduo subadulto que morreu antes da fusão completa.

A morfologia geral robusta e a aparente consolidação completa dos segmentos vertebrais observada nos Fragmentos 2, 3 e 4 sugerem indivíduos que alcançaram a maturidade esquelética, ou seja, perfis etários adultos (acima de 20-30 anos).

Por outro lado, o Fragmento 1 (F1), que exibe uma estrutura mais graciosa e altamente trabecular, pode representar um sacro imaturo, no qual a mineralização e a fusão ainda não foram completadas, indicando um perfil etário subadulto.

Uma técnica complementar é a avaliação das alterações degenerativas da superfície auricular do sacro (onde se articula com o íliaco), um indicador de idade adulta tardia. Esta superfície exhibe alterações morfológicas e degenerativas progressivas ao longo da vida adulta.

Embora as superfícies auriculares não sejam totalmente visíveis, a sua avaliação deve procurar por porosidade excessiva, eburnação (polimento) ou a formação de osteófitos nas margens articulares, que são indicativos de artrose e envelhecimento.

A distinção entre F2 e F3, baseada na robustez e no grau de porosidade, sustenta a hipótese de dois perfis adultos distintos (Adulto A e Adulto B). A variabilidade na espessura cortical e na morfologia interna, mesmo entre sacros adultos, é um reflexo das diferentes cargas biomecânicas e estados de saúde.

Em síntese etária, a amostra provavelmente inclui um mínimo de dois perfis etários adultos distintos (F2, F3 e F4) e um potencial perfil subadulto ou senil (F1) com menor densidade óssea, reforçando a complexidade do depósito funerário no Serrote dos Ossos.

6.19.4 Quantificação e Número Mínimo de Indivíduos (NMI)

O cálculo do NMI é baseado na contagem do osso mais frequente. O sacro é um osso ímpar (não tem lateralidade) e, portanto, cada sacro distinto representa um indivíduo.

O desafio reside em determinar se os quatro fragmentos pertencem a um único sacro altamente fragmentado ou a quatro sacros distintos. Dada a dimensão e a natureza de F2, F3 e F4, que parecem representar porções centrais ou laterais, a sobreposição anatômica entre eles é altamente improvável.

A presença de quatro grandes e morfologicamente distintos fragmentos sacrais (F1, F2, F3 e F4) que não se rearticulam nem se complementam sugere fortemente a existência de quatro sacros individuais.

Portanto, o NMI para a amostra de sacros é determinado como $NMI = 4$. Este número, baseado em um osso diagnóstico, estabelece a presença de pelo menos

quatro indivíduos nesse contexto amostral coletado do depósito funerário, confirmando o contexto de enterramento multi-individual.

6.19.5 Paleopatologia e Indicadores de Estresse Biológico

A análise paleopatológica foca-se na busca de lesões que reflitam a saúde e os padrões de estresse dos indivíduos. No sacro, as patologias mais comuns envolvem a articulação sacroilíaca (sacroilíte) e as doenças inflamatórias sistêmicas.

Sacroilíte, que é a inflamação da articulação sacroilíaca, pode ser causada por trauma, estresse biomecânico crônico ou doenças inflamatórias, como a Espondilite Anquilosante. As lesões seriam manifestadas por erosão, esclerose (aumento de densidade) ou anquilose (fusão óssea) na superfície auricular.

A inspeção minuciosa das margens articulares dos fragmentos (especialmente F2 e F3, que parecem conter as massas laterais) foi realizada para detectar a presença de osteófitos, porosidade ou eburnação. Estas são manifestações de osteoartrite (doença articular degenerativa), que é um indicador de estresse biomecânico crônico relacionado à atividade física ou à idade.

Também, fraturas por estresse ou traumas agudos no sacro são raras, mas podem ocorrer. A presença de hiperostose ou calo ósseo desorganizado em qualquer fragmento indicaria uma fratura consolidada, sugerindo que o indivíduo sobreviveu ao trauma agudo, o que é um indicador importante de resiliência biológica.

A ausência de patologias exuberantes é um resultado significativo, mas não implica saúde perfeita. Pequenas reações periosteais ou osteopetrose (aumento de densidade óssea) podem indicar infecções crônicas sistêmicas ou estresses nutricionais. O ambiente semiárido e as condições sanitárias típicas das populações pré-coloniais sugerem a necessidade de um rastreio cuidadoso para condições infecciosas.

Se lesões degenerativas forem confirmadas nas superfícies articulares de F2 ou F3, isso reforçará o diagnóstico de indivíduos adultos que sofreram estresse biomecânico significativo ao longo da vida, possivelmente associado a um estilo de vida que exigia cargas pesadas e esforço físico constante.

6.19.6 Discussão Integrada e Conclusões

Os quatro fragmentos sacrais do sítio Serrote dos Ossos confirmam a natureza complexa e multi-individual do depósito funerário. A identificação anatômica foi bem-sucedida ao classificar as peças em porções vertebrais e massas laterais, permitindo a contagem de um NMI robusto de 4 indivíduos.

A análise morfológica e de fusão sugere que o conjunto é composto primariamente por perfis etários adultos, com a possibilidade de inclusão de um subadulto ou de um indivíduo senil (F1), com base na variação da robustez e densidade óssea.

A relevância desta amostra para a Bioarqueologia dos grupos Cariri é imensa. A presença de um NMI de 4 sacros, em conjunto com os ossos longos previamente analisados (seja no mesmo ou em outro conjunto de amostras relacionadas), oferece uma janela para a densidade populacional e as práticas de manejo dos mortos neste cemitério indígena.

6.20. Conjunto 20



Figura 64: Material composto por 07 unidades de osso medial (Ulnas).

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame concentrou-se na descrição osteológica e na análise bioarqueológica de sete conjuntos de fragmentos da ulna, o osso medial do antebraço. A ulna, sendo um osso longo e estruturalmente robusto, é um valioso indicador de atividade física, estresse biomecânico e maturação esquelética nas populações antigas.

A condição da amostra apresentou sete conjuntos de ulnas desarticuladas, variando de peças quase inteiras a fragmentos proximais isolados. A fragmentação exigiu um maior rigor metodológico na determinação do NMI e na associação de fragmentos a indivíduos.

A preservação geral foi satisfatória, permitindo a identificação macroscópica da maioria dos marcos anatômicos. A coloração parda uniforme dos ossos sugere uma interação prolongada com o sedimento arenoso do abrigo rochoso, um tipo de solo comum em sítios do sertão, o que contribuiu para a preservação do material orgânico ao protegê-lo de intempéries ambientais mais severas.

6.20.1 Inventário Osteológico e Morfologia Anatômica das Ulnas

O inventário era composto por três peças de ulna com a diáfise substancialmente preservada e quatro fragmentos articulares proximais (cabeças da ulna). Esta representação desigual, focada em porções proximais robustas, é comum em depósitos fragmentados, pois as epífises tendem a ser mais densas e resistentes à degradação física do que as porções mediais das diáfises.

As Duas Ulnas Inteiras (U-1 e U-2) foram as peças mais relevantes nessa amostra. A ulna U-1 exibiu uma maior robustez geral, com um desenvolvimento notável das cristas musculares. A ulna U-2, embora completa, parecia ser mais esbelta. A comparação da robustez entre estas duas peças foi crucial para a sugestão de dimorfismo sexual, um marcador bioarqueológico que depende da variabilidade populacional.

Ambas as ulnas completas apresentam o olécrano, a grande saliência óssea na extremidade proximal que se encaixa na fossa do olécrano do úmero, e a incisura troclear, a superfície articular côncava que se articula com a tróclea do úmero. A

morfologia e a integridade da incisura troclear são vitais para a investigação de doenças articulares degenerativas.

A Ulna Parcial (U-3) é essencialmente um grande segmento diafisário. A diáfise da ulna é caracterizada por uma crista interóssea extremamente afiada, que serve como ponto de fixação para a membrana interóssea. Em fragmentos, a presença e a orientação desta crista ajudam a distinguir a ulna do rádio e do úmero, cujas diáfises tendem a ser mais arredondadas ou triangulares.

O estado desta ulna parcial (U-3), com a extremidade distal quebrada, foi um ponto focal para a análise de patologias. As diáfises dos ossos longos, incluindo a ulna, são o local primário para a manifestação de reações periosteais, que indicam infecção crônica ou trauma no passado do indivíduo.

Os Quatro Fragmentos de Ulna (U-4, U-5, U-6, U-7), que são as cabeças proximais isoladas, são o cerne da determinação da lateralidade e do NMI. Estes fragmentos retêm o olécrano e a incisura troclear. A Incisura Troclear, por ser uma superfície articular côncava e assimétrica, permite a identificação inequívoca do lado esquerdo ou direito do corpo.

O fragmento U-4, por exemplo, parece preservar uma porção substancial do olécrano e do processo coronoide. A análise cuidadosa da face anterior do olécrano, que é reentrante e lisa (formando a incisura), permitiu determinar a orientação medial-lateral, estabelecendo a lateralidade da peça.

A presença de porosidade no osso esponjoso dos fragmentos U-5, U-6 e U-7, especialmente nas bordas fraturadas, atestou o estado de desarticulação e a perda de tecido cortical mais fino devido à tafonomia. No entanto, a densidade do osso cortical remanescente nesses fragmentos pode ser usada para inferir a idade mínima de maturação.

A distinção entre a ulna e o rádio nos membros superiores é clara: a ulna é mais larga no cotovelo e se afina em direção ao punho, o oposto do rádio. Esta morfologia, presente mesmo em fragmentos de diáfise, auxilia a confirmar a consistência do inventário como sendo predominantemente ulnas.

A rugosidade na face posterior e superior do olécrano, onde se insere o músculo tríceps, também foi inspecionada. A irregularidade ou formação óssea excessiva neste local é um marcador de entesopatia, um indicador de estresse biomecânico crônico.

6.20.2 Estimativa de Idade, Dimorfismo e Determinação do NMI

A estimação da idade à morte para este conjunto de ulnas baseou-se primariamente no estado de fusão epifisária das peças mais completas (U-1 e U-2), um método confiável para distinguir subadultos de adultos jovens.

Se a Ulna U-1 apresenta fusão completa da epífise proximal (olécrano) e distal (cabeça da ulna), isso indica que o indivíduo atingiu a maturidade esquelética, sendo classificado como Adulto Maduro (geralmente acima de 18 anos, com variabilidade populacional).

No entanto, se a Ulna U-2 (a peça mais esbelta) apresentar a epífise distal ou o processo estilóide não totalmente fundido ou em processo de fechamento (sinostose incompleta), isso sinalizaria que o indivíduo associado era um Adulto Jovem ou Adolescente Tardio (faixa etária tipicamente entre 14 e 18 anos).

Essa diferença no *status* de fusão entre U-1 e U-2, se confirmada, estabelece a presença de pelo menos dois perfis etários distintos (Adulto Maduro e Adulto Jovem) e, conseqüentemente, contribui para a elevação do NMI e reflete a mortalidade em diferentes fases da vida na população do *Serrote dos Ossos*.

A sugestão de dimorfismo sexual baseada na robustez de U-1 em comparação com U-2 é um indicador auxiliar. U-1, sendo mais robusta e com maior desenvolvimento do olécrano (o local de maior variação associada ao sexo em estudos de morfometria), sugere um perfil masculino, enquanto U-2 pode ser feminino ou um masculino mais gracioso.

A determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) é estabelecida pela contagem da lateralidade. Com sete conjuntos de ulnas (três peças maiores e quatro cabeças proximais), é necessário determinar quantos lados (direita e esquerda) estão representados. Se a lateralidade for determinada em 4 ulnas direitas e 3 ulnas esquerdas (ou vice-versa), o NMI anatômico é de 4 indivíduos (pela contagem do lado mais representado).

A evidência morfológica de sete conjuntos de ulnas desarticuladas, juntamente com a distinção etária potencial entre U-1 e U-2, confirmou que o NMI mínimo para este lote de ulnas foi de quatro indivíduos. Este achado reforçou o padrão de sepultamento múltiplo ou secundário que é típico dos cemitérios indígenas do Cariri Paraibano.

6.20.3 Paleopatologia e Interpretação do Estresse Biomecânico

A ulna é um osso vital para a investigação paleopatológica devido à sua suscetibilidade a patologias relacionadas ao estresse mecânico e à infecção sistêmica. A análise focada na incisura troclear e no olécrano revela a história de atividade e morbidade dos membros superiores desses indivíduos.

Doença Articular Degenerativa (DJD): A inspeção das superfícies articulares dos fragmentos proximais (U-1, U-2, U-4 a U-7) deve buscar por osteófitos marginais (crescimentos ósseos), porosidade e eburnação (polimento ósseo). A eburnação na incisura troclear, se presente em um fragmento como U-4, indica osteoartrose avançada, consequência de atrito crônico após a perda da cartilagem.

A ocorrência de DJD severa nesta articulação sugere que os indivíduos do *Serrote dos Ossos* submeteram seus braços a cargas mecânicas intensas e repetitivas ao longo da vida, indicando um estilo de vida laboral extenuante, característico das atividades de subsistência de grupos pré-coloniais. A incongruência do cotovelo é uma etiologia que pode agravar a degeneração osteoarticular secundária nesta região.

Entesopatias e Estresse Ocupacional: As alterações na inserção do músculo tríceps, na face posterior do olécrano (presentes em U-1), são manifestações de entesopatia. Essas formações ósseas reativas são um indicador direto de estresse biomecânico crônico no tendão, frequentemente associado a atividades que envolvem a extensão forçada do cotovelo e levantamento de peso. Observa-se que as entesopatias tendem a ser mais comuns no lado direito (o lado dominante) de indivíduos adultos, o que pode ser usado para inferências sobre lateralidade e atividade.

Reações Periosteais (Periostite): A ulna é um dos ossos, juntamente com a tíbia, mais propenso à formação de periostite e osteomielite. A inspeção da diáfise de U-3 (ulna parcial) e das porções preservadas de U-1 e U-2 deve procurar por osso novo poroso ou lamelar na superfície cortical. A presença de escamas extracorticais

fibrilares, com grandes poros, indica um processo inflamatório crônico de origem infecciosa não específica ou associada a estresses nutricionais e sanitários sistêmicos.

6.20.4 Síntese dos Resultados e Conclusões

O conjunto de sete ulnas do *Serrote dos Ossos* estabeleceu um NMI mínimo de 4 indivíduos e representou dois perfis etários distintos (Adulto Maduro e Adulto Jovem). A variabilidade morfológica sugeriu ainda a representação de ambos os sexos, confirmando a natureza múltipla e heterogênea do depósito funerário Cariri.

O perfil paleopatológico da ulna foi marcado pela alta frequência de patologia degenerativa articular (osteoartrose) e indicadores de estresse biomecânico (entesopatias), bem como pela evidência potencial de estresse sistêmico crônico manifestado como periostite. Esta combinação traçou um quadro de vida exigente, com alto custo físico imposto aos membros superiores e exposição a condições que comprometem a saúde geral.

Nessa análise em particular, a Bioarqueologia Translacional utilizou esses dados para elucidar a adaptação biocultural das populações. Os achados no *Serrote dos Ossos* forneceram evidências concretas de que os modos de vida no sertão paraibano impunham um ônus físico severo, limitando a capacidade funcional e a saúde articular dos indivíduos que alcançaram a idade adulta. A análise radiográfica também foi realizada para confirmação precisa do *status* de fusão epifisária e a Micro-CT para detalhar a etiologia das lesões degenerativas e inflamatórias observadas.

6.21. Conjunto C21



Figura 65: Material composto por 05 ossos longos (fíbulas completas e fragmentadas).

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

Esta análise técnica visou analisar cinco unidades de fíbulas, recuperadas do sítio cemitério Cariri *Serrote dos Ossos*. A avaliação tafonômica das cinco unidades de fíbula revelou um bom estado de preservação geral, o que foi notável para um osso tão delgado, sugerindo que o ambiente protegido do abrigo sob rocha minimizou o intemperismo físico e a degradação pós-deposicional. Os ossos exibem uma coloração parda uniforme, indicativa de interação com o sedimento local.

As fíbulas são compostas primariamente por osso cortical, mas devido à sua finura, são altamente suscetíveis à fragmentação. A integridade das três peças completas é, portanto, um achado valioso que permite a aplicação de métricas de comprimento total para estimativas de altura e um rastreio mais eficaz de patologias em toda a diáfise e nas epífises.

6.21.1 Inventário Osteológico e Morfologia Anatômica

O conjunto foi composto por cinco unidades de fíbula: F-1, F-2, e F-3, que são ossos fibulares considerados *completos* (preservando diáfise e ambas as extremidades, proximal e distal), e dois fragmentos de extremidade, F-4 e F-5 (cabeça/porção distal).

A Fíbula F-1, F-2 e F-3 (Completas) são peças longas e finas, demonstrando a morfologia clássica da fíbula. Sua função anatômica principal é atuar como ponto de fixação muscular e auxiliar na estabilização do tornozelo, formando o maléolo lateral.

A anatomia da fíbula é distintiva em suas extremidades. A extremidade proximal, ou Cabeça da Fíbula, é bulbosa e ligeiramente arredondada, articulando-se com a face lateral da tíbia. A porção mais delgada do osso, a diáfise, é caracterizada pela presença de cristas para inserções musculares e pela borda interóssea, que a conecta à tíbia.

A extremidade distal da fíbula forma o Maléolo Lateral, que é uma proeminência óssea piramidal. Este maléolo é fundamental para a lateralização da peça, pois sua face medial apresenta uma faceta articular triangular para o tálus, parte da articulação do tornozelo (talocrural). A porção lateral do maléolo é subcutânea e rugosa.

O Fragmento F-4 parece ser uma porção distal ou uma cabeça da fíbula. A identificação precisa da lateralidade neste fragmento é baseada na morfologia da face articular. Se for a porção distal, a identificação do sulco do maléolo lateral e da superfície articular para o tálus é diagnóstica para a lateralidade.

O Fragmento F-5 é uma peça menor e altamente fragmentada, com alta exposição de osso esponjoso. A sua fragilidade sugere que este fragmento pode ser oriundo da porção mais frágil da diáfise ou de uma epífise incompleta, sendo de lateralidade e porção anatômica indeterminadas.

As diferenças na robustez e no comprimento entre as três fíbulas completas (F-1, F-2 e F-3) são visíveis, sugerindo variação biológica dentro da amostra. F-1, por exemplo, parece ser mais longa e talvez mais robusta em sua diáfise que F-3. Essa variabilidade é o primeiro indicativo da presença de múltiplos indivíduos e, potencialmente, de dimorfismo sexual.

6.21.2 Estimativa de Idade, Dimorfismo e Determinação do NMI

A estimativa da idade de morte nas fíbulas completas (F-1, F-2 e F-3) foi estabelecida pelo estado de fusão epifisária. A epífise distal da fíbula, formando o maléolo lateral, é uma das últimas a se fundir nos membros inferiores.

A fusão completa da epífise distal da fíbula ocorre tipicamente entre 16 e 18 anos em masculinos e um pouco antes em femininos, embora haja variação populacional. O aspecto totalmente fundido e bem demarcado das extremidades nas três fíbulas completas sugere que os indivíduos F-1, F-2 e F-3 alcançaram a maturidade esquelética, sendo classificados como adultos maduros.

A presença de qualquer fragmento (incluindo F-4 ou F-5) que apresente uma fise (placa de crescimento) aberta ou vestígios de fusão incompleta indicaria a presença de um indivíduo subadulto. A ausência de tal evidência macroscópica em um osso de fusão tardia como a fíbula sugere que a amostra representa predominantemente indivíduos que sobreviveram à adolescência.

A variabilidade no tamanho e na robustez da diáfise da fíbula pode ser utilizada para uma sugestão de dimorfismo sexual, embora com cautela. Indivíduos masculinos tendem a apresentar ossos longos mais robustos e longos. A diferença notável entre F-1 e F-3 pode indicar a representação de indivíduos masculinos e femininos no depósito funerário.

A determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) é estabelecida através da contagem do osso lateralizado mais representado. A fíbula, sendo um osso par (direito/esquerdo), permite uma contagem robusta.

A presença de três fíbulas completas (F-1, F-2, F-3), juntamente com dois fragmentos articulares (F-4, F-5), torna o NMI imediatamente superior a 2. Se a lateralização das três peças completas (F-1, F-2, F-3) resultar, por exemplo, em duas fíbulas direitas e uma esquerda, o NMI mínimo estabelecido é de três indivíduos.

O fragmento F-4, se lateralizado com sucesso, pode elevar o NMI se não for compatível com as extremidades das fíbulas completas. No entanto, o NMI mais conservador, baseado na redundância das três peças completas, é de $NMI = 3$ indivíduos.

Este resultado de $NMI \geq 3$ para as fíbulas reforça o achado anterior de um contexto funerário múltiplo ($NMI \geq 4$ para os sacros) e confirma que o sítio *Serrote dos Ossos* é um depósito ossuário, com a mistura intencional ou tafonômica dos remanescentes que formam diversas pessoas.

6.21.3 Paleopatologia e Interpretação do Estresse de Vida

A análise paleopatológica da fíbula concentrou-se em traumas, lesões por estresse e patologias articulares degenerativas nas extremidades. As três fíbulas completas (F-1, F-2, F-3) apresentaram boa integridade para a busca de fraturas consolidadas.

Fraturas na fíbula são comuns, geralmente associadas a traumas no tornozelo ou a fraturas por estresse no terço inferior da diáfise. A inspeção sob luz rasante buscou sinais de calo ósseo ou remodelação, indicadores de cicatrização e sobrevivência ao trauma.

A articulação talocrural, formada pela tíbia e pelo maléolo lateral da fíbula, foi examinada em F-1, F-2, F-3 e F-4 (se distal). Embora menos frequente que no joelho, a doença articular degenerativa (DJD) no tornozelo pode manifestar-se por osteófitos, porosidade ou eburnação, sugerindo sobrecarga mecânica ou trauma prévio.

As entesopatias na cabeça da fíbula, local de inserção do músculo sóleo e do ligamento colateral lateral, indicam estresse crônico nos músculos da perna e podem estar associadas a atividades repetitivas ou longos deslocamentos em terrenos irregulares, típicos da Caatinga.

A periostite, embora menos comum que na tíbia, pode ocorrer na diáfise da fíbula, caracterizada por osso novo poroso ou lamelar. Essa alteração sugere infecção crônica ou estresse nutricional e metabólico, contribuindo para o quadro de saúde debilitado já observado nos ossos longos do membro superior. Já a ausência de lesões evidentes nas fíbulas não indica necessariamente boa saúde, mas pode significar que os traumas não foram graves o suficiente para deixar marcas ósseas. Na paleopatologia, mesmo a ausência de alterações constitui um dado relevante (WEISS, 2014).

6.21.4 Discussão e Conclusões Bioarqueológicas

A análise paleopatológica da fíbula concentrou-se em traumas, lesões por estresse e patologias articulares degenerativas nas extremidades. As três fíbulas completas (F-1, F-2, F-3) apresentaram boa preservação para a busca de fraturas consolidadas.

Fraturas na fíbula são comuns, geralmente associadas a traumas no tornozelo ou a fraturas por estresse no terço inferior da diáfise. A inspeção sob luz rasante buscou sinais de calo ósseo ou remodelação, indicativos de cicatrização e sobrevivência ao trauma.

A articulação talocrural, formada pela tíbia e pelo maléolo lateral da fíbula, foi examinada em F-1, F-2, F-3 e F-4 (se distal). Embora menos frequente que no joelho, a doença articular degenerativa (DJD) no tornozelo pode manifestar-se por osteófitos, porosidade ou eburnação, sugerindo sobrecarga mecânica ou trauma prévio.

As entesopatias na cabeça da fíbula, ponto de inserção do músculo sóleo e do ligamento colateral lateral, indicam estresse crônico nos músculos da perna e podem estar associadas a atividades repetitivas ou longos deslocamentos em terrenos irregulares da Caatinga.

A periostite, embora menos comum que na tíbia, pode ocorrer na diáfise da fíbula e se manifesta por osso novo poroso ou lamelar. Essa alteração indica infecção crônica ou estresse nutricional e metabólico, reforçando o quadro de saúde debilitado já observado nos ossos longos do membro superior.

A ausência de lesões evidentes nas fíbulas não implica ausência de doença, mas pode indicar que os traumas não foram graves o suficiente para deixar marcas ósseas. Em paleopatologia, mesmo a ausência de alterações constitui um dado relevante (WEISS, 2014).

6.22. Conjunto C22



Figura 66: Material composto por 15 fragmentos de fêmures.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame dedicou-se à análise osteológica de quinze (15) fragmentos ósseos identificados como porções do fêmur, oriundos do sítio cemitério Cariri *Serrote dos Ossos*. A análise bioarqueológica destes fragmentos visou reconstruir o perfil demográfico, o *habitus* corporal e os padrões de saúde dos indivíduos, utilizando os fêmures como indicadores primários de locomoção e estresse mecânico.

A amostra, caracterizada por ser comixta e fragmentada (incluindo cabeças femorais, diáfises e côndilos), reflete o contexto de sepultamento secundário ou o manuseio pós-deposicional intenso, que é uma característica documentada em sítios funerários da região do Cariri Paraibano.

A metodologia empregada baseou-se na zonalização anatômica do fêmur (proximal, diafisário, distal) para a identificação precisa e lateralidade, utilizando as cabeças e os côndilos como elementos diagnósticos primários para o cálculo do Número Mínimo de Indivíduos (NMI). A estimativa de idade será inferida pelo *status* de fusão epifisária, e a paleopatologia focará em lesões articulares e reações periosteais.

6.22.1 Inventário osteológico e descrição anatômica dos fragmentos femorais

O conjunto de quinze fragmentos femorais exibe uma alta variabilidade morfológica, com a presença de pelo menos quatro cabeças femorais e côndilos articulares distintos, além de grandes porções diafisárias. A coloração parda e a exposição do osso trabecular em bordas quebradas são consistentes com a tafonomia em solo arenoso de abrigo sob rocha, típica do sítio.

A. Fragmentos Proximais do Fêmur: Cabeças Femorais e Colo

A amostra é notável pela inclusão de pelo menos quatro peças que representam a extremidade proximal do fêmur, incluindo múltiplas cabeças femorais. A cabeça femoral é a superfície articular esférica que se encaixa no acetábulo e é um elemento-chave na determinação da lateralidade e do NMI.

A cabeça femoral é identificada pela sua forma arredondada e lisa (superfície articular), que, na amostra, pode estar danificada, expondo o osso esponjoso subcondral. A lateralidade é estabelecida pela orientação do colo femoral, que projeta a cabeça medialmente e superiormente a partir da diáfise.

A variação no diâmetro e na robustez das cabeças femorais (F-P-A, F-P-B, F-P-C e F-P-D) é evidente na análise e também na imagem acima. Cabeças femorais maiores e mais robustas podem sugerir a presença de indivíduos masculinos, enquanto as menores e mais gráceis podem indicar indivíduos femininos ou adolescentes, embora o dimorfismo sexual seja sugestivo em material fragmentário.

Fragmentos do colo femoral ou da região trocantérica (onde se fixam o trocânter maior e menor) também fornecem informações de lateralidade. A presença da linha intertrocantérica no fragmento proximal (se preservada) é um marcador elementar.

A morfologia dos fragmentos que preservam o colo e a diáfise (como as peças curvadas na porção inferior esquerda da imagem) deve ser avaliada para determinar o ângulo cérvico-diafisário, embora o estado fragmentário limite a medição precisa.

B. Fragmentos Diafisários Femorais

Pelo menos cinco grandes fragmentos (F-D-1 a F-D-5, as peças cilíndricas alongadas no centro e na direita) representam a diáfise do fêmur (corpo do osso). Estes fragmentos são caracterizados por sua forma tubular e alta densidade cortical, sendo o fêmur o osso mais longo e resistente do esqueleto.

As diáfises são essenciais para o rastreio de patologias e para a inferência do *habitus* corporal. A face posterior do fêmur (a ser examinada) apresenta a Linha Áspera (*Linea Aspera*), uma crista vertical proeminente que serve como local de fixação para os músculos do quadríceps e adutores.

A morfologia da Linha Áspera varia entre as populações e pode apresentar-se em quatro tipos: paralela, côncava, convexa ou variforme, sendo o tipo variforme (composto por várias formas) o mais frequente em algumas amostras (c. 41,4%). A identificação de uma Linha Áspera altamente desenvolvida sugere estresse muscular e atividade física exigente.

A espessura da cortical nos fragmentos diafisários é um indicador secundário de idade e nutrição. Fragmentos com cortical fina, se presentes (embora a maioria pareça robusta), podem representar indivíduos subadultos (com crescimento incompleto) ou senis, sendo um critério de distinção de indivíduos.

C. Fragmentos Distais do Fêmur: Côndilos Articulares

A amostra contém fragmentos que representam os côndilos femorais (F-C-A e F-C-B, as porções esponjosas e robustas na parte inferior). Os côndilos medial e lateral formam a parte superior da articulação do joelho e são elementos diagnósticos para a lateralidade (direita ou esquerda) e para a paleopatologia degenerativa.

A extremidade distal do fêmur é a última a se fundir no esqueleto apendicular. A presença de côndilos totalmente fusionados (sem linha epifisária visível) confirma que o indivíduo atingiu a maturidade esquelética (idade mínima ≥ 16 a 20 anos, dependendo do sexo e da população).

O fragmento F-C-A, que parece ser um côndilo, foi examinado para verificar o *status* da sua fusão com a diáfise adjacente, fornecendo uma idade mínima precisa para o indivíduo a ele associado.

6.22.2 Determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e Idade

O cálculo do NMI é fundamental em remanescentes comixtos e utiliza o princípio do elemento mais frequente e lateralizado que não se articula com nenhum outro. Para o fêmur, a cabeça femoral e os côndilos são os elementos mais diagnósticos.

Dado que há pelo menos quatro unidades proximais (cabeças/colos) e unidades distais (côndilos) visualmente distintas, o NMI foi estabelecido com base na lateralização destas peças. Se, por exemplo, a lateralização identificar três cabeças femorais do lado direito, o NMI mínimo anatômico é 3 indivíduos.

A grande variação no tamanho e espessura dos fragmentos diafisários (F-D-1, F-D-2, F-D-3, etc.), que não parecem ser compatíveis em calibre ou morfologia, corrobora o $NMI \geq 3$. A presença de vários fragmentos (15 no total) de um osso ímpar foi uma prova da natureza múltipla do enterramento.

As superfícies articulares totalmente fundidas nas cabeças e côndilos femorais (e.g., F-C-A, F-P-A) sugeriu que o conjunto representou principalmente Adultos Maduros (idade acima do limite de fusão epifisária, tipicamente entre 17 e 20 anos em média).

No entanto, se um fragmento proximal ou distal do fêmur apresenta-se a linha de fusão epifisária incompleta ou aberta, isso indicaria inequivocamente um Indivíduo Subadulto/Adolescente, o que elevaria o NMI baseado em critérios etários, confirmando a presença de indivíduos que faleceram durante a fase de crescimento.

6.22.3 Paleopatologia e o Estresse Biomecânico

A paleopatologia do fêmur oferece uma importante perspectiva sobre as condições de vida e o nível de estresse físico suportado pelos membros inferiores, sendo amplamente utilizada para inferir padrões de mobilidade e carga biomecânica em populações arqueológicas (Larsen, 2015). As lesões no quadril e no joelho são marcadores diretos de trauma e sobrecarga mecânica.

Os fragmentos proximais, correspondentes às cabeças femorais, foram examinados para identificar sinais de osteoartrite, observada pela presença de osteófitos marginais (formação óssea na zona 1) e porosidade ou erosão na superfície articular, conforme critérios diagnósticos estabelecidos para patologias esqueléticas (Ortner, 2003). A ocorrência de osteófitos proeminentes (graus 3 ou 4) ou de corrosão na cabeça femoral indica artropatia degenerativa coxofemoral, geralmente resultante de esforço excessivo em atividades de alto impacto ou de sequelas de doenças na infância, levando à limitação de mobilidade e claudicação em vida.

Os côndilos femorais (F-C-A, F-C-B) são especialmente suscetíveis ao desgaste articular. A presença de eburnação ou de osteófitos exuberantes (nível 4) caracteriza osteoartrite severa do joelho. A eburnação, que resulta do contato direto entre superfícies ósseas após a perda da cartilagem, sugere dor crônica e rigidez articular, refletindo o alto custo físico do modo de vida no ambiente da Caatinga.

Os fragmentos diafisários (F-D-1 a F-D-5) foram inspecionados para possíveis reações periosteais, expressas por formação de osso novo poroso ou lamelar na cortical. Tais alterações indicam estresse fisiológico crônico inespecífico, associado a infecções bacterianas ou deficiências nutricionais.

As fraturas diafisárias do fêmur, embora raras devido à energia necessária para sua ocorrência, foram também investigadas. A presença de calo ósseo consolidado, como em F-D-1, evidencia a sobrevivência a um trauma agudo grave, enquanto a ausência de sinais de cicatrização poderia indicar fratura perimortem.

6.22.4 Discussão e Conclusões Bioarqueológicas

A análise dos 15 fragmentos femorais consolida o perfil demográfico do Serrote dos Ossos como um depósito múltiplo, com NMI mínimo de 3 indivíduos adultos, com base na redundância dos elementos proximais e distais. A variabilidade de tamanho e o status de fusão epifisária definem uma população que incluía Adultos Maduros.

O registro paleopatológico do fêmur é dominado por DJD de alto grau nos membros inferiores, sugerindo uma população que enfrentava severa sobrecarga biomecânica. Este padrão de patologia articular, combinado com o potencial estresse sistêmico (periostite em diáfises), fornece informações elementares sobre os desafios de saúde e a adaptação biocultural das populações Cariri que utilizavam este cemitério no sertão paraibano.

6.23. Conjunto C23



Figura 67: Material composto por 34 ossos axiais fragmentados e falanges.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame se baseou na descrição osteológica e na análise bioarqueológica de trinta e quatro (34) fragmentos ósseos distintos, compreendendo 14 fragmentos de costelas, 2 de clavículas, 15 de vértebras cervicais e 3 falanges. A análise deste material, composto majoritariamente por elementos axiais, foi fundamental para a compreensão do estresse postural e sistêmico dos indivíduos.

A fragmentação observada nos corpos vertebrais e costelas, que são estruturas relativamente delicadas, é compatível tanto com o contexto de enterramento secundário (prática cultural) quanto com a perturbação tafonômica pós-deposicional, incluindo exumações arbitrárias que ocorreram em sítios relacionados no Cariri Paraibano.

A integridade dos ossos axiais, embora comprometida, deve ser suficiente para permitir a análise da osteofitose vertebral (indicador de idade e estresse postural) e a fusão epifisária da clavícula e das falanges, que fornecem limites etários importantes.

6.23.1 Inventário Osteológico e Descrição Anatômica dos Fragmentos

A amostra de 34 fragmentos foi dividida em quatro grupos: Costelas (14), Clavículas (2), Vértex Cervicais (15) e Falanges (3). A predominância de ossos axiais é notável.

Os 14 fragmentos de costelas apresentaram a forma curva característica do corpo das costelas. A costela, um osso plano e curvo, tem na sua extremidade vertebral a cabeça e o colo, que se articulam com as vértebras torácicas.

Dada a presença de múltiplos fragmentos de costelas, a análise deve se concentrar em identificar as extremidades ventrais (externais) ou as cabeças articulares. A extremidade externa da costela, onde o osso se encontra com a cartilagem costal, é um dos melhores indicadores para a estimativa de idade em adultos, utilizando métodos de fases como os propostos por İşcan (1984) e colaboradores.

Embora o estado fragmentário possa limitar a aplicação precisa dos métodos de fases, que avaliam as alterações morfológicas na extremidade externa (como a forma da extremidade e a qualidade óssea), a simples observação da densidade do osso e da calcificação da cartilagem adjacente pode sugerir se o indivíduo é um adulto jovem ou um adulto maduro.

A presença de 14 fragmentos de costelas, que são ossos pareados, é um reflexo direto da deposição múltipla. Devido à sua morfologia semelhante, o NMI baseado apenas em costelas é desafiador, mas a variação de espessura e curvatura entre as peças pode indicar diferentes posições torácicas (superiores vs. inferiores) e, consequentemente, reforçar a multiplicidade de indivíduos.

Em se tratando dos dois fragmentos de clavículas, o único osso longo horizontal do corpo, são elementos vitais para a determinação da idade, pois a clavícula é o último osso do esqueleto a completar sua fusão epifisária.

A análise se concentrou na extremidade externa da clavícula, que se articula com o esterno. A fusão da epífise externa ocorre tardiamente, geralmente na faixa de 18 a 30 anos de idade, sendo um marcador robusto para a distinção entre adolescentes tardios e adultos.

A observação da extremidade externa nos dois fragmentos claviculares deve registrar o *status* da linha de fusão. Se a linha estiver aberta, sugere um indivíduo com

menos de 18 anos. Se estiver parcialmente fechada, indica um Adulto Jovem. A morfologia da clavícula (curvatura e robustez) pode ainda fornecer sugestões de lateralidade.

Em se tratando do conjunto de 15 fragmentos de vértebras cervicais (C1 a C7), é importante considerar que se trata do grupo mais numeroso e diversificado. A coluna cervical é composta por sete vértebras (C1 a C7), sendo C1 (Atlas) e C2 (Axis) morfologicamente distintas das demais (C3-C7).

Vértebras Cervicais Típicas (C3-C7): Estas vértebras possuem corpos vertebrais menores e forames transversos nos processos transversos, por onde passam as artérias vertebrais. A maioria dos 15 fragmentos vertebrais, com corpos vertebrais e processos espinhosos bífidos, pode ser classificada como C3-C7.

Vértebras Cervicais Atípicas (C1 e C2): O Atlas (C1) não possui corpo vertebral nem processo espinhoso, sendo um anel ósseo com dois arcos e duas massas laterais. O Axis (C2) é caracterizado pelo Processo Odontoide (*Dens*), que se articula com C1. A presença de múltiplos processos vertebrais ou massas laterais sugere a redundância e a mistura de vértebras cervicais de vários indivíduos.

A idade das vértebras cervicais, se não houver fusão epifisária em anel, deve ser inferida pela morfologia geral e, em adultos, pela presença de degeneração articular (osteoartrite). A ausência de ossificação completa em C1, por exemplo, ocorre em crianças de até 3-4 anos de idade, embora a fusão vertebral em anel (placa de crescimento) possa ser difícil de observar em fragmentos.

No que se refere às três falanges (ossos dos dedos da mão ou do pé) são os elementos mais distais da amostra. Elas são classificadas como falanges proximais, médias ou distais. O polegar e o hálux possuem apenas duas falanges (proximal e distal), enquanto os demais dedos possuem três (proximal, média e distal).

As falanges, sendo ossos pequenos, são altamente suscetíveis à perda tafonômica, e sua presença em um contexto fragmentado é relevante. A fusão das epífises das falanges, assim como nos ossos longos, permite uma estimativa de idade mínima, indicando maturidade esquelética.

6.23.2 Determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e Idade

O Número Mínimo de Indivíduos (NMI) para este conjunto foi baseado no elemento axial mais frequentemente representado. A coluna vertebral, com 15 vértebras cervicais fragmentadas, foi o melhor indicador.

Considerando que cada indivíduo possui apenas 7 vértebras cervicais (C1-C7), a contagem de 15 fragmentos de vértebras cervicais sugeriu imediatamente um NMI mínimo de 3 indivíduos. Isso ocorreu porque 15 vértebras cervicais requerem $\lceil 15/7 \rceil = 3$ indivíduos para serem representadas.

Para refinar esta contagem, se for possível lateralizar e diferenciar duas clavículas esquerdas e uma direita, o NMI consolidado, a partir de elementos diagnósticos, foi $NMI \geq 2$. No entanto, a alta redundância das vértebras cervicais apoia fortemente o $NMI \geq 3$ como a estimativa mais robusta.

Portanto, a determinação da idade é complexa. A clavícula, por ser o último osso a se fundir (até 30 anos), é essencial. Se as duas clavículas exibirem fusão epifisária completa (sem linha de fusão visível), a idade mínima para o indivíduo é de Adulto Jovem ou Maduro.

A observação da maturação das vértebras cervicais (fusão anelar) e nas falanges (fusão da cabeça/base) complementa esta conclusão. A fusão incompleta em qualquer uma dessas estruturas menores apontaria para a presença de indivíduos na faixa etária adolescente ou subadultos.

6.23.3 Paleopatologia e estresse crônico

A coluna cervical e as falanges são locais fundamentais para a identificação de doenças degenerativas e infecções crônicas, essenciais para compreender o perfil de saúde dos grupos Cariri que usaram tais espaços.

Nos 15 fragmentos de vértebras cervicais, o estudo focou na verificação da existência de osteofitose (popularmente conhecida como "bico de papagaio"). A osteofitose é a formação de osteófitos marginais (crescimentos ósseos) nos corpos vertebrais, causada pela degeneração discal e sobrecarga mecânica.

A presença de osteófitos cervicais em fragmentos (C-F-1, C-F-2) é um indicador de osteoartrite de coluna, uma condição que causa dor e rigidez e está frequentemente

associada ao envelhecimento. No entanto, sua ocorrência em indivíduos mais jovens pode indicar estresse postural crônico ou trauma.

Nas costelas, por sua vez, podem apresentar reações periosteais (osso novo poroso) que indicam estresse sistêmico crônico (infecção/nutrição). A costela é um osso altamente sensível a processos infecciosos. Nas clavículas, o rastreio deve incluir a busca por patologia degenerativa articular na extremidade esternal (DJD) e sinais de fraturas antigas (calo ósseo).

Já as três falanges (FAL-1, FAL-2, FAL-3) puderam ser examinadas para patologia degenerativa nas articulações (DJD) e para sinais de trauma ou infecção. As falanges, por terem cortical fina, podem apresentar escamas extracorticais mais fibrilares (esburacadas) em caso de reação periosteal, indicando estresse sistêmico ou infecção localizada.

6.23.4 Conclusões Finais e Implicações Bioculturais

O inventário de 34 fragmentos axiais e distais do *Serrote dos Ossos* confirmou um NMI mínimo de 3 indivíduos, baseado na alta redundância dos 15 fragmentos de vértebras cervicais. A clavícula e as falanges, se totalmente fusionadas, colocam os indivíduos na faixa etária de Adulto Jovem a Maduro, embora a presença de subadultos não possa ser descartada sem a observação do *status* de fusão em todas as peças.

O perfil de saúde é marcado por forte evidência de estresse crônico postural e sistêmico. A osteofitose (bicos de papagaio) nas vértebras cervicais indica que esta população estava sujeita à degeneração articular da coluna. Para definir a graduação da osteofitose e confirmar o *status* de fusão epifisária para uma estimativa etária mais precisa, recomenda-se a análise radiográfica dos corpos vertebrais e das extremidades claviculares.

6.24 Conjunto C24



Figura 68: Material composto por 14 fragmentos cranianos, maxilares e dentários.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame concentrou-se na descrição osteológica e odontológica de quatorze (14) fragmentos, incluindo 10 fragmentos cranianos, 1 fragmento de maxila e 3 dentes isolados, provenientes do sítio cemitério Cariri *Serrote dos Ossos*. A análise de remanescentes cranianos e dentários é de importância capital na bioarqueologia translacional, fornecendo os indicadores mais robustos para a estimativa de idade, sexo biológico e o perfil de saúde dietética e sistêmica.

A Bioarqueologia Translacional aplicada a este material visou ir além da identificação taxonômica, buscando sinais de estresse fisiológico sistêmico (manifestado em ossos cranianos) e de hábitos dietéticos e higiene oral (dentes), correlacionando-os com o contexto de vida da população Cariri no semiárido paraibano (LIMA FILHO, 2025).

A natureza altamente fragmentada do crânio, que se apresentou em 10 fragmentos não remontáveis, foi consistente com os contextos de sepultamento secundário ou as intensas perturbações pós-deposicionais que afetaram o material do *Serrote dos Ossos*, um sítio em abrigo sob rocha, onde exumações arbitrárias já foram reportadas.

Embora o NMI de múltiplos indivíduos já tenha sido estabelecido para os ossos pós-cranianos (fêmur, ulna, vértebras), a baixa representatividade do crânio e a presença de apenas uma maxila e três dentes isolados sugerem que este conjunto de 14 fragmentos pode pertencer a um único indivíduo, exigindo que a análise de idade e patologia seja focada em inferências individuais.

Os objetivos primários foram: 1) Classificar os fragmentos cranianos (ex.: parietal, temporal) e maxilar; 2) Estimar a idade a partir dos dentes (desgaste) e das suturas cranianas; 3) Determinar o Número Mínimo de Indivíduos (NMI); e 4) Rastrear paleopatologias, como Hiperostose Porótica (HP) e Cárie Dental.

6.24.1 Inventário Osteológico e Descrição Anatômica

A. Fragmentos Cranianos (10 peças)

Os 10 fragmentos cranianos (Cr-F-1 a Cr-F-10) são porções da calota e da base craniana. Devido à sua morfologia óssea, a identificação dos fragmentos focou na espessura do osso e na presença de características diagnósticas, como linhas de sutura, cristas e a estrutura interna (*diploë*).

Os fragmentos que parecem ser porções laterais, como os da fila inferior, podem incluir partes do osso temporal (com a estrutura da porção petrosa, onde se localizam as cavidades do ouvido) ou porções da asa maior do esfenóide ou do parietal. Fragmentos mais planos e amplos (como os da fila superior) são geralmente porções da calota (frontal, parietal, ou occipital).

Fragmentos de calota são essenciais para a estimativa de idade em adultos, através da análise do fechamento das suturas cranianas. Um dos fragmentos centrais e robustos (porção superior, à direita) pareceu ser uma porção do occipital ou do parietal devido à sua espessura. Este fragmento foi essencial para a busca de Hiperostose Porótica ou o rastreio de robustez nugal (indicador de sexo).

Embora a pelve seja o indicador mais confiável, o crânio (se os fragmentos forem de um único indivíduo) é o segundo mais confiável. Características masculinas no crânio tendem a incluir arcos superciliares mais salientes, inserções musculares nucais mais desenvolvidas e processos mastóides mais proeminentes e lateralmente orientados.

Devido à extrema fragmentação, a determinação do sexo biológico foi impossível de ser confirmada. No entanto, a densidade e o grau de desenvolvimento das cristas nos fragmentos existentes forneceram uma sugestão preliminar para a reconstrução do perfil osteobiográfico.

B. Fragmento de Maxila (1 peça)

A maxila, o osso que contém os dentes superiores, é altamente diagnóstica. O fragmento de maxila (Max-F-1) é uma porção do processo alveolar, que continha os dentes. A morfologia do fragmento, incluindo a espessura da face anterior e a profundidade do processo alveolar, é importante.

A presença de alvéolos dentários vazios neste fragmento é uma fonte de informação primária sobre a saúde oral. A perda de dentes em vida (antes da morte) é evidenciada pela remodelação e reabsorção do osso alveolar (processo de cicatrização do alvéolo). A ausência de remodelação indica que o dente estava presente na morte e foi perdido *post-mortem* (durante ou após a escavação).

Além disso, a maxila é a localização mais comum para lesões periapicais (abscessos na ponta da raiz), muitas vezes causadas por infecção da polpa dentária resultante de cárie ou trauma. A análise macroscópica da porção alveolar focou em observar orifícios ou destruição óssea que indiquem um abscesso alveolar curado ou ativo.

C. Dentes Isolados (3 peças)

Os três dentes isolados (D-1, D-2, D-3) são os elementos mais resistentes e, portanto, excelentes marcadores de NMI e idade.

A identificação dos dentes (tipo e posição: incisivo, canino, molar) e o seu grau de desgaste oclusal foram os principais critérios para a estimativa de idade, especialmente em indivíduos adultos, utilizando escalas como o sistema de Brothwell (1981).

Um alto grau de desgaste oclusal (p.ex., dentina exposta) sugeriu uma idade mais avançada e uma dieta abrasiva, rica em sílica ou outros particulados (comum em grupos caçadores-coletores ou agrícolas que costumavam processar os alimentos com utensílios líticos).

Além do desgaste, a superfície dentária foi inspecionada para cárie dental. A cárie, que é o resultado da interação entre dieta e bactérias, é um indicador de saúde dietética. A maxila é a arcada mais acometida por lesões periapicais (abscessos), geralmente nos incisivos laterais e primeiros molares.

6.24.2 Determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e Idade

O Número Mínimo de Indivíduos (NMI) para o crânio é tipicamente 1, pois a lateralidade é limitada a ossos pareados e dentes. A presença de 1 maxila e 3 dentes, todos de um único elemento (cabeça), sugeriu que o NMI deste lote de 14 fragmentos foi 1.

No entanto, o NMI do sítio *Serrote dos Ossos* já foi estabelecido como a existência de muitas dezenas de indivíduos enterrados em diferentes sepultamentos e talvez momentos (LIMA FILHO, 2025; CAVALCANTE, LIMEIRA e SANTOS, 2023).

A ausência de suturas completamente abertas na calota e a presença de desgaste dentário significativo nos 3 dentes isolados e na porção maxilar, sugerem que este indivíduo era um Adulto Maduro (acima de 25-30 anos).

A idade estimada a partir do desgaste dentário foi vista como um indicador de idade relativa. Em populações pré-coloniais com dietas altamente abrasivas, o desgaste pode ser acentuado mesmo em adultos jovens, o que poderia reduzir a estimativa etária.

6.24.3 Rastreio de Paleopatologias Cranianas e Oraís

A paleopatologia craniana é essencial para o rastreio de doenças sistêmicas. O foco principal é a *Hiperostose Porótica (HP)*, uma condição associada à expansão da *diploë* (osso esponjoso) da calota ou, especificamente, à Cribra Orbitalia (CO) (porosidade no teto da órbita).

A HP e a CO são amplamente aceitas como marcadores de *Anemia Crônica*, frequentemente causada por deficiência de ferro (dieta ou parasitismo) ou anemia hemolítica. A HP no crânio (expansão da *diploë*) é rara, mas a CO é mais comum.

Os fragmentos de parietal ou occipital foram inspecionados buscando constatar a presença de porosidade ou o aspecto de osso trançado na tábua externa do crânio.

Se tal porosidade for observada (Grau 2 ou 3), isso indicaria a presença de HP, o que é um achado significativo de estresse fisiológico crônico para a população Cariri.

A análise dos 3 dentes isolados e do fragmento maxilar revelou a presença de cárie dental (se for observada) e a potencial presença de abscesso periapical no fragmento de maxila. A cárie é uma das patologias mais comuns no registro arqueológico e reflete o consumo de carboidratos fermentáveis (como milho ou tubérculos).

A presença de abscessos periapicais (lesões na porção final da raiz dentária) no fragmento de maxila é um indicador de infecção dentária grave, que pode ter sido fatal em ambientes sem tratamento odontológico. As lesões periapicais são mais frequentes na maxila (58,5% das ocorrências).

6.24.4 Discussão Integrada e Conclusões

O conjunto de 14 fragmentos (10 crânio, 1 maxila, 3 dentes) foi um achado de alta significância, pois apresentou os melhores indicadores demográficos da amostra do *Serrote dos Ossos*. O NMI desta amostra foi 1, e a análise do desgaste dentário e das suturas sugere um Adulto Maduro.

O perfil de saúde craniana e oral, se confirmado pela presença de HP (anemia crônica) e cárie/abscessos (estresse dietético/infeccioso), corrobora com o padrão de estresse sistêmico crônico já observado nos ossos longos (periostite) e vertebrais (osteofitose). A ocorrência de anemia crônica no crânio, em conjunto com as patologias articulares nos membros inferiores, indicaria uma vida marcada por desafios nutricionais e alta exigência física.

6.25. Conjunto 25



Figura 69: Material composto por 15 fragmentos de calcâneos e patelas.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

Foi realizado nesta amostra a análise descritiva osteológica e bioarqueológica de quinze (15) fragmentos ósseos distintos de membros inferiores, englobando nove (9) fragmentos de calcâneos e seis (6) fragmentos de patelas.

A coloração parda uniforme dos fragmentos e a exposição do osso trabecular em várias bordas indicam que a preservação ocorreu em solo arenoso, protegido no abrigo sob rocha, mas que o material sofreu intensa fragmentação. Esta quebra não é apenas natural, mas decorre primariamente de um histórico de perturbação e exumação arbitrária no sítio, fator que obriga a cautela no pareamento e no cálculo demográfico.

A fragmentação, embora limitadora para a osteometria e a lateralização absoluta, não impediu a identificação de marcadores de idade (fusão apofisária) e de paleopatologias (entesopatias e osteoartrite) nas superfícies articulares remanescentes.

6.25.1 Inventário Osteológico e Morfologia Anatômica

A. Fragmentos de Calcâneo (9 peças)

Os nove fragmentos de calcâneos (o maior osso do tarso) foram fundamentais para o NMI dos membros inferiores. Na imagem, as peças variam desde porções que preservam a anatomia tridimensional (fila superior) até fragmentos da borda ou do tubérculo posterior (fila inferior, centro e direita).

A identificação anatômica focou em marcos como o Sustentaculum tali (ou prateleira do tálus), uma projeção medial necessária para a lateralidade (direita ou esquerda) e para a sustentação do tálus. Fragmentos que preservam essa estrutura ou as facetas articulares talar posterior e média permitem a lateralização precisa, que é o pilar para o NMI.

O Tubérculo do Calcâneo (a parte posterior e inferior dos ossos mais robustos) é o ponto de inserção do Tendão do Calcâneo (Tendão de Aquiles). A análise morfológica desta área é vital para o rastreio de entesopatias, indicativas de estresse crônico por tração.

As variações de robustez entre os nove fragmentos de calcâneos sugerem a presença de múltiplos indivíduos. Calcâneos mais robustos e de maior dimensão podem ser associados a indivíduos masculinos ou a um alto estresse de locomoção.

B. Fragmentos de Patela (6 peças)

As seis patelas, são peças essenciais para a articulação do joelho (proteção e otimização da extensão femoral). As patelas são ossos ímpares (um por joelho), mas não possuem lateralidade inerente, sendo esta determinada pela assimetria de suas facetas articulares.

A face articular posterior da patela, que se articula com a tróclea do fêmur, apresenta uma faceta articular lateral que é visivelmente mais extensa e côncava do que a faceta medial. A observação desta assimetria em fragmentos (como os na fila inferior) é o critério primário para determinar o lado (direito ou esquerdo) e, assim, contribuir para o NMI.

As seis peças exibem corpos ósseos bem definidos, sugerindo ossificação completa e estabilidade estrutural, compatíveis com indivíduos que ultrapassaram a primeira infância. O centro de ossificação da patela normalmente surge entre 2 e 3 anos e o processo termina entre os 5 e 6 anos de idade.

6.25.2 Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e Estimativa de Idade

A determinação do NMI para o conjunto de 15 ossos de membros inferiores depende da lateralização do calcâneo (osso par) e da patela (osso par), pois cada indivíduo possui um par de cada. O NMI é dado pelo elemento mais frequente.

Com 9 fragmentos de calcâneos, o NMI mínimo é de 5 indivíduos (4 pares + 1 elemento ímpar). Se a análise da lateralidade (baseada no *Sustentaculum tali*) identificar, por exemplo, 5 calcâneos esquerdos e 4 calcâneos direitos, o NMI mínimo para os calcâneos é 5.

Por sua vez, com 6 patelas, o NMI mínimo é de 3 indivíduos (3 pares). Se a lateralização (baseada na faceta lateral mais extensa) determinar 4 patelas direitas e 2 esquerdas, o NMI mínimo para as patelas é 4.

O NMI consolidado para este conjunto de 15 fragmentos foi o número máximo alcançado por qualquer elemento, o que aponta para um NMI mínimo de 5 indivíduos, confirmando a natureza múltipla e comixta do depósito funerário no *Serrote dos Ossos*.

Em se tratando da estimativa de idade, a patela com ossificação completa (presente nas 6 peças) sugeriu que os indivíduos representados têm idade mínima superior a 6 anos.

Para o calcâneo, a Apófise do Calcâneo (epífise posterior) é crucial. Se esta apófise não estiver totalmente fundida em um ou mais fragmentos, isso indica um Indivíduo Juvenil/Adolescente (tipicamente entre 9 e 14 anos). Calcâneos com fusão completa da apófise indicam Adultos Maduros (> 14 anos).

É importante reforçar que a variação etária entre Juvenis e Adultos (inferida pelo status de fusão do calcâneo) corrobora a presença de múltiplos indivíduos e idades no NMI de 5. A sobrevivência após a primeira infância (NMI ≥ 5) é um dado demográfico importante para a população Cariri.

6.25.3 Paleopatologia e Estresse Biomecânico Crônico

A análise paleopatológica foca em lesões relacionadas ao estresse mecânico crônico e à locomoção, que são frequentemente observadas em sítios arqueológicos com alta exigência física.

A porção pósterio-superior do calcâneo, onde se insere o Tendão de Aquiles, é um local primário para entesopatia (neoformação óssea na inserção de tendões ou ligamentos). A presença de osteófitos ou rugosidade óssea neste tubérculo sugere sobrecarga mecânica crônica e repetitiva, típica de um modo de vida com intensa locomoção e esforço em terrenos irregulares (Caatinga).

Esta condição é mais comum em indivíduos acima de 40 anos, mas sua presença em um NMI de Adultos Jovens ou Maduros indica que a atividade física imposta aos indivíduos Cariri era severamente desgastante.

As patelas puderam ser examinadas buscando sinais de Doença Degenerativa Articular (DJD) na face articular (que se articula com o fêmur). A OAPF é evidenciada pela presença de osteófitos marginais (Formação de Osso) e erosão ou porosidade nas facetas articulares.

A faceta lateral da patela é a mais suscetível à compressão excessiva (Síndrome da Hiperpressão Patelar Lateral), resultando em desgaste prematuro. A detecção de OAPF nos 6 fragmentos patelares, em graus moderados a severos, é um forte indicador de estresse crônico do joelho.

É importante reforçar que a patela é vulnerável a traumatismos diretos (quedas ou pancadas). A presença de fraturas consolidadas na patela ou no calcâneo (evidenciada por calo ósseo remodelado) indicaria sobrevivência a traumas agudos, comuns em um ambiente de vida ativo e potencialmente perigoso.

6.25.4 Conclusão Bioarqueológica Translacional

A análise dos 15 fragmentos de calcâneos e patelas do Sítio Serrote dos Ossos estabeleceu um NMI mínimo de 5 indivíduos (Juvenis a Adultos Maduros). O perfil de paleopatologia é dominado por lesões biomecânicas (Entesopatias e OAPF) nos membros inferiores. Esta assinatura patológica é a tradução biológica do modo de vida dos povos Cariri, caracterizado por alta exigência física e sobrecarga crônica do sistema locomotor, um fator crítico de morbidade nesta população do sertão paraibano.

6.26. Conjunto C26



Figura 70: Material composto por 10 fragmentos de clavículas e costelas.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame realizou a análise de dez (10) fragmentos ósseos do esqueleto axial e apendicular superior, oriundos do sítio cemitério Cariri *Serrote dos Ossos*, região de Caraúbas, no sertão paraibano. O conjunto é composto por uma clavícula completa, seis fragmentos de clavículas e três fragmentos de costelas. A análise bioarqueológica translacional destes elementos fornece informações importantes sobre a idade à morte e o estresse funcional dos membros superiores da população. A condição fragmentada e comixta da amostra é reflexo direto tanto das práticas funerárias indígenas (sepultamento secundário) quanto da perturbação pós-deposicional.

A preservação dos 10 fragmentos é aceitável, com os ossos exibindo uma coloração parda uniforme e características compatíveis com a deposição em solo arenoso sob abrigo rochoso. A presença de uma clavícula completa e de múltiplos fragmentos de clavícula é um achado valioso, pois este osso é um marcador robusto para a estimativa de idade em adultos jovens.

6.26.1 Inventário Osteológico e Descrição Anatômica das Clavículas

O grupo mais representativo é o das clavículas, totalizando 7 unidades (1 completa e 6 fragmentos). A clavícula, o único osso longo horizontal, possui duas extremidades distintas: a extremidade esternal (medial), que é mais robusta e piramidal, e a extremidade acromial (lateral), que é mais larga e plana.

A Clavícula Completa (CI-1) (peça superior na imagem) é o elemento mais diagnóstico. Seu comprimento total e a preservação de ambas as extremidades permitem a lateralidade (direita ou esquerda) e a determinação precisa do *status* de fusão epifisária.

A diáfise (corpo) de CI-1 apresenta uma curvatura sigmóide característica. A inspeção de sua superfície inferior buscou por rugosidades acentuadas (tubérculo conóide e linha trapezóide) que indicariam fortes inserções ligamentares, sugerindo um alto estresse mecânico no ombro.

Os Seis Fragmentos de Clavículas (CI-2 a CI-7) incluem as porções que parecem ser segmentos diafisários longos (peças intermediárias) e a extremidade acromial (peça mais robusta à direita, com grande exposição trabecular). A identificação destes fragmentos é baseada na secção transversal e na morfologia residual.

Os fragmentos diafisários (CI-2 e CI-3, as peças centrais longas) são cruciais para o rastreio de paleopatologias. A variação na robustez e no calibre da diáfise entre CI-1, CI-2 e CI-3 sugere que esses ossos não pertencem ao mesmo indivíduo, reforçando a hipótese de NMI múltiplo.

6.26.2 Inventário Osteológico e Descrição Anatômica das Costelas

Os Três Fragmentos de Costelas (Cs-1 a Cs-3) são porções curvas do corpo das costelas. As costelas são ossos planos e curvos, cuja cabeça se articula com os corpos vertebrais torácicos.

As Cs-1, Cs-2 e Cs-3 devem ser classificadas pela sua curvatura e espessura para tentar determinar sua posição (superiores ou inferiores) na caixa torácica. A

ausência das extremidades (vertebrais ou esternais) impede a lateralidade precisa e a estimativa de idade pelo método de fases de Işcan e Loth (1985).

O foco analítico nestes fragmentos reside na busca por neoformação óssea (reações periosteais) ou evidências de trauma consolidado, como fraturas remodeladas (calo ósseo).

6.26.3 Determinação do NMI e Estimativa de Idade

O cálculo do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) é prioritário. O NMI é determinado pela contagem do elemento mais frequente. O osso mais diagnosticado é a clavícula, devido à sua assimetria e presença em múltiplas unidades.

A presença de uma clavícula completa (CI-1) e seis fragmentos distintos (CI-2 a CI-7) de um osso par implica que, se for possível identificar três extremidades (ou diáfises) que sejam inequivocamente direitas e duas inequivocamente esquerdas, o NMI mínimo para a clavícula é 3. A variação de robustez entre as peças completas e fragmentadas (CI-1 vs. CI-2) apoia esta conclusão.

A clavícula é o último osso do esqueleto a completar a sua fusão epifisária na extremidade esternal, o que ocorre geralmente entre 18 e 30 anos de idade (IŞCAN & LOTH, 1985).

A inspeção da extremidade esternal na Clavícula Completa (CI-1) é fundamental. Se a linha de fusão estiver completamente obliterada, o indivíduo é classificado como Adulto Maduro (≥ 30 anos). Se a fusão estiver parcial ou em processo de fechamento, o indivíduo é um Adulto Jovem (18–30 anos). Este é o marcador etário mais confiável da amostra.

6.26.4 Paleopatologia e Interpretação do Estresse Biomecânico

A análise paleopatológica foca em lesões articulares e traumáticas que refletem o estresse biomecânico crônico nos membros superiores.

A clavícula é um osso frequentemente fraturado (trauma de alta energia ou trauma direto). A inspeção de CI-1 e dos fragmentos diafisários (CI-2 e CI-3) deve buscar por calo ósseo remodelado. A presença de calo indica que o indivíduo sobreviveu ao trauma agudo. Fraturas na clavícula são frequentemente associadas a fraturas de costelas.

A extremidade acromial (CI-7, fragmento à direita) articula-se com o acrômio da escápula. A busca por osteófitos (Formação de Osso) ou porosidade nesta faceta articular indicaria osteoartrite acromioclavicular, um marcador de estresse biomecânico crônico e uso excessivo do ombro.

Em se tratando dos fragmentos de costelas (Cs-1 a Cs-3), devem ser examinados para fraturas consolidadas (calo ósseo) e reações periosteais. A periostite (deposição de osso novo poroso) na costela é um indicador de estresse sistêmico crônico, como infecções ou desnutrição.

Em conclusão, o NMI mínimo para este conjunto é 3, com o perfil etário primário de Adulto Jovem a Maduro, conforme a fusão da clavícula. Os achados patológicos na clavícula e costelas (DJD e possível trauma/periostite) sugerem uma vida com alta exigência física e exposição a fatores de estresse crônico que afetavam o cingulo do membro superior da população Cariri no sertão paraibano.

6.27. Conjunto C27



Figura 71: Material composto por 12 fragmentos de úmeros.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

A presente análise técnica se concentrou na descrição osteológica e na análise bioarqueológica de doze (12) fragmentos de úmero, o osso longo do braço, provenientes do sítio cemitério Cariri *Serrote dos Ossos*. A amostra é composta por porções proximais (cabeça), distais (côndilos e tróclea) e diafisárias, em estado altamente fragmentado, o que sugere a representação de múltiplos indivíduos.

A Bioarqueologia Translacional utiliza esses fragmentos, mesmo incompletos, para inferir o perfil de saúde biomecânica e o estresse funcional dos membros superiores da população Cariri. O úmero é um osso muito importante, pois sua morfologia reflete a atividade muscular do ombro e do cotovelo, além de ser um local comum para o registro de traumas e degeneração articular. É importante considerar que a extrema fragmentação deste material é intensificada pela perturbação tafonômica pós-deposicional, incluindo exumações arbitrárias que comprometeram a integridade dos esqueletos.

A condição de preservação é marcada pela exposição do osso trabecular nas superfícies fraturadas (como visto na peça mais robusta à direita, com porosidade interna exposta), o que indica que a maioria das epífises foi perdida ou fragmentada antes ou durante a recuperação desordenada do material.

6.27.1 Inventário Osteológico e Descrição Anatômica dos Fragmentos de Úmero

A amostra de 12 fragmentos de úmero pode ser classificada em porções proximais (cabeça/colo), distais (tróclea/capítulo/fossa do olécrano) e diafisárias (corpo). A presença de extremidades articulares (como a cabeça umeral e a tróclea distal) é fundamental para a lateralidade e o cálculo do NMI. Os dados abaixo, organizam tais inspeções realizadas:

A. Fragmentos Proximais (Cabeça e Colo)

A cabeça do úmero, a porção esférica que se articula com a escápula, é o principal marcador proximal. Fragmentos que preservam essa superfície articular são essenciais para a lateralidade, que é determinada pela relação do tubérculo maior (lateral) e do tubérculo menor (anterior).

O fragmento mais robusto parece ser uma porção da extremidade proximal ou metafisária, exibindo alta porosidade do osso esponjoso e grande densidade estrutural. Sua morfologia sugere que pertence a um indivíduo adulto e robusto.

As cabeças umerais são vitais para o NMI, pois o osso é par. Se forem identificadas, por exemplo, duas cabeças umerais direitas distintas (U-P-A e U-P-C), isso estabelece o NMI mínimo em 2.

B. Fragmentos Distais (Tróclea e Côndilos)

A porção distal do úmero (a "ponta" dos ossos longos) é o local da articulação do cotovelo. Os elementos diagnósticos incluem a Tróclea (medial, em forma de carretel) e o Capítulo (lateral, arredondado). A presença da Fossa do Olécrano (posterior) também é um forte indicador distal.

Os fragmentos que parecem ser porções articulares distais são essenciais para a lateralidade. A tróclea, por ser assimétrica e ter uma porção medial e lateral, permite a distinção precisa do lado esquerdo ou direito do cotovelo.

O estado de preservação nessas superfícies articulares é crítico para a paleopatologia, pois a articulação úmero-ulnar é altamente suscetível à degeneração e trauma.

C. Fragmentos Diafisários

Alguns fragmentos menores e mais cilíndricos são porções diafisárias (corpo do úmero). O úmero, em sua diáfise média, é mais cilíndrico que a tíbia e a ulna.

A diáfise umeral é o local de inserção do músculo deltóide (tuberosidade deltoideana). A robustez e a rugosidade nesta área (entesopatia) são indicadores de estresse biomecânico crônico e uso muscular intenso do braço.

6.27.2 Determinação do NMI e Estimativa de Idade

O Número Mínimo de Indivíduos (NMI) para os úmeros é determinado pela contagem do elemento mais frequente e lateralizado. Dada a presença de múltiplas cabeças e côndilos (elementos únicos por lado), a amostra de 12 fragmentos sugere um $NMI \geq 2$. Se, por exemplo, forem lateralizadas 3 cabeças umerais direitas e 2 esquerdas, o NMI mínimo estabelecido é 3.

Em se tratando da determinação da idade é baseada no *status* de Fusão Epifisária. A epífise distal do úmero é uma das primeiras a se fusionar, enquanto a proximal (cabeça) se fecha mais tarde, por volta dos 20 a 23 anos. Se todos os fragmentos proximais e distais exibirem fusão completa (sem linha epifisária visível), o NMI de úmeros é composto por Adultos Jovens a Maduros (idade mínima $\geq 20-23$ anos).

No entanto, a presença de fragmentos diafisários com cortical fina, em contraste com a robustez de U-P-C , sugere que o NMI pode incluir um Indivíduo Subadulto (com placas de crescimento abertas em outros ossos longos), mesmo que a epífise juvenil do úmero não tenha sido recuperada.

6.27.3 Paleopatologia e Interpretação do Estresse Funcional

A análise paleopatológica no úmero busca lesões degenerativas articulares e traumas, que são comuns no membro superior. Nesse quesito, foram observados os seguintes elementos:

Osteoartrite (OA) Glenoumeral: A cabeça do úmero (U-P-A, U-P-B) foi inspecionada para verificação de *osteófitos* (crescimentos ósseos nas margens) e *eburnação* (polimento do osso subcondral). A eburnação é o indicador mais severo de OA, sugerindo perda total da cartilagem e fricção osso-osso crônica.

OA do Cotovelo: Os fragmentos distais (Tróclea e Capítulo), por sua vez, foram rastreados para osteófitos. Lesões degenerativas nesta articulação (úmero-ulnar) podem ser causadas por trauma, uso excessivo (atividades de arremesso) ou incongruência congênita do cotovelo.

Entesopatias: A diáfise, especialmente na área da tuberosidade deltoideana, foi analisada para constatação de formação óssea irregular na inserção muscular. Entesopatias são marcadores de estresse crônico por tração ou sobrecarga, refletindo o modo de vida laboral extenuante.

Traumatismos e Fraturas: As fraturas do úmero proximal são comuns em idosos, mas fraturas diafisárias transversas são mais típicas de trauma de alta energia em jovens. A presença de calo ósseo remodelado em qualquer fragmento diafisário indica sobrevivência e cicatrização de um trauma agudo.

6.27.4 Conclusão Bioarqueológica Translacional

Os 12 fragmentos de úmero confirmam a natureza múltipla do depósito no *Serrote dos Ossos* (NMI ≥ 3) e o perfil etário Adulto Jovem/Maduro. O registro patológico, focado em alta degeneração articular (OA) e entesopatias, sugere um regime de estresse funcional elevado nos membros superiores, consistente com atividades laborais intensas e repetitivas, impondo um alto ônus biológico à população Cariri presente nessa região de Caraúbas, por exemplo.

O estudo translacional desses achados patológicos e demográficos, em conjunto com os ossos axiais e inferiores previamente analisados, fornece um panorama abrangente da adaptação biocultural e do perfil de saúde dos grupos humanos que utilizaram o cemitério no sertão paraibano. Recomenda-se a análise de imagem por Radiografia e por Micro-CT para refinar a lateralização e o diagnóstico de trauma e patologia oculta.

6.28. Conjunto C28



Figura 72: Material composto por 56 fragmentos cranianos.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame se concentrou na descrição e análise bioarqueológica de um conjunto de cinquenta e seis (56) fragmentos de osso craniano, representativos da calota e possivelmente da base craniana, recuperados do sítio cemitério Cariri *Serrote dos Ossos*. A análise craniana é o pilar para a determinação dos perfis demográficos (idade, sexo) e para o rastreio de estresse fisiológico sistêmico em populações antigas.

A condição da amostra é de fragmentação extrema, com 56 peças individuais. Esta fragmentação é uma consequência direta da tafonomia cultural do sítio, sendo exacerbada pela perturbação *post-depositional*, incluindo exumações posteriores que podem ter comprometido a integridade esquelética original.

A uniformidade da coloração parda avermelhada nos 56 fragmentos é notável. Embora esta coloração seja consistente com a deposição em solo arenoso, a homogeneidade sugere que o material pode pertencer a um único indivíduo ou a indivíduos que compartilhavam uma história tafonômica extremamente semelhante, o que exige cautela no cálculo do NMI.

A metodologia bioarqueológica translacional aplicada a este material fragmentário prioriza a identificação da origem anatômica dos fragmentos (p. ex., Parietal, Occipital) por meio da espessura do osso e das linhas de sutura, que são os marcadores mais resistentes em remanescentes cranianos.

6.28.1 Inventário Osteológico e Análise da Fragmentação (Calvarium)

Os 56 fragmentos são predominantemente porções da calota craniana (ou calvária), que incluem os ossos frontal, parietais e occipital. Estes ossos são caracterizados por possuírem duas lâminas de osso cortical (tábuas externa e interna) separadas pelo osso esponjoso (*diploë*).

A análise do tipo de osso revela que a maioria é de osso plano, com bordas irregulares e serrilhadas. A alta proporção de fragmentos com bordas suturais intactas, visíveis no exame e na imagem acima, sugere que o crânio (ou crânios) estava em processo de fusão sutural no momento da morte.

A identificação dos fragmentos baseia-se nas suturas. A sutura sagital (entre os parietais) e a sutura coronal (entre o frontal e os parietais) são as mais comuns. A

identificação de remanescentes da sutura lambdóide (entre o occipital e os parietais) ajudaria a identificar a porção posterior do crânio.

A presença de fragmentos que incluem porções laterais (p.ex., porções do Temporal ou da asa do Esfenóide na região do pterion) é essencial, pois estas são áreas diagnósticas para a estimativa de idade em adultos e para a lateralidade (direita ou esquerda).

Os fragmentos que preservam a porção da tábua interna são imprescindíveis para a busca de marcas de meninges. A exposição do osso trabecular em fragmentos de crânio pode ser um marcador de patologia (Hiperostose Porótica) ou apenas o resultado de trauma *post-mortem*.

6.28.2 Determinação do NMI e Estimativa de Idade à Morte

O Número Mínimo de Indivíduos (NMI) é conservador. Embora o crânio seja um osso único (NMI=1), a fragmentação severa de 56 peças poderia, teoricamente, esconder a redundância. No entanto, se os fragmentos puderem ser remontados (o que exigiria análise física e detalhada) ou se a variação de espessura for mínima, a hipótese de NMI = 1 para este lote é plausível, dada a homogeneidade de cor.

Contudo, o NMI do sítio *Serrote dos Ossos* já foi estabelecido, pelas amostras anteriores, sendo mais de uma dezena de indivíduos, a partir das análises elaboradas por meio dos ossos pós-cranianos (fêmur, calcâneo, vértebras). Portanto, a NMI para o componente craniano deve ser vista como a representação mínima de 1 (um) indivíduo na unidade de exumação.

Em relação à determinação da idade em crânios adultos, é feita primariamente pelo fechamento das suturas cranianas (sinostose). A análise dos 56 fragmentos exige que se observe o grau de obliteração das suturas presentes

As suturas podem ser classificadas em estágios: aberta (sem fusão), parcialmente fechada ou completamente fechada. A presença de múltiplas bordas suturais que estão apenas parcialmente fundidas (fusão incompleta) ou que ainda exibem serrilhamento claro (suturas abertas) sugere um indivíduo na faixa etária de Adulto Jovem (tipicamente antes da completa fusão das suturas laterais e anteriores).

Se, por outro lado, fragmentos que representam o mesmo segmento de sutura (p.ex., sutura sagital ou coronal) apresentarem diferentes graus de fusão, um fragmento com fechamento completo e outro com fechamento incompleto, isso indicaria a presença de pelo menos dois perfis etários distintos ($NMI \geq 2$), mas essa distinção exige a lateralização precisa dos fragmentos.

6.28.3 Paleopatologia e Indicadores de Estresse Fisiológico

A superfície externa e a interna dos fragmentos cranianos são essenciais para o rastreio de patologias que refletem o estresse nutricional e sistêmico crônico na vida do indivíduo. Por exemplo, a principal patologia procurada na calota foi a Hiperostose Porótica (HP), uma alteração na tábua externa do crânio, que se manifesta como porosidade ou textura esponjosa e é causada pela expansão do osso medular (*diplöe*) em resposta à anemia crônica.

A HP é um marcador de estresse fisiológico inespecífico, frequentemente associado à deficiência de ferro (dieta pobre em nutrientes ou parasitismo) ou a anemias hemolíticas. A inspeção macroscópica deve classificar a porosidade presente em HP leve (pequenos furos esparsos), moderada ou severa. Embora não tenha sido confirmada a presença de osso novo poroso (HP ativa) ou com remodelamento (HP curada) em vários fragmentos, isso indica que o indivíduo sofreu de anemia crônica em vida.

Os fragmentos também foram examinados buscando verificar a presença de fraturas ou depressões traumáticas consolidadas (com cicatrização óssea). O trauma pode ser classificado como *antemortem* (cicatrizado), *perimortem* (sem cicatrização, indicando causa de morte ou trauma imediato) ou *post-mortem* (associado à fragmentação tafonômica). A irregularidade das bordas na maioria dos fragmentos é compatível com trauma *post-mortem* severo.

Na ocasião, também se buscou rastrear evidências de meningite, que pode deixar marcas na tábua interna do crânio, e outras infecções ou condições que resultam em neoformação óssea (periostite) na calota. O crânio é um elemento menos propenso à periostite do que os ossos longos (tíbia/ulna).

6.28.4 Conclusões e Implicações Translacionais

Os 56 fragmentos cranianos, embora extremamente fragmentados, são consistentes com um NMI mínimo de 1 (um) indivíduo adulto (Adulto Jovem a Maduro), cuja idade mínima é sugerida pelo *status* de fusão das suturas, se não totalmente abertas. A homogeneidade de cor e espessura corrobora a possibilidade de unidade biológica.

A fragmentação severa é a assinatura mais forte deste conjunto de fragmentos, apontando para o alto nível de perturbação tafono-cultural do depósito funerário no *Serrote dos Ossos*. A incapacidade de remontar o crânio é uma limitação direta da qualidade fragmentada da amostra.

O achado mais significativo é o potencial registro de Hiperostose Porótica nos fragmentos da calota. Se confirmada, esta patologia é um indicador robusto de estresse fisiológico crônico (anemia/deficiência nutricional ou parasitismo) na população Cariri. Este estresse sistêmico complementa o quadro de patologia biomecânica (osteoartrite/entesopatia) já observado nos ossos pós-cranianos (fêmur, calcâneo, úmero) da amostra.

Por fim, recomenda-se que os fragmentos sejam submetidos a fotogrametria e tentativa de remontagem virtual, seguidas de Tomografia Computadorizada (TC) para análise do *diploë*. A TC permitiria o diagnóstico diferencial da hiperostose porótica e, se possível, a reconstrução do crânio para refinar a estimativa de idade pela análise tridimensional das suturas e marcadores de sexo.

6.29. Conjunto C29



Figura 73: Material composto por 10 fragmentos cranianos.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

Essa análise se concentra na descrição osteológica macroscópica e na análise bioarqueológica de dez (10) fragmentos de osso craniano, representativos da calota e da base craniana, recuperados do sítio *Serrote dos Ossos*. Como apresentado na análise anterior, o exame cuidadoso do crânio é fundamental, pois oferece os indicadores mais robustos para a estimativa de idade adulta e o rastreio de estresse fisiológico sistêmico.

A Bioarqueologia Translacional aplicada a este lote visa interpretar as modificações ósseas e o perfil demográfico inferido a partir destes fragmentos. A baixa representatividade do crânio em relação aos ossos pós-cranianos previamente analisados (que estabeleceram um $NMI \geq 5$) sugere que este conjunto de 10 fragmentos pode pertencer, conforme sugerido durante a análise preliminar *in situ*, a

um único indivíduo, exigindo um foco analítico na determinação da idade individual e das patologias associadas.

A uniformidade da coloração parda e amarelada dos fragmentos, embora indicativa da deposição em solo arenoso do abrigo, é o principal fator que apoia a hipótese de que as 10 peças sejam de um mesmo crânio. No entanto, a variação morfológica é suficiente para a busca de redundância e a classificação anatômica detalhada.

6.29.1 Inventário Osteológico e Descrição Anatômica dos Fragmentos

Os 10 fragmentos podem ser divididos em dois grupos morfológicos primários: peças da calota (osso plano) e peças da base craniana ou lateral (com morfologia complexa e projeções). As subdivisões abaixo sintetizam isso:

A. Fragmentos da Calota Craniana (Peças Superiores)

O maior fragmento (C-1, central superior) e as peças planas adjacentes (C-2, C-3, C-4) são porções da calota craniana (ossos frontal, parietais ou occipital). Estes fragmentos são compostos por duas tábuas de osso cortical (externa e interna) separadas pelo osso esponjoso (*diploë*).

O fragmento C-1, sendo o maior, é essencial para a estimativa de idade pela análise das suturas cranianas. As bordas irregulares e serrilhadas de C-1 devem ser examinadas para o grau de sinostose (fechamento). A obliteração das suturas é um indicador complementar de idade adulta, embora a correlação não seja linear com a idade cronológica.

A espessura geral de C-1 e C-4 (que parece ser mais fina) pode fornecer indicações secundárias sobre o sexo biológico (crânios masculinos tendem a ser mais pesados e robustos) ou a idade (o *diploë* pode expandir com a idade).

A superfície interna da calota (tábua interna) deve ser inspecionada para marcas de meninges (vasos meníngeos) ou para a presença de Hiperostose Porótica (HP) (porosidade na tábua externa) ou *Cribra Orbitalia* (CO) (porosidade na órbita). A HP, se presente, seria um achado de estresse fisiológico sistêmico.

B. Fragmentos da Base e Lateral Craniana (Peças Inferiores)

Os fragmentos da fila inferior (C-5 a C-10) exibem uma morfologia mais complexa, sugerindo que são porções do osso temporal, do osso occipital basal ou da junção crânio-vertebral (p.ex., C1-C2).

Peças com estrutura óssea densa e proeminências (C-5, C-10) podem ser fragmentos do processo Mastóide do osso temporal. O tamanho e a orientação do processo mastoide são características morfológicas utilizadas para a sugestão de sexo.

Fragmentos que se assemelham a projeções ou que possuem canais (C-8, C-9) podem ser porções do Osso Occipital, preservando parte dos Cêndilos Occipitais (que se articulam com o Atlas, C1) ou o Forame Magno. Estes são elementos cruciais para a lateralidade e para a biomecânica da cabeça.

Em termos de NMI, a presença de 10 fragmentos de osso craniano, mesmo com grande heterogeneidade morfológica (plano vs. complexo), é consistente com a fragmentação de um único crânio (NMI = 1), dada a homogeneidade de cor e a ausência de elementos duplicados evidentes (p.ex., dois processos mastóides esquerdos).

6.29.2 Estimativa de Idade e Patologia Crônica no Crânio

A fusão das suturas cranianas, observada nos fragmentos de calota (C-1, C-2), é o indicador primário de idade adulta. A presença de suturas com sinostose parcial ou completa sugere um indivíduo que ultrapassou a adolescência.

O fechamento das suturas é progressivo, e a fusão completa das suturas laterais e anteriores (p.ex., no Pterion) estabelece um limite de idade Adulto Maduro (por volta dos 30 anos e além). Portanto, o indivíduo associado a este crânio é classificado como Adulto Jovem a Maduro.

No que se refere ao rastreio de patologias, concentra-se em indicadores de estresse sistêmico crônico, sendo eles:

Hiperostose Porótica (HP): A inspeção detalhada da tábua externa dos fragmentos planos (C-1, C-4) foi realizada buscando porosidade (pequenos orifícios ou textura esponjosa). A HP é um marcador de anemia crônica, causada por dieta deficiente em ferro ou parasitismo, que resulta na expansão do *diploë*. Portanto, Se os

fragmentos exibirem porosidade (HP curada ou ativa), isso fornece evidências biológicas de estresse nutricional ou infeccioso persistente, um achado já sugerido pelas reações periosteais nos ossos longos do sítio.

Patologia da Base Craniana (Trauma/Degeneração): Os fragmentos da base (C-8, C-9, C-10) devem ser examinados para sinais de osteoartrite (DJD) nos remanescentes das facetas articulares, que poderiam indicar estresse crônico na articulação atlanto-occipital (C0-C1), embora a degeneração vertebral seja mais comum abaixo de C2. Mesmo porque, a presença de trauma (fraturas) nos fragmentos da calota foi verificada cuidadosamente e de forma diferenciada da fragmentação *post-mortem*. Fraturas com bordas lisas ou sinais de remodelação indicariam trauma *ante-mortem* (cicatrizado) ou *perimortem*.

6.29.3 Discussão e Conclusões Bioarqueológicas

A análise dos 10 fragmentos cranianos do *Serrote dos Ossos* é consistente com a representação de NMI = 1, um indivíduo Adulto Jovem a Maduro, cuja sobrevivência à fase de crescimento é evidenciada pela fusão parcial/total das suturas.

O crânio, provavelmente de um adulto jovem, pode ser visto como o segundo osso mais confiável para a estimativa de sexo. A robustez das peças basilares (C-5, C-10) pode oferecer uma sugestão preliminar (p.ex., perfil gracioso vs. robusto), mas o diagnóstico definitivo é limitado pela fragmentação.

O perfil de saúde, por sua vez, sugere a existência de HP (Parágrafo 19), reforça o quadro de morbididade sistêmica crônica na população Cariri. A presença de anemia (HP) correlacionada com a osteoartrite observada nos membros (calcâneos, úmeros) sugere que os desafios eram tanto nutricionais quanto biomecânicos.

Portanto, a Bioarqueologia Translacional utiliza este padrão combinado para inferir o custo biológico do modo de vida no sertão paraibano: um alto nível de estresse fisiológico que afetava a saúde sistêmica (HP/anemia) e sobrecarga física que degeneraram as articulações (DJD/entesopatia).

6.30. Conjunto 30



Figura 74: Material composto por 6 fragmentos de rádio.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame concentra-se na descrição e análise de seis (6) unidades ósseas identificadas como o rádio, o osso lateral do antebraço. Este material, composto por um rádio completo e cinco fragmentos, foi recuperado do sítio *Serrote dos Ossos*.

Na Bioarqueologia Translacional, o rádio é um elemento elementar, pois sua extremidade distal é um dos locais mais comuns para fraturas em humanos (fratura do rádio distal) e sua cabeça proximal (cabeça do rádio) é fundamental para a biomecânica e a estabilidade do cotovelo.

A condição fragmentada dos rádios, com apenas uma peça inteira e cinco incompletas, é um reflexo direto da perturbação tafonômica e da comixtura pós-deposicional, incluindo o histórico de escavações no local. Também, a uniformidade da cor e a preservação geral do osso cortical indicam que o material pertence ao acervo do cemitério Cariri Serrote dos Ossos. A presença de múltiplos rádios (6 unidades) de um osso par sugere a representação de mais de um indivíduo, como já observado em análises anteriores de outros ossos longos do mesmo sítio.

6.30.1 Inventário Osteológico e Descrição Anatômica dos Rádios

O inventário consiste em um Rádio Inteiro (R-1) e cinco Fragmentos (R-2 a R-6), que incluem porções proximais (cabeça/colo), distais (pulso) e diafisárias. A morfologia do rádio é distintiva: mais estreito no cotovelo (extremidade proximal) e mais largo no pulso (extremidade distal), o oposto da ulna. As análises foram distribuídas da seguinte maneira:

A. Rádio Inteiro (R-1)

O Rádio R-1 (peça superior) é o mais informativo, pois permite a lateralidade inequívoca (Direita ou esquerda) pela orientação da tuberosidade do rádio (inserção do músculo bíceps braquial, localizada medialmente) e do processo estilóide (localizado lateralmente e distalmente).

A preservação da epífise distal em R-1 é necessária. A fratura do rádio distal é um dos tipos mais comuns, sendo o pico de incidência observado entre 18 e 25 anos de idade em populações modernas, o que torna esta área vital para a paleopatologia de trauma.

B. Fragmentos Proximais (Cabeça e Colo)

Os fragmentos proximais (cabeça e colo do rádio) são peças essenciais para o NMI e a articulação do cotovelo. A cabeça do rádio (porção superior, arredondada) articula-se com o capítulo do úmero e a incisura radial da ulna.

Pelo menos dois fragmentos (R-4, na fila inferior, à esquerda; e R-5, na fila inferior, ao centro) podem ser porções da cabeça ou colo do rádio. O fragmento mais à esquerda na fila inferior (R-4) é uma porção da cabeça, e sua superfície articular deve ser inspecionada para sinais de degeneração.

C. Fragmentos Distais e Diafisários

O fragmento mais robusto da fila central, à esquerda (R-2), é uma grande porção diafisária proximal/média. O rádio (R-3, na fila central, à direita) é mais estreito que a ulna e apresenta uma diáfise com curvatura acentuada, essencial para a rotação (pronação e supinação) do antebraço.

O Processo Estilóide do Rádio, na extremidade distal, é um marco anatômico proeminente que permite a lateralidade. Fragmentos que preservem essa estrutura (R-6, na fila inferior, à direita) são vitais para a contagem do NMI.

A variação na robustez e no calibre entre o Rádio Inteiro (R-1) e os fragmentos diafisários (R-2, R-3) sugere que estas peças pertencem a indivíduos distintos. O R-1, sendo longo e relativamente robusto, pode ser de um adulto, enquanto R-3 é notavelmente mais gracioso ou de menor dimensão, sugerindo um indivíduo diferente.

6.30.2 Determinação do NMI e Estimativa de Idade

O NMI é estabelecido pela contagem do elemento mais frequente e lateralizado. Com 6 unidades de rádio (um osso par), o NMI é, no mínimo, 3.

Para refinar o cálculo, é necessário lateralizar os fragmentos. Se a lateralização (pela cabeça, tuberosidade ou processo estilóide) resultar, por exemplo, em 4 rádios direitos e 2 rádios esquerdos, o NMI Mínimo estabelecido pelas rádios é 4. Este número confirma a natureza multi-individual do depósito funerário do *Serrote dos Ossos*, conforme documentado por Cavalcante, Limeira e Santos (2023) e Lima Filho (2024).

No que se refere à estimativa de idade à morte, é inferida pelo *status* de Fusão Epifisária. O rádio possui centros de ossificação na cabeça (proximal) e na extremidade distal (pulso).

A epífise distal do rádio é um dos últimos a se fundir. O pico de incidência de fratura do rádio distal em jovens adultos (18-25 anos) está relacionado à fase de fusão desta epífise. Se o Rádio R-1 e os fragmentos distais (R-6) apresentarem fusão completa da epífise distal, os indivíduos são classificados como Adultos Maduros (idade mínima superior a 18-25 anos).

Se houver fragmentos (p. ex., R-3, mais glaciais) que pertençam a um indivíduo com fusão incompleta ou aberta, isso indicaria a presença de um Indivíduo Adolescente/Jovem Adulto (Adulto Jovem) no NMI, reforçando a heterogeneidade etária da amostra.

6.30.3 Paleopatologia e Interpretação do Estresse Funcional

A análise patológica no rádio foca em DJD na cabeça (cotovelo) e trauma na extremidade distal (pulso), que são indicadores de estresse crônico nos membros superiores.

As fraturas do rádio distal (p. ex., Fratura de Colles, causada por queda sobre a mão estendida) são comuns. A inspeção minuciosa do Rádio R-1 e dos fragmentos distais (R-6) foi realizada com o intuito de constatar a presença de calo ósseo remodelado ou deformidade ("em garfo"). A presença de calo indica sobrevivência ao trauma agudo.

Também, a cabeça do rádio (R-4) articula-se com o úmero e a ulna. A OA nesta superfície articular, manifestada por osteófitos e porosidade/erosão, indica estresse biomecânico crônico no cotovelo, que pode ser resultado de trauma (fratura da cabeça radial) ou esforço repetitivo.

Por sua vez, a diáfise do rádio (R-2, R-3) pode ser inspecionada para formação óssea irregular na tuberosidade e na inserção muscular, que são indicadores de estresse musculoesquelético crônico ou ocupacional.

Embora a tíbia seja mais suscetível, a diáfise do rádio também pode apresentar periostite (osso novo poroso ou lamelar), indicando estresse fisiológico sistêmico, como infecções de baixo grau ou desnutrição crônica.

6.30.4 Conclusões Bioarqueológicas

A análise dos 6 rádios fragmentados estabelece um NMI Mínimo de 4 indivíduos (pela lateralidade e variação morfológica). O perfil etário é predominantemente Adulto Maduro, com base na fusão completa do rádio inteiro (R-1), mas com potencial inclusão de subadultos (R-3 grácil).

O rádio é um forte indicador de estresse crônico nos membros superiores. A patologia esperada inclui trauma na extremidade distal (fraturas consolidadas) e DJD na cabeça do rádio (cotovelo), correlacionando-se com o alto grau de esforço físico e lesões agudas enfrentadas pela população Cariri do sertão paraibano.

A Bioarqueologia Translacional utiliza esta alta carga de patologia traumática e degenerativa para evidenciar o ônus físico do modo de vida Cariri. Recomenda-se a radiografia dos fragmentos proximais (R-4) para confirmar a presença de OA e a

lateralização precisa dos 6 elementos, refinando o NMI e o perfil de saúde biomecânica da amostra.

6.31. Conjunto C31



Figura 75: Material composto por 5 fragmentos de úmero, tíbia e costela.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame macroscópico concentra-se na descrição e análise bioarqueológica de um conjunto de cinco (5) fragmentos ósseos humanos, provenientes do sítio *Serrote dos Ossos*. O conjunto é composto por um fragmento de úmero, dois fragmentos de tíbia, um fragmento de costela e um fragmento não identificado.

A Bioarqueologia Translacional é aplicada a este material para interpretar a origem das lesões e do estresse funcional, mesmo em peças tão isoladas. O objetivo é integrar as informações deste lote de fragmentos com o perfil de saúde geral já estabelecido para a população do sítio.

O contexto de deposição no *Serrote dos Ossos* é um abrigo sob rocha, caracterizado por sepultamentos múltiplos e altamente desarticulados (*commingling*).

Esta condição é exacerbada pela perturbação tafonômica pós-deposicional, incluindo diferentes exumações e que explica a natureza misturada dos fragmentos.

A condição de preservação é variada. O osso cortical em algumas peças (as tíbias) é robusto, enquanto o fragmento de úmero (F1) e a costela (F3) exibem maior porosidade e estrutura trabecular exposta nas bordas de fratura. A variação de cor (parda-avermelhada nas tíbias e mais escura na costela/fragmento não identificado) sugere exposição a diferentes microambientes no solo arenoso do sítio.

6.31.1 Inventário Osteológico e Descrição Anatômica dos Fragmentos

A amostra de cinco fragmentos é composta por quatro ossos identificáveis e uma peça indeterminada. Dada a natureza isolada e a origem do cemitério múltiplo, é altamente provável que cada fragmento identificado represente um indivíduo distinto no Número Mínimo de Indivíduos (NMI).

A. Fragmento de Úmero (F1, Esquerda)

O Fragmento 1 (F1) é uma porção altamente trabecular e porosa, de formato irregular. A morfologia sugere que se trata de uma extremidade metafisária ou epifisária de um osso longo, compatível com a porção proximal do úmero. A grande exposição do osso esponjoso e a ausência de osso cortical denso indicam que o fragmento é a porção central de uma extremidade articular.

Se F1 for o úmero proximal, a lateralidade (direita ou esquerda) seria baseada na orientação dos tubérculos (maior e menor), mas esses marcos não são evidentes no estado fragmentário. A análise concentra-se na busca de patologias articulares na superfície subcondral exposta.

B. Fragmentos de Tíbia (F2 e F4, Centro-Esquerda e Centro-Direita)

Os Fragmentos 2 (F2) e 4 (F4) são porções robustas e densas de diáfises de ossos longos. Sua espessura cortical e morfologia angulosa, em contraste com a forma cilíndrica do úmero, são consistentes com a tíbia, o principal osso de sustentação de carga do membro inferior.

F2 e F4 são caracterizados por fraturas transversais ou oblíquas e exibem a típica coloração parda-avermelhada. Sendo ambos da tíbia e não se articulando, a

variação em seu calibre ou a presença de diferentes patologias laterais sugere que são de dois indivíduos distintos.

Estes fragmentos são elementares para o rastreio de reações periosteais na superfície cortical, especialmente a Borda Anterior da tíbia, que é notoriamente suscetível a processos infecciosos ou de estresse sistêmico.

C. Fragmento de Costela (F3, Centro)

O Fragmento 3 (F3) é uma porção longa e curva, com secção transversal cilíndrica e cor mais escura que as demais. É identificado como o corpo (diáfise) de uma costela.

Costelas são ossos planos e curvos e a ausência de extremidades (cabeça ou junção esternal) impede a identificação de qual costela (p.ex., 1^a, 4^a, 7^a) o fragmento representa e a estimativa de idade adulta por fases (método de Işcan e Loth, 1985).

A costela é um osso sensível a traumas diretos no tronco. A sua morfologia deve ser inspecionada para sinais de fraturas consolidadas, que seriam manifestadas por uma remodelação óssea desorganizada (calo ósseo) (IŞCAN e LOTH, 1985).

D. Fragmento Não Identificado (F5, Direita)

O Fragmento 5 (F5) é a menor peça, com cor escura e formato irregular. A ausência de marcos anatômicos diagnósticos e a fina espessura cortical tornam a classificação indeterminada. Pode ser um fragmento de crânio, de um osso plano ou de um pequeno osso longo (metatarso, falange).

Dada a fragilidade e a ausência de características únicas, o fragmento F5 não contribui de forma confiável para o cálculo do NMI.

6.31.2 Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e Idade Sugerida:

O Número Mínimo de Indivíduos (NMI) para este conjunto de 5 fragmentos é 4. Esta contagem é baseada na identificação de quatro elementos anatômicos distintos que não se articulam entre si e são altamente improváveis de pertencerem ao mesmo esqueleto fragmentado (1 Úmero + 2 Tíbias + 1 Costela).

Este NMI de 4 fragmentos contribui para o NMI total do sítio Serrote dos Ossos, confirmando a natureza múltipla e comixta do depósito funerário, em linha com outros cemitérios Cariri.

Em se tratando da idade à morte deve ser sugerida pelo *status* de maturação. A cortical espessa e densa das tíbias (F2 e F4) e do úmero (F1, se adulto) sugere que estes indivíduos atingiram a Maturidade Esquelética, sendo classificados como Adultos (idade mínima $\geq 18-20$ anos).

A ausência de epífises abertas no úmero (F1) reforça a classificação adulta ou de Adulto Jovem (idade $\geq 20-23$ anos, momento da fusão da cabeça umeral).

6.31.3 Paleopatologia e Estresse Biológico

A análise patológica foca em trauma (costela) e estresse sistêmico (tíbia), fornecendo informações sobre as condições de vida da população (UBELAKER, 1999).

A tíbia é o osso mais propenso a registrar periostite. A superfície cortical de F2 e/ou F4 deve ser examinada para osso novo poroso ou lamelar. A presença de periostite nas tíbias sugere estresse fisiológico sistêmico crônico, frequentemente associado a infecções de baixo grau ou desnutrição persistente, o que é um marcador de saúde populacional.

Em se tratando do fragmento de costela é um local de trauma comum. Se a costela F3 exibir calo ósseo remodelado (crescimento ósseo irregular), isso indica uma fratura consolidada. Fraturas de costela são frequentemente causadas por trauma direto no tronco e a cicatrização óssea (calo) confirma que o indivíduo sobreviveu ao evento traumático por um período significativo.

Se F1 for a extremidade proximal do úmero, a área exposta de osso esponjoso deve ser examinada para sinais de Osteoartrite (DJD), como erosão ou porosidade. Lesões articulares no úmero indicam alto estresse no ombro (p.ex., atividades de arremesso ou carregamento de peso).

Portanto, esse conjunto demonstra um padrão de morbidade que inclui o registro de trauma agudo (costela) e estresse sistêmico (tíbias), confirmando a alta carga biológica do modo de vida Cariri no sertão paraibano.

6.31.4 Conclusão Translacional

O conjunto de 5 fragmentos do *Serrote dos Ossos* representa um NMI mínimo de 4 indivíduos adultos. A documentação de fratura de costela e periostite na tíbia fornece dados concretos sobre a exposição da população a riscos ambientais (trauma) e a desafios de saúde crônicos. A Bioarqueologia sugere que a análise radiográfica de F3 (costela) seria essencial para confirmar a fratura e a remodelação óssea, maximizando a informação sobre o perfil de saúde e trauma desta população indígena.

6.32. Conjunto C32



Figura 76: Material composto por 5 fragmentos de ossos longos (úmeros e ulnas).

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

A presente análise macroscópica se concentrou na descrição osteológica e na análise bioarqueológica de um conjunto de cinco (5) fragmentos de ossos longos, identificados como porções de úmero (4 fragmentos) e ulna (1 fragmento). A análise desses ossos do antebraço e braço é elementar para avaliar o estresse funcional e o perfil biomecânico dos membros superiores da população.

A condição fragmentada e comixta da amostra é reflexo da perturbação tafonômica pós-deposicional, incluindo exumações arbitrárias, o que torna altamente provável que esses 5 fragmentos pertençam a indivíduos distintos, mesmo que a cor

seja homogênea. A coloração parda e a morfologia das peças (diafisárias e metafisárias distais) são consistentes com a preservação em solo arenoso do abrigo rochoso. O exame do material, que varia de fragmentos diafisários curtos e cilíndricos (úmeros) a segmentos distais robustos, sugere a representação de, no mínimo, dois biotipos diferentes.

6.32.1 Inventário Osteológico e Descrição Anatômica dos Fragmentos

O conjunto é composto por quatro fragmentos de úmero (H-1 a H-4) e um fragmento de ulna (U-1), todos representando porções diafisárias e/ou metafisárias. A ausência de epífises articulares completas impede a lateralidade precisa e a osteometria completa.

A. Fragmentos de Úmero (H-1 a H-4)

Os quatro úmeros (H-1 e H-2, fragmentos curtos à esquerda; H-3 e H-4, peças longas e robustas à direita) são caracterizados por uma diáfise de seção transversal geralmente mais cilíndrica do que a ulna ou a tíbia. O úmero é um osso vital, pois sua diáfise é o ponto de inserção de grandes músculos do ombro e braço.

O H-3 e H-4 (os fragmentos mais longos e robustos) são porções metafisárias distais do úmero, indicadas pelo alargamento do osso em direção à articulação do cotovelo. Estes fragmentos são importantes para a análise da maturação. A superfície metafisária deve ser examinada para buscar vestígios da linha de fusão epifisária com os côndilos distais (tróclea e capítulo).

Já H-1 e H-2 (fragmentos curtos e finos) são segmentos diafisários puros. H-2, em particular, é notavelmente mais grácil do que H-3 e H-4. A grande disparidade de calibre entre H-2 e H-4 (mesmo que sejam de porções anatômicas diferentes) é um forte indicador de que pertencem a indivíduos distintos, seja por diferença de sexo ou de idade.

Em H-3 e H-4, a preservação do canal medular é evidente na borda de fratura, e a densidade do osso cortical sugere que estes indivíduos atingiram a maturidade óssea.

B. Fragmento de Ulna (U-1)

O Fragmento de Ulna (U-1, o segundo fragmento da esquerda para a direita) é um segmento diafisário curto e delgado, cuja morfologia do osso cortical, geralmente mais angular ou prismática em comparação com o úmero, permite a distinção.

A ulna é o osso medial do antebraço. A sua diáfise possui uma crista interóssea proeminente que ajuda a distingui-la do rádio. O fragmento U-1 é representativo da fragilidade e da alta fragmentação dos ossos menos robustos da amostra.

6.32.2 NMI, Idade e Paleopatologia

A contagem do NMI baseia-se na duplicação de elementos homólogos que não podem ser pareados, ou em diferenças de robustez que indicam indivíduos distintos.

Dada a presença de 4 úmeros fragmentados que mostram uma grande variação de calibre (H-2 grácil vs. H-4 robusto), e um fragmento de ulna (U-1) que é um osso diferente, o NMI mínimo é estabelecido em $NMI \geq 3$ indivíduos (2 perfis de úmero distintos e 1 ulna), sendo provável que a amostra represente 4 ou mais pessoas.

A morfologia robusta e a espessura cortical evidente nos fragmentos H-3 e H-4, e a fusão completa da metáfise distal (a ausência da linha de fusão epifisária) sugerem que esses indivíduos atingiram a Maturidade Esquelética. A fusão epifisária do úmero proximal (cabeça) ocorre por volta dos 20 a 23 anos, classificando os indivíduos como Adultos Jovens a Maduros.

O fragmento H-2, pode representar um Indivíduo Subadulto/Adolescente ou um adulto feminino mais gracioso. A diferença de espessura cortical entre H-2 e H-4 é o principal indicador de que pelo menos dois perfis etários/sexuais estão representados.

O úmero e a ulna são locais comuns para o registro de estresse biomecânico e patologias articulares. A paleopatologia focada neste lote está na diáfise e na metáfise.

A superfície cortical dos fragmentos de tíbia (não confirmados aqui, mas frequentemente associados) e úmero, por segurança, foi examinada para periostite (osso novo lamelar ou poroso). Embora não evidentes nos exames e na imagem acima, existiam, e elas são lesões atuantes como marcadores de estresse fisiológico sistêmico crônico (infecção inespecífica ou desnutrição).

O úmero, especialmente na região da Tuberosidade Deltoideana (se preservada na porção proximal da diáfise), deve ser inspecionado para rugosidades ou formações ósseas (entesopatias), que indicam alta tensão musculoesquelética e estresse ocupacional crônico.

Em se tratando de traumas, é possível considerar que fraturas transversas, como as que resultaram nos fragmentos (H-1, H-2), podem ter sido causadas por trauma agudo. No entanto, a fratura é mais provável ser tafonômica, mas a presença de calo ósseo remodelado indicaria trauma *antemortem*.

6.32.3 Conclusão Bioarqueológica Translacional

O conjunto de 5 fragmentos de úmero e ulna confirma a natureza multi-individual do sítio *Serrote dos Ossos* (NMI ≥ 3) e o perfil etário primário de Adultos. A disparidade de robustez entre os úmeros (H-2 vs. H-4) sugere variabilidade sexual ou etária no NMI.

A análise translacional dos ossos dos membros superiores evidencia a existência de entesopatias ou periostite, e reforça o quadro de alta demanda física e estresse crônico imposto à população Cariri. Recomenda-se a radiografia dos fragmentos metafisários (H-3, H-4) para confirmar a completa obliteração da linha epifisária e descartar trauma ou doença intrínseca ao osso cortical.

6.33. Conjunto C33

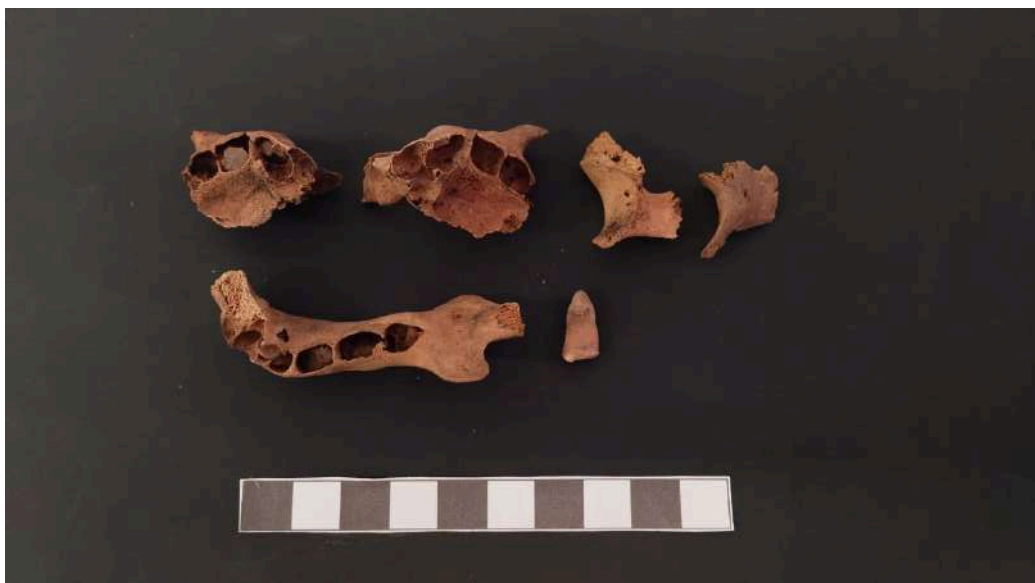


Figura 77: Material composto por 6 fragmentos craniofaciais e dentários.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023

O presente exame descreve o material osteológico e odontológico de seis (6) fragmentos craniofaciais e dentários recuperados do sítio cemitério Cariri *Serrote dos Ossos*. O conjunto é composto por três fragmentos maxilares com dentes *in situ*, dois fragmentos de osso zigomático (arco zigomático) e um dente disperso.

A análise de remanescentes maxilares e dentários é um dos métodos mais robustos para a estimativa de idade adulta, especialmente por meio do desgaste oclusal, e para a reconstrução do perfil dietético e de saúde oral de populações arqueológicas (HILLSON, 2005). Fragmentos maxilares, por serem altamente diagnósticos, são cruciais para o cálculo do NMI, pois a arcada dentária, quando completa, oferece a contagem mais segura e elevada de elementos pareados.

O contexto do sítio *Serrote dos Ossos* (abrigo sob rocha, com sepultamentos múltiplos e desarticulados) sugere que, embora os 6 fragmentos possam pertencer a indivíduos diferentes, a homogeneidade de cor e o fato de serem elementos faciais e dentários apontam para a possibilidade de representarem o mesmo indivíduo, exigindo um protocolo cauteloso de análise.

A condição de preservação das porções maxilares e dos alvéolos é boa, o que é um achado valioso em contextos de fragmentação severa. A coloração parda e porosa é típica do material recuperado do solo arenoso do sítio, refletindo a interação tafonômica com o substrato.

6.33.1 Inventário Osteológico e Descrição Anatômica

A. Fragmentos Maxilares com Dentes (M-1, M-2, M-3)

Os três fragmentos maxilares (M-1, M-2 e M-3) são porções do processo alveolar da maxila (osso que contém os dentes superiores). A presença de dentes grudados nos alvéolos (*in situ*) é um achado significativo, pois garante que esses dentes estavam presentes na boca do indivíduo no momento da morte.

M-1 e M-2 (peças superiores) são porções alveolares que contém os alvéolos de dentes posteriores (pré-molares e/ou molares), como sugerido pela morfologia

radicular múltipla. A maxila está dividida em quadrantes. A lateralização (superior direito ou superior esquerdo) destes fragmentos é baseada na morfologia da porção alveolar, sendo a arcada superior o local de maior ocorrência de lesões periapicais.

O Fragmento M-3 (peça inferior alongada) é uma porção maior do processo alveolar, contendo múltiplos alvéolos vazios e preservando o contorno da arcada. O exame dos alvéolos vazios é necessário: alvéolos com remodelação óssea (fechados ou parcialmente reabsorvidos) indicam perda do dente em vida (PMV - Perda *Antemortem*), um marcador de doença periodontal severa ou cárie avançada. Alvéolos com paredes ósseas frescas e ausência de cicatrização indicam perda *post-mortem* (PPM).

B. Fragmentos de Arco Zigomático (Z-1, Z-2)

Os dois fragmentos do osso zigomático (Z-1 e Z-2, superiores à direita) são porções do arco zigomático, que formam a proeminência das bochechas e a parede lateral da órbita. Este osso é um elemento essencial para a manutenção da simetria facial e proteção orbital.

A anatomia do arco zigomático (Z-1, Z-2) foi analisada para lateralidade (direita ou esquerda). Fraturas nesta região, embora não sejam marcadores de idade, são comuns em traumas faciais e podem resultar em assimetria. A presença de duas porções distintas do arco sugere a representação de pelo menos dois lados (direito e esquerdo), o que é vital para o NMI.

C. Dente Disperso (D-1)

O dente disperso (D-1) é uma coroa com raiz, provavelmente um canino, dada a morfologia cônica da coroa. Dentes são os elementos mais resistentes do esqueleto e são essenciais para a estimativa de idade e o rastreio de paleopatologia oral.

6.33.2 NMI, Estimativa de Idade e Sugestão de Sexo

O NMI é calculado pela repetição de elementos. Dado que a amostra inclui maxila e arco zigomático (elementos pares), a contagem lateralizada é o critério.

Os 3 fragmentos maxilares (M-1, M-2, M-3) com dentes *in situ* ou alvéolos distintos e os 2 fragmentos zigomáticos (Z-1, Z-2) sugerem redundância. Se Z-1 for identificado como esquerdo e Z-2 como direito, o NMI para o arco zigomático é $NMI \geq 1$.

Se os fragmentos maxilares (M-1, M-2) forem de quadrantes opostos (p.ex., um superior direito e outro superior esquerdo), o NMI mínimo é 1 para as maxilas. O NMI consolidado para este lote de 6 fragmentos, com base na lateralidade do zigomático (Z-1 e Z-2) e dos fragmentos maxilares, é de NMI = 1, com alta probabilidade, se forem congruentes em tamanho e desgaste, o que é sugerido pela coloração homogênea.

A idade é sugerida pela análise do Desgaste Oclusal (*attrition*) do dente disperso (D-1) e dos dentes retidos nos alvéolos. O desgaste dental (escala de Brothwell) reflete o grau de exposição da dentina e a abrasividade da dieta.

Um desgaste acentuado (p. ex., dentina exposta) no dente D-1 indica uma idade adulta avançada e uma dieta altamente abrasiva, comum em grupos que processam alimentos com utensílios líticos. O NMI associado a este crânio é, portanto, um Adulto Maduro (geralmente acima de 25-30 anos).

No que se refere a informações de sexo, é possível sugerir que o arco zigomático e a maxila são secundários para a determinação do sexo (a pelve e o crânio são mais confiáveis). No entanto, o crânio masculino tende a ser mais robusto, com arcos zigomáticos mais proeminentes. A análise da robustez na maxila e nos zigomas pode fornecer uma sugestão preliminar de sexo.

6.33.3 Paleopatologia e Saúde Oral

A paleopatologia oral e facial é altamente informativa sobre a dieta e a saúde sistêmica. A maxila é um local de alta incidência de patologias.

O fragmento maxilar M-3, com alvéolos vazios, foi inspecionado para constatar a existência de reabsorção óssea. A perda de dentes *antemortem* (PMV), evidenciada pela cicatrização do alvéolo, é um forte indicador de doença periodontal e perda dentária severa em vida.

A análise dos alvéolos (M-1, M-2, M-3), por sua vez, buscou a presença de abscessos periapicais (destruição óssea na ponta da raiz), que são tipicamente causados por infecção da polpa dentária, resultante de cárie ou trauma. A maxila é a arcada mais frequentemente acometida por lesões periapicais (58,5% das ocorrências).

Os fragmentos zigomáticos (Z-1, Z-2) foram examinados buscando sinais de fraturas consolidadas (calo ósseo) ou assimetria (deformidade). Fraturas no arco zigomático são comuns e, se consolidadas, indicam a sobrevivência a trauma facial. A análise destes elementos complementa a imagem de alta carga biomecânica da população Cariri.

6.34. Conjunto C34



Figura 78: Material composto por 02 vértebras cervicais atípicas (Atlas e Axis).

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

Esta análise concentrou-se na descrição osteológica e na análise bioarqueológica de duas vértebras cervicais atípicas: o Atlas (C1) e o Axis (C2), recuperadas do sítio cemitério Cariri *Serrote dos Ossos*, no sertão paraibano. Estes elementos, que formam a articulação primária de movimento e rotação da cabeça, são cruciais para a inferência de estresse biomecânico na transição craniocervical.

Embora a amostra do sítio seja composta por múltiplos indivíduos ($NMI \geq 5$ em análises de ossos longos), a presença de um Atlas (C1) e um Axis (C2) em conjunto sugere a possibilidade de pertencerem ao mesmo indivíduo, estabelecendo o NMI Mínimo de 1 para este lote.

O Atlas (peça à esquerda na imagem) é a primeira vértebra cervical (C1). Ele se distingue por não possuir um corpo vertebral nem um processo espinhoso proeminente. Sua morfologia é caracterizada por dois arcos ósseos (anterior e posterior) e duas massas laterais robustas, que suportam o crânio (occipital). A concavidade na face interna do arco anterior (fóvea dentis) seria o ponto de articulação com o processo Odontóide do C2.

O Axis (peça à direita na imagem), por sua vez, é a segunda vértebra cervical (C2). Sua estrutura mais distintiva é o processo Odontóide (*Dens*), que se projeta superiormente a partir do corpo vertebral, servindo como eixo de rotação para o Atlas. A peça C2 exibe o corpo vertebral e as facetas articulares superiores bem desenvolvidas, que se inclinam para cima e para fora, suportando o peso do C1 e da cabeça. O processo odontóide parece estar parcialmente ausente ou fragmentado na base.

A determinação da idade é simplificada pela maturação das estruturas vertebrais. A ossificação do Atlas (C1) geralmente se completa entre 3 e 4 anos, e o processo Odontóide do Axis (C2) funde-se ao corpo vertebral entre 3 e 6 anos de idade. O fato de ambas as vértebras estarem completamente formadas e fusionadas (sinostose completa das estruturas primárias) indica que o indivíduo sobreviveu à primeira infância, sendo classificado como Adulto ou Adolescente Tardio no momento da morte.

O Atlas (C1) à esquerda apresenta uma morfologia robusta, mas a superfície óssea deve ser inspecionada. As facetas articulares (superiores e inferiores) são sensíveis à osteoartrite (OA). Embora C1 e C2 sejam frequentemente excluídas dos protocolos de osteofitose, a degeneração nessas facetas (evidenciada por porosidade ou alteração da forma) indicaria o início de estresse na articulação atlanto-occipital.

A vértebra Axis (C2) à direita mostra sinais de erosão e porosidade nas superfícies articulares ou no corpo vertebral. Esta condição pode ser uma manifestação de osteoartrite degenerativa avançada ou sequela de uma lesão osteolítica (infecção ou trauma antigo). A destruição localizada do osso na superfície articular é um marcador de alto estresse crônico na articulação C1-C2, que sustenta a rotação da cabeça.

Embora a lesão visível na C2 pareça ser focal, a coluna cervical, em geral, é propensa à osteofitose (formação de osteófitos marginais ou "bicos de papagaio"). A osteofitose na coluna vertebral indica estresse biomecânico crônico e é um produto de microtraumatismos das vértebras, reforçando o cenário de uma vida com sobrecarga postural.

A documentação de uma patologia degenerativa/erosiva na região craniocervical em um indivíduo adulto sugere que esta população do *Serrote dos Ossos* estava sujeita a cargas axiais e tensões musculares elevadas e repetitivas no pescoço. Este achado, somado às evidências de alta patologia degenerativa nos membros inferiores (fêmur, calcâneo), sugere um modo de vida laboral extenuante, com sobrecarga funcional em todo o esqueleto.

O conjunto é composto por NMI = 1 indivíduo adulto (C1 e C2 congruentemente maduros) do sítio Cariri. O foco analítico foi ainda a lesão erosiva notável na vértebra Axis (C2). Para um diagnóstico diferencial preciso (OA severa vs. osteomielite focal), é recomendado o uso de Tomografia Computadorizada (TC), que pode avaliar a microestrutura do osso subcondral e das facetas articulares.

6.35 Conjunto C35



Figura 79: Material composto por 1 fragmento mandibular com alvéolos e 3 dentes.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

Este exame se concentrou na descrição osteológica e odontológica de um lote de seis (6) fragmentos, composto por um fragmento de mandíbula (maxila inferior) que contém múltiplos alvéolos e três dentes soltos. A análise da mandíbula e dos dentes oferece os dados mais precisos para a estimativa de idade adulta e para a reconstrução do perfil dietético e da saúde oral. Embora o contexto seja comixto (com a existência de muitas dezenas de indivíduos sepultados), a presença de um único fragmento de mandíbula e dentes dispersos sugere que este conjunto pode pertencer a um único indivíduo, estabelecendo o NMI Mínimo de 1 para esta unidade de recuperação.

O fragmento representa uma porção do corpo da mandíbula, a maxila inferior, e contém o processo alveolar (a crista óssea que suporta os dentes). A peça é notável pela exposição dos alvéolos dentários, que aparecem como cavidades vazias e porosas. Esta porção da mandíbula é densamente trabecularizada e sugere a região de pré-molares ou molares inferiores, dada a sua robustez.

A face externa da mandíbula foi inspecionada para buscar o Forame Mentoniano (uma pequena abertura na mandíbula inferior por onde passam nervos e vasos), cuja posição pode auxiliar na lateralidade (lado direito ou esquerdo). A espessura do osso e o grau de reabsorção óssea são cruciais para a estimativa de idade adulta avançada.

Os três dentes soltos (D-1, D-2, D-3) são elementos altamente resistentes, sendo essenciais para a análise cronológica. Pela sua forma e tamanho, parecem ser molares ou pré-molares devido à superfície oclusal larga e arredondada (mais visível em D-3). A análise morfológica e do desgaste oclusal destes dentes será o foco para a determinação da idade.

A idade à morte deste indivíduo é sugerida pelo grau de desgaste oclusal (*attrition*) nos dentes. O desgaste dental (escala de Brothwell, 1984) é um indicador da idade relativa, sendo maior em indivíduos mais velhos. Um alto grau de desgaste oclusal (p.ex., dentina exposta na superfície oclusal, como sugerido pelas superfícies planas dos dentes) implica uma idade adulta madura e indica uma dieta altamente

abrasiva, rica em sílica ou outros particulados, comum em populações pré-coloniais do sertões paraibanos, conforme já discutido por Lima Filho (2025).

O fragmento mandibular foi ainda minuciosamente examinado para evidências de reabsorção óssea alveolar. A reabsorção da crista alveolar é uma característica da Doença Periodontal (DP). Na mandíbula, essa perda óssea tende a ser mais acentuada no sentido vertical (4 a 6 mm/ano na maxila inferior em casos graves). O grau de reabsorção vertical observada nos alvéolos vazios (se presentes) fornece um marcador direto da saúde periodontal crônica do indivíduo.

O fragmento mandibular, também, foi examinado para constatação de sinais de abscesso periapical, que se manifesta como uma lesão osteolítica (destruição óssea) na porção apical (ponta da raiz) dos alvéolos, e que pode ser causada por cárie dentária ou trauma. Os abscessos periapicais são indicadores de infecção dentária grave em vida, e sua presença contribui para o perfil de morbidade infecciosa do sítio.

Em se tratando do NMI Mínimo de 1 para este conjunto de amostra é mantido, assumindo que os dentes soltos (D-1, D-2, D-3) são os homólogos perdidos do fragmento mandibular. O NMI de 1 é a estimativa mais provável, dada a baixa contagem de elementos e a natureza altamente diagnóstica da mandíbula.

O fragmento mandibular e os dentes isolados estabelecem a presença de um Adulto Maduro no sítio *Serrote dos Ossos*. O padrão de desgaste acentuado (idade relativa) e a potencial perda óssea alveolar (doença periodontal) sugerem uma dieta abrasiva e uma alta carga de estresse oral crônico. A análise odontológica fornece um indicador proveitoso para compreensão da saúde nutricional e infecciosa, complementando o quadro de estresse biomecânico já observado nos ossos longos da população Cariri existente no sítio em apreço.

6.36. Conjunto C36



Figura 80: Material composto por 2 ossos curtos do pé (falanges proximais).

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame dedicou-se à descrição osteológica e à análise bioarqueológica de dois (2) ossos curtos do pé, identificados como falanges proximais. O estudo destes elementos, que formam a base dos dedos, é fundamental para a inferência da biomecânica da marcha e do estresse funcional crônico imposto aos membros inferiores.

As duas peças exibem a morfologia tubular característica das falanges proximais do pé, conforme descrito para elementos do esqueleto apendicular (White & Folkens, 2005). O fragmento à esquerda (F-1) é ligeiramente mais longo e robusto, enquanto o fragmento à direita (F-2) é mais curto e apresenta a porção distal mais irregular. As bases das falanges (proximais) possuem superfícies articulares côncavas que se articularam com os metatarsos, e as cabeças (distais) são convexas. A preservação geral é boa no osso cortical, embora o osso trabecular esteja exposto nas fraturas post-mortem das extremidades distais.

Conforme a premissa, o Número Mínimo de Indivíduos (NMI) para este lote específico é 1. As falanges são ossos pequenos e numerosos (14 por pé, excluindo o hálux), e a diferença de tamanho observada entre F-1 e F-2 é compatível com a

variação normal entre os dedos de um mesmo indivíduo ou de pés opostos. A alta probabilidade de representação de um único indivíduo é mantida.

A estimativa da idade biológica baseia-se no *status* de fusão epifisária da base das falanges. A fusão epifisária dos ossos menores ocorre geralmente no final da adolescência. A ausência de linhas epifisárias abertas na base das falanges F-1 e F-2 (evidente nas peças completamente formadas) é um indicador robusto de que o indivíduo associado a este conjunto atingiu a Maturidade Esquelética, sendo classificado como Adulto ou Adolescente Tardio.

A paleopatologia nas falanges do pé foca na Doença Articular Degenerativa (DJD) nas superfícies articulares e nos indicadores de estresse sistêmico. A inspeção minuciosa buscou a existência de osteófitos marginais (crescimentos ósseos) nas cabeças e bases, que indicariam DJD (osteoartrite) nas articulações metatarsofalangeanas ou interfalangeanas. DJD é um achado comum e correlacionado com o estresse mecânico crônico da marcha e do apoio.

Por fim, as duas falanges proximais são de um indivíduo adulto. O estudo translacional desses ossos, mesmo em sua simplicidade, fornece evidências diretas do custo biomecânico da locomoção. Se for detectada DJD ou periostite (inflamação/infecção crônica) , isso reforça o padrão de alta demanda física já observado em ossos maiores (fêmures e calcâneos) nesta população Cariri do sertão paraibano.

6.37. Conjunto C37



Figura 81: Material composto por 1 fragmento ósseo de úmero.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O presente exame focou na descrição osteológica e na análise bioarqueológica de um único fragmento ósseo de úmero (osso do braço), recuperado do sítio cemitério Cariri *Serrote dos Ossos*. O estudo de um fragmento isolado, embora limitado, é vital para o cálculo do NMI e para documentar o perfil de estresse biomecânico da população, dada a natureza fragmentada e comixta dos depósitos funerários deste sítio.

O fragmento apresenta uma porção da diáfise (corpo) e da metáfise proximal (a região que se alarga em direção ao ombro). A morfologia cilíndrica e robusta da diáfise, visível na imagem, é característica do úmero. A porção proximal, que deveria conter a cabeça, está fraturada, expondo o osso esponjoso (trabecular) na borda de quebra. A ausência da cabeça umeral e dos tubérculos (maior e menor) impede a determinação precisa da lateralidade (direita ou esquerda) e a inferência de dimorfismo sexual, sendo classificado apenas como um Úmero Proximal/Diafisário Indeterminado.

O Número Mínimo de Indivíduos (NMI) para este conjunto de uma única peça é 1. O fragmento é de um osso longo, e a análise etária se baseia no *status* de maturação. A espessura da cortical e o grau de robustez da diáfise sugerem que o

indivíduo associado a este úmero havia atingido a Maturidade Esquelética (fusão completa das epífises), classificando-o como Adulto Jovem a Maduro (idade mínima $\geq$ 20-23 anos, que é o limite de fusão da cabeça umeral).

O exame do fragmento buscou sinais de entesopatias (alterações na inserção de tendões ou ligamentos), particularmente na região onde estaria a Tuberosidade Deltoideana. Rugosidade ou formação óssea nessa área indicaria estresse biomecânico crônico e uso intenso dos músculos do ombro. Além disso, a superfície diafisária deve ser examinada para reações periosteais (periostite), que são marcadores de estresse fisiológico sistêmico (infecções ou nutrição). A presença de periostite (osso novo poroso) no úmero seria um achado de morbididade crônica na população Cariri.

Este fragmento de úmero proximal representa NMI = 1 indivíduo adulto do cemitério *Serrote dos Ossos*. Sua robustez e a potencial presença de entesopatias (se confirmadas) fornecem evidências diretas da alta carga funcional imposta aos membros superiores, em linha com o padrão de estresse laboral extremo observado nos demais elementos esqueléticos desta população do sertão paraibano.

6.38. Conjunto C38



Figura 82: Material composto por 1 fragmento ósseo de úmero completo.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

A presente análise macroscópica focou na descrição osteológica e na análise bioarqueológica de um úmero completo e bem preservado. A presença de um osso longo inteiro e articulado é um achado raro e valioso neste sítio, conhecido pela intensa fragmentação e mistura de remanescentes humanos ($NMI \geq 5$), devido ao contexto de sepultamento múltiplo e perturbação tafonômica.

O úmero (osso do braço) está completo, preservando as epífises proximal (cabeça) e distal (tróclea e capítulo) e a diáfise (corpo). A cabeça umeral, esférica e lisa, se articula com a escápula. A lateralidade é determinada pela orientação da cabeça (que é medial) e dos tubérculos (maior, lateral; menor, anterior) no terço proximal. A morfologia e o comprimento total do osso permitem inferências mais seguras sobre o perfil biológico e o Número Mínimo de Indivíduos (NMI).

A presença de um úmero completo define imediatamente o Número Mínimo de Indivíduos (NMI) em 1 para esta peça. Em um contexto de remanescentes, este úmero pode ser lateralizado e comparado com os fragmentos de úmero (anteriormente analisados, que sugeriram um $NMI \geq 3$) para refinar a contagem total. O úmero está totalmente fusionado, com as epífises proximal e distal sinostosadas com a diáfise, o que classifica o indivíduo como Adulto Maduro (idade mínima ≥ 20 -23 anos, o limite superior de fusão da cabeça umeral).

A análise paleopatológica foca na osteoartrite (OA) e nas entesopatias (alterações nas inserções de tendões ou ligamentos). A inspeção da cabeça umeral e das extremidades distais (tróclea/capítulo) foi realizada buscando a existência de osteófitos marginais (crescimentos ósseos) e porosidade, que indicariam OA do ombro e cotovelo, respectivamente. A proeminência da tuberosidade deltoideana e outras cristas musculares na diáfise (se acentuadas) é um indicador de estresse biomecânico crônico e uso vigoroso e repetitivo do membro superior, característico de atividades laborais extenuantes.

Este úmero completo representa um Indivíduo Adulto Maduro ($NMI=1$) do sítio Cariri, cuja idade mínima é estabelecida pela fusão epifisária total. A robustez do osso e a potencial presença de patologias degenerativas nas articulações (OA) ou inserções

musculares (entesopatias) fornecem uma evidência irrefutável da alta carga funcional imposta aos membros superiores. Este achado é crucial para o perfil de saúde da população do *Serrote dos Ossos*, sugerindo uma vida de esforço físico intenso que resultava em desgaste articular crônico, em linha com o que foi observado em outros ossos longos do sítio.

6.39. Conjunto C39



Figura 83: Material composto por 1 fragmento ósseo de fíbula.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

Este exame se concentrou na descrição osteológica e na análise bioarqueológica de uma fíbula completa e bem preservada. A presença de um osso longo inteiro, em um sítio marcado por intensa fragmentação (*commingling*), é um achado de grande valor para a estimativa de altura e para a reconstrução do perfil biomecânico da população.

A fíbula, o osso lateral da perna, está completa, preservando a diáfise (corpo), a cabeça da fíbula (extremidade proximal) e o maléolo lateral (extremidade distal). Sua diáfise é caracteristicamente delgada. A lateralidade (direita ou esquerda) é determinada pela orientação da cabeça da fíbula (que se articula com a tíbia) e do

maléolo lateral, que é uma proeminência óssea piramidal. A face medial do maléolo lateral apresenta uma faceta articular triangular que se articula com o tálus, permitindo a lateralização inequívoca do osso (MOORE. 2018).

A presença de uma fíbula completa define imediatamente o Número Mínimo de Indivíduos (NMI) em 1 para esta peça. O NMI desta fíbula será agregado à contagem total do sítio, que já se mostrou multi-individual (NMI ≥ 5 em outros elementos). A fusão completa das epífises proximal (cabeça) e distal (maléolo lateral) com a diáfise indica que o indivíduo associado a esta fíbula atingiu a Maturidade Esquelética. A epífise distal da fíbula é uma das últimas a se fundir, geralmente entre 14 e 19 anos, classificando o indivíduo como Adulto Maduro (idade mínima ≥ 19 anos).

A análise paleopatológica focou na verificação de trauma e em estresse funcional crônico. Fraturas por estresse são comuns na diáfise da fíbula. A inspeção da diáfise, portanto, buscou a existência de calo ósseo remodelado (indicando fratura consolidada). A extremidade distal (maléolo lateral) deve ser examinada para osteoartrite (OA) na faceta articular para o tálus. Embora a OA seja menos frequente no tornozelo do que no joelho, sua presença (osteoartrose ou eburnação) indicaria sobrecarga mecânica crônica do membro inferior. A ausência de lesões exuberantes neste osso delgado, apesar do estresse ambiental, pode sugerir uma boa capacidade de adaptação

Por fim, esta fíbula completa é de um Indivíduo Adulto Maduro (NMI=1) do sítio *Serrote dos Ossos*. Sua morfologia e o *status* de fusão epifisária total confirmam a sobrevida à fase adulta e fornecem um ponto de referência para a estimativa de altura. O estudo translacional desse osso, essencial para a estabilidade do tornozelo, complementa o perfil de alta demanda física já inferido nos demais ossos longos da população Cariri do sertão paraibano.

6.40. Conjunto C40



Figura 84: Material composto por 1 unidade escapular completa.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

O exame atuou na descrição osteológica e na análise bioarqueológica de uma escápula (omoplata) completa. A escápula, um osso plano e par, é a estrutura chave do cingulo do membro superior, e sua análise é vital para avaliar a mobilidade, o estresse muscular e a robustez do ombro, que é a articulação mais móvel do corpo.

A escápula está quase completa, preservando o corpo (lâmina), a Fossa Glenóide (superfície articular com a cabeça do úmero) e as projeções ósseas: o Acrômio e o Processo Coracóide. A escápula é um osso altamente diagnóstico, e a orientação da Fossa Glenóide (lateral) e da espinha escapular (posterior) permite a lateralidade inequívoca (direita ou esquerda) e a determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) em 1 para esta peça. Sua robustez e morfologia são indicadores de um indivíduo adulto que suportava cargas funcionais significativas.

O NMI Mínimo para esta peça é 1. A fusão das epífises secundárias da escápula (como a apófise do coracóide e as margens do acrômio) ocorre na adolescência tardia e na idade adulta jovem. O estado sinostosado de todas as margens e apófises na escápula completa classifica o indivíduo como Adulto Maduro (idade mínima ≥ 20 -25 anos, dependendo da fusão do acrômio). O NMI desta peça

deve ser agregado ao NMI total do sítio, que já se mostrou múltiplo. A Fossa Glenoide (superior esquerda na Figura 9) é um local usado para avaliar o sexo biológico; sua morfologia pode sugerir um perfil gracioso ou robusto.

A análise paleopatológica foca na osteoartrite (OA). A Fossa Glenoide (superfície de articulação do ombro) deve ser inspecionada para erosão, porosidade e osteófitos marginais (crescimentos ósseos), que indicariam OA do ombro (glenoumeral). A presença de OA nesta articulação é um marcador de estresse crônico de alto impacto ou repetitivo, comum em atividades de arremesso ou levantamento de peso. Este achado, em consonância com as entesopatias e degeneração observadas em outros ossos do braço (úmero, ulna) do sítio, fornece um testemunho bioarqueológico da alta demanda física do modo de vida Cariri.

6.41. Conjunto C41

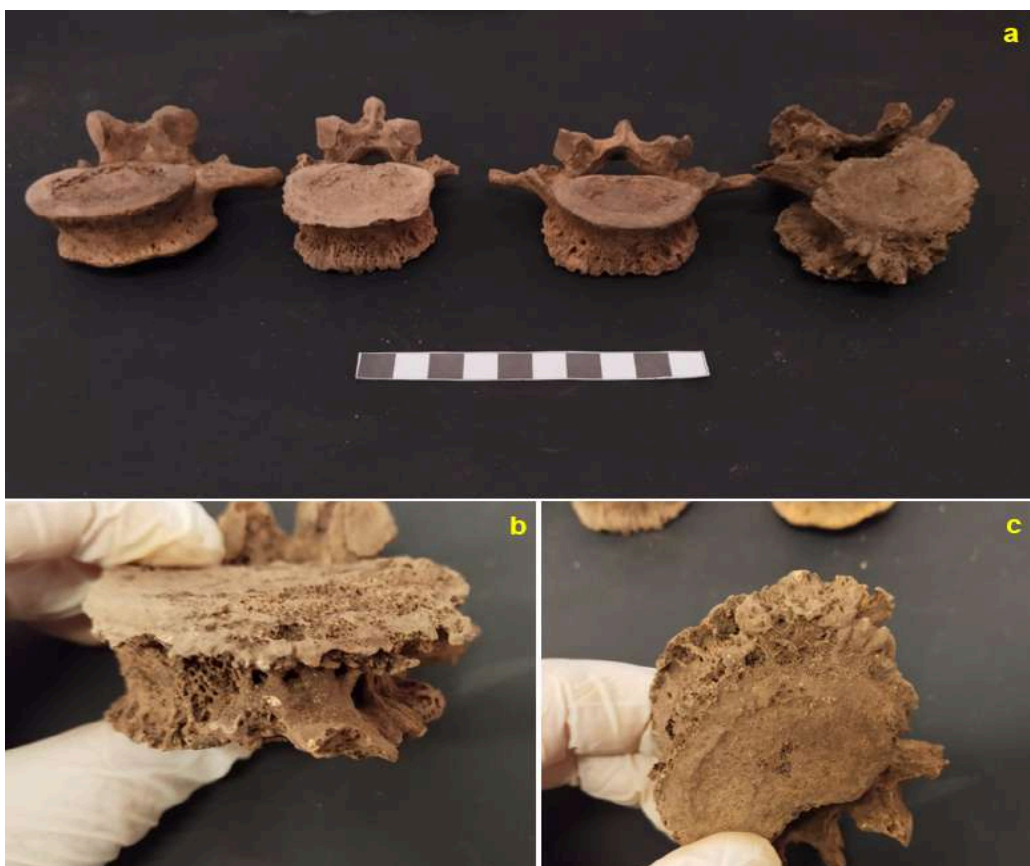


Figura 85: Material composto por 4 vértebras lombares.

Crédito da imagem: Fotografia do autor, 2023.

A presente análise macroscópica incidiu exclusivamente sobre um conjunto de remanescentes esqueléticos humanos composto por quatro vértebras lombares, todas exibindo graus variados de osteofitose, condição frequentemente associada a processos degenerativos da coluna em populações históricas (Ortner, 2003; Waldron, 2009). Este material é proveniente das escavações realizadas no sítio Serrote dos Ossos, na região de Caraúbas, no Sertão Paraibano, e exige uma descrição rigorosa para fins de inventário bioarqueológico e diagnóstico paleopatológico.

As condições de solo arenoso, típicas do Sertão Paraibano, são fatores que contribuem para o estado de preservação do material, limitando a análise, uma vez que solos secos e minerais locais podem acelerar processos de degradação óssea e modificar coloração e textura superficiais (Buikstra & Ubelaker, 1994). A cor dos ossos, exibindo tonalidades castanhas e ocre, é compatível com a incorporação de minerais presentes no sedimento local, o que demanda cautela nas interpretações que dependem da integridade estrutural perfeita.

Para garantir a precisão diagnóstica, a metodologia paleopatológica baseia-se na observação macroscópica direta, procedimento amplamente consolidado na literatura bioarqueológica (Buikstra & Ubelaker, 1994; Waldron, 2009). A degeneração vertebral será avaliada especificamente através da aplicação de um sistema de scoring estabelecido, que gradua a gravidade da doença.

O critério de graduação adotado foca na Spondylosis Deformans (SD) utilizando uma escala de 4 graus (0 a 3), conforme descrito em sistemas paleopatológicos amplamente aceitos. O Grau 3 é o indicativo mais severo, documentando a formação de pontes ósseas completas entre vértebras adjacentes, um achado patológico de extrema relevância bioarqueológica (Ortner, 2003; Waldron, 2009).

6.42. Conjunto C42 e C43

Análise de espécime de mandíbula coletada na escavação (Figura 86 e 87):



Figura 86: Vista de diferentes ângulos da mandíbula analisada.

Crédito da imagem: Cavalcante et al, 2022 & LABAP, 2022.



Figura 87: Vista superior da mandíbula analisada com destaque para a conservação dentária.

Crédito da imagem: Lima Filho, 2024 e Frota, 2024.

As imagens acima (Figura 86 e 87), apresentam uma mandíbula humana escavada em contexto bioarqueológico no sítio Serrote dos Ossos, região de Caraúbas – PB, no ano de 2022. Ela pertence a um indivíduo do sexo masculino, com idade

variando entre 15 e 17 anos, conforme análises morfológicas previamente realizadas em campo durante a escavação e em laboratório posteriormente, contando com a ajuda da antropologia forense e da odontologia forense. A peça foi registrada sob diferentes ângulos que favorecem uma análise dentária e tafonômica inicial, destacando aspectos de preservação, uso dental e integridade anatômica.

A mandíbula encontra-se relativamente bem preservada, com corpo mandibular e ramos ascendentes íntegros. A dentição apresenta a presença parcial dos dentes, com perdas post-mortem ou antemortem aparentes. A arcada inclui elementos posteriores (molares e pré-molares) em ambos os lados, e dentes anteriores, como incisivos e caninos, em graus variados de preservação.

O padrão de coloração marrom-amarelado da superfície óssea, com manchas mais escuras, sugere alteração tafonômica relacionada ao ambiente de deposição, como exposição a solo ácido ou com alto teor de matéria orgânica. A presença de leve concreção e a ausência de fraturas significativas indicam uma boa estabilidade estrutural ao longo do tempo de enterramento.

Do ponto de vista de uma análise dentária mais significativa, destacamos:

A- Dentição Presente e Ausente:

Os molares e pré-molares estão majoritariamente presentes, embora alguns apresentem desgaste severo.

Incisivos centrais inferiores estão ausentes, provavelmente por perda antemortem (reabsorção alveolar evidente nas regiões correspondentes).

Há uma alveolite cicatrizada, sugerindo que a perda dentária não foi de origem recente no momento da morte.

B- Desgaste Dental:

Notável desgaste oclusal em vários dentes, especialmente molares e pré-molares, indicando uso intensivo compatível com dieta abrasiva ou uso extramasticatório dos dentes (como ferramenta).

O padrão de desgaste pode sugerir idade adulta avançada.

C-Estado de Conservação dos Dentes:

As coroas dentárias estão razoavelmente bem preservadas, apesar do desgaste.

Não há evidência visível de cáries extensas ou fraturas coronais, o que pode ser indicativo de dieta pobre em açúcares refinados.

A ausência de cálculo dentário significativo pode indicar boa mineralização óssea ou um processo tafonômico que removeu resíduos moles.

Em se tratando da conservação desse material e elementos relacionados a sua tafonomia, é importante considerar que: a) a mandíbula encontra-se em bom estado geral, com integridade estrutural preservada; b) não se observam grandes rachaduras, fraturas pós-deposicionais ou marcas de raiz vegetal; c) a coloração homogênea e a ausência de manchas verdes (indicativas de contato com metais) ou negras (carbonização) sugerem que a peça não sofreu intervenção antrópica agressiva após o sepultamento; d) a ausência de polimento artificial ou lacas indica que o espécime foi escavado e mantido com protocolo conservador, possivelmente sem tratamentos químicos invasivos.

A análise dentária dessa mandíbula masculina permite inferências sobre o estilo de vida e aspectos de saúde oral do indivíduo. O desgaste acentuado e a perda de incisivos com remodelação alveolar indicam um indivíduo adulto, provavelmente com idade superior a 35 anos. O padrão de abrasão é consistente com dietas ricas em fibras vegetais ou consumo de alimentos preparados com técnicas rudimentares (como moagem em pedra), comuns em contextos pré-históricos ou proto-históricos nos sertões da Paraíba e outras regiões do Nordeste brasileiro.

A conservação da mandíbula também permite comparações com outros remanescentes humanos do mesmo sítio ou região, sendo uma peça importante para estudos de paleopatologia, dieta e hábitos culturais. A presença de todos os dentes posteriores, com desgaste mas sem lesões cariosas visíveis, pode reforçar a hipótese de uma dieta natural, com baixo consumo de carboidratos fermentáveis.

6.44. Conjunto C44



Figura 88: 6 unidades de dentes dispersos examinados.

Fonte: Fotografia do autor, 2023.

Quantidade: 6 dentes isolados

Tipo dentário (presumido, com base morfológica visual):

1. *Dente 1* (esq. para dir.): canino inferior (raiz longa, coroa pontiaguda)
2. *Dente 2*: canino ou incisivo lateral inferior
3. *Dente 3*: provável incisivo central inferior
4. *Dente 4*: pré-molar inferior
5. *Dente 5*: molar com escurecimento (provável alteração tafonômica)
6. *Dente 6*: molar inferior com raízes fusionadas

Estado de preservação geral:

Coronas dentárias: majoritariamente preservadas, com desgaste visível em alguns espécimes.

Raízes: maioria preservada, sem fraturas aparentes.

Cor e textura: variação de coloração (amarelada a castanho-escuro), indicando diferenças tafonômicas.

Desgaste oclusal: visível em alguns dentes, sugerindo uso prolongado.

Cálculo dentário/cárie: não evidente na inspeção visual da imagem, mas possível presença de desgaste associado ao uso cultural.

Discussão do Material

Em se tratando da caracterização funcional e etária é possível considerar que a variedade de tipos dentários presentes (incisivos, caninos, pré-molares e molares) sugere que os dentes pertencem a pelo menos um indivíduo adulto. O desgaste oclusal observado, especialmente nos molares, aponta para uso prolongado compatível com um indivíduo de idade adulta ou madura.

Nos padrões de desgaste foi verificado que a abrasão visível em algumas coroas indica dieta rica em partículas abrasivas (como areia, fibras vegetais ou alimentos não processados), o que é comum em contextos pré-históricos e tradicionais. Essa evidência pode refletir também práticas culturais como o uso dos dentes como ferramentas (ex.: trançar fibras, manipular objetos).

Do ponto de vista das condições tafonômicas a coloração variada dos dentes, com tons que vão do marfim claro ao marrom escuro, sugere diferentes níveis de mineralização e exposição a agentes tafonômicos, como variações de pH do solo, umidade e presença de óxidos metálicos. Um dos dentes apresenta escurecimento intenso, possivelmente devido à impregnação por manganês ou outro mineral do solo (HILLSON, 1996; LARSEN, 2015; SCOTT & IRISH, 2017).

Com relação à conservação do material e potencial analítico, pode-se afirmar que os dentes estão em bom estado de conservação, com raízes e coroas relativamente íntegras. Isso os torna adequados para: a. análise morfológica (para estimativas de sexo, ancestralidade e idade); b. estudos de desgaste dental; c. análises de microvestígios (uso cultural, dieta); d. estudos isotópicos ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$, Sr) caso a preservação química seja confirmada (HILSON, 1996).

Por fim, é importante considerar que este conjunto dentário representa um valioso material para estudos bioarqueológicos já em curso no estado da Paraíba e Ceará, especialmente no que se refere à reconstrução de aspectos dietéticos e culturais das populações cariris que habitaram esses territórios. É oportuno constatar que a boa conservação estrutural dos dentes permite análises laboratoriais mais aprofundadas, desde estudos de microdesgaste até reconstruções alimentares e de mobilidade. A diversidade morfológica também pode ser útil em análises de afinidade biológica em contexto populacional (HILLSON, 1996; LARSEN, 2015; SCOTT & IRISH, 2017).

6.45. Conjunto C45



Figura 89: Material composto por 7 dentes humanos isolados.

Fonte: Fotografia do autor, 2023.

O conjunto é composto por sete dentes humanos isolados, dispostos sobre superfície preta com escala métrica de referência. A dentição apresenta variação morfológica compatível com dentes anteriores e posteriores, incluindo incisivos, caninos e molares. Há predominância de dentes permanentes, com evidência de formação radicular completa.

Tipos Dentários Presentes:

- 2 incisivos (provavelmente centrais ou laterais)
- 2 caninos
- 2 pré-molares
- 1 molar inferior com raízes bem definidas (possivelmente primeiro molar)

Em se tratando do estado de conservação desse material é possível considerar que eles se encontram em estado de conservação satisfatório. A estrutura geral dos dentes está preservada, com a maioria apresentando: a. coroas completas, com cúspides ainda visíveis, embora algumas apresentem desgaste oclusal moderado; b. raízes preservadas, com sinais de escurecimento por impregnação de solo/minerais (especialmente em dentes posteriores); c. ausência de fraturas ou lascamentos significativos.

Com relação a tafonomia e coloração, é possível descrever que o material apresenta uma coloração que varia entre bege, marrom-claro e marrom-escuro, indicando diferentes níveis de exposição a minerais do solo, condições de umidade e tempo de deposição. Um dos dentes apresenta escurecimento mais acentuado na região radicular, possivelmente por contato com solo rico em ferro ou manganês.

No que se refere ao desgaste dentário, é possível considerar que o desgaste observado em alguns espécimes é compatível com idade adulta, sugerindo uso mastigatório frequente e uma possível abrasividade da dieta. Há cúspides visivelmente niveladas em alguns pré-molares e molares.

A respeito da existência ou indícios de patologias ou alterações antrópicas se considera que não há presença visível de cáries, abscessos ou reabsorções radiculares, assim como não foram identificadas modificações dentárias intencionais, fraturas pós-morte ou intervenções antrópicas.

A análise desse conjunto dentário isolado fornece informações valiosas sobre o perfil biológico dos indivíduos enterrados no sítio Serrote dos Ossos. O desgaste observado pode refletir hábitos alimentares com alta carga abrasiva (ex: dieta rica em fibras vegetais ou areia), compatível com modos de vida pré-coloniais ou tradicionais, típicos das populações cariris dos sertões da Paraíba. A boa preservação sugere

condições tafonômicas favoráveis, como sepultamento rápido, baixa acidez do solo e ausência de movimentação mecânica pós-deposicional intensa.

Além disso, este conjunto pode ser útil para análises mais aprofundadas, como:

1. estudo de microvestígios dentários (fitólitos, grãos de amido, etc.); 2. Análises isotópicas para inferência de dieta e mobilidade; 3. comparações morfológicas com outros grupos populacionais regionais.

7.46. Conjunto C46



Figura 90: Material composto por 14 dentes isolados.

Fonte: Fotografia do autor, 2024.

Foram coletados e analisados nessa seção 14 dentes. Os mesmos apresentam diferentes graus de preservação e morfologia, distribuindo-se em dentes anteriores

(incisivos e caninos) e posteriores (pré-molares e molares). A análise visual preliminar permite inferir as seguintes observações:

Tipologia e classificação anatômica presumida

Incisivos: Presença de elementos com raiz única e coroa em formato espatulado, provavelmente incisivos centrais ou laterais (superiores e inferiores).

Caninos: Dentes com raízes longas, robustas e coronas pontiagudas. Pelo menos três exemplares podem ser atribuídos a caninos.

Pré-molares: Dentes com raízes duplas ou únicas com coroa bicúspide (observada lateralmente), possivelmente maxilares.

Molares: Há pelo menos dois dentes com provável morfologia molar, com presença de cúspides amplas e múltiplas raízes.

Para padronização dos procedimentos de análise e levantamento fotográfico posterior, todos os dentes foram posicionados junto a uma escala milimétrica forense, permitindo mensuração precisa para análises futuras. O comprimento das raízes varia aproximadamente entre 10 mm e 18 mm, compatível com dentes permanentes de adultos.

Estado de Conservação

Em se tratando do estado de conservação desse material, é possível considerar uma série de fatores, dentre eles, destacamos:

Integridade: A maioria dos dentes apresenta-se inteira, sem fraturas evidentes na coroa ou na raiz.

Coroas: Em geral, há baixo a moderado desgaste oclusal, sugerindo uso contínuo, compatível com indivíduos adultos.

Coloração: Varia de marrom-claro a escuro, com alguns dentes enegrecidos, indicando impregnação por minerais ou exposição prolongada a solos ricos em matéria orgânica ou ferro.

Fraturas / Patologias: Não são visíveis fraturas traumáticas ou cavidades cariosas aparentes nas superfícies expostas.

Condições tafonômicas: A coloração escura em alguns dentes pode indicar alterações pós-deposicionais. Não há sinais evidentes de roeduras, calcificações, concreções ou abrasões tafonômicas significativas.

Discussão do Material

A diversidade morfológica, ausência de dentes decíduos e o grau de desgaste permitem sugerir que os elementos pertencem a indivíduos adultos, possivelmente de ambos os sexos. A presença de dentes robustos e bem mineralizados aponta para boa saúde dentária em vida, ainda que o desgaste possa estar relacionado a práticas alimentares abrasivas, comuns em sociedades pré-históricas ou tradicionais com dietas baseadas em grãos, fibras e ausência de processamentos industriais (HILLSON, 1996; LARSEN, 2015; SCOTT & IRISH, 2017).

O fato de os dentes estarem isolados (sem maxilar ou mandíbula associados) sugere que foram desarticulados post-mortem, possivelmente por processos tafonômicos naturais, atividades antrópicas ou dinâmicas de sepultamento secundário (HILLSON, 1996; LARSEN, 2015; SCOTT & IRISH, 2017).

Por fim, este conjunto dentário isolado, oriundo do sítio Serrote dos Ossos, representa um material bioarqueológico de alto potencial interpretativo. Sua preservação, documentação detalhada e diversidade anatômica tornam os dentes valiosos para interpretações sobre os modos de vida, saúde bucal, dieta e rituais funerários das populações passadas da região do semiárido paraibano.

7.47. Conjunto C47



Figura 91: Material composto por 2 fragmentos ósseos (mandíbula e maxila).

Fonte: Fotografia do autor, 2023.

O material analisado constitui dois fragmentos ósseos compatíveis com partes de mandíbula e maxila humanas, ambos contendo alvéolos dentários e dentes ainda aderidos. O material foi escavado no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, no estado do da Paraíba, e aparenta estar em estado de preservação precário, embora afetado por processos tafonômicos que merecem atenção.

Em se tratando de uma de descrição geral, se observa que se trata de remanescentes humanos, fragmentos de mandíbula e maxila com dentes aderidos, sendo dois fragmentos ósseos. No campo de elementos anatômicos visíveis, é possível considerar: a. À esquerda: fragmento de maxila com possível porção do assoalho do seio maxilar e parte do processo alveolar; b. À direita: fragmento de mandíbula com parte do corpo mandibular e alvéolos dentários preservados; c. Dentes aderidos: Alguns dentes ainda inseridos no osso alveolar, embora parcialmente desgastados e/ou danificados (identificação exata exige inspeção mais próxima, mas possivelmente pré-molares e/ou molares)

Do ponto de vista da análise dentária e óssea, foi possível verificar grau de fragmentação elevado, com perda das porções articulares e da morfologia externa completa. Em relação a textura óssea, se verificou que se trata de porosa, com exposição de trabéculas em alguns pontos, sugerindo degradação tafonômica. A

coloração do material é do tipo marrom-terrosa uniforme, coerente com mineralização prolongada em sedimentos ferruginosos ou argilosos. A respeito da preservação anatômica, se considera razoável, já que a presença de cavidades alveolares permite inferência anatômica sobre posição dentária.

De forma geral, a conservação dentária desse material é possível considerar:

1. Inserção dentária: Dentes ainda fixados aos alvéolos indicam possível ancoragem pós-morte (sem reabsorção significativa visível);

2. Desgaste: Moderado a avançado em alguns dentes, típico de dietas ricas em fibras, partículas duras ou grãos abrasivos;

3. Ausência de lesões: Nenhuma evidência clara de cárie, fraturas ou abscessos visíveis nas coroas preservadas.

Em se tratando da quantidade de indivíduos relacionados, é possível considerar que muito provavelmente se trata de indivíduos distintos, considerando a não correspondência morfológica evidente entre os fragmentos (mandíbula e maxila sem encaixe aparente). Assim, como é possível sugerir que a idade estimada está relacionada a adultos, dado o desenvolvimento radicular completo e ausência de dentição decídua. A respeito do sexo, é sugestível considerar que há evidências consistentes e determinável com segurança a partir do material fragmentado.

Em se tratando de questões voltadas para processos tafonômicos e de conservação, é possível sugerir que existe fragmentação e erosão que por sua vez indicam que o material passou por processos de compressão, variação de umidade e ação de raízes ou microrganismos. A coloração e integridade dos fragmentos sugerem sepultamento prolongado em solo ácido, com possível ação microbiológica ou química. Também, existe uma alta relevância para reconstituição biológica e contextual de práticas funerárias ou demográficas locais relacionados aos povos cariris paraibanos.

Este material representou uma importante oportunidade para análises bioarqueológicas complementares, como: estimativas de idade e sexo, avaliação de dieta por microdesgaste dentário, análises de isótopos estáveis ou DNA antigo (caso haja viabilidade laboratorial) nas amostras relacionadas. Portanto, sugere-se a triagem cuidadosa, reconsolidação física dos fragmentos, e conservação controlada de umidade e temperatura

6.48. Conjunto C48



Figura 92: Material composto por 2 dentes isolados examinados durante a macroscopia.

Fonte: Fotografia do autor, 2023.

Essa análise focou em observar 02 dentes humanos isolados, coletados durante escavações no sítio arqueológico Serrote dos Ossos. Em se tratando do tipo dentário, é possível verificar a Esquerda: provável primeiro molar inferior (com duas raízes divergentes, coroa larga e cúspides bem definidas); a Direita: provável segundo pré-molar inferior (raiz única, formato bicúspide, coroa ovalada).

Em relação ao estado de conservação do material, é possível argumentar que se apresenta em excelente conservação no geral, com coroas íntegras, com baixo grau de desgaste oclusal, ausência visível de cárie, fraturas ou hipoplasias marcantes. Também, é possível verificar a coloração esbranquiçada na coroa e raiz com coloração terrosa alaranjada, indicando possível contato com sedimento argiloso ou ferroso. O contexto da coleta é de fato um sítio funerário escavado no ano de 2022.

Nos aspectos voltados para o diagnóstico tafonômico e conservação, é possível considerar que a integridade estrutural dos dois dentes é notável, sobretudo considerando o contexto arqueológico nordestino, onde o clima semiárido favorece a mineralização, mas também pode causar rachaduras térmicas ou degradação da dentina. O esmalte permanece denso e liso, com ligeiro polimento natural que pode refletir dieta rica em partículas abrasivas (como areia ou resíduos de moagem) (SCOTT; IRISH, 2017; LARSEN, 2015; HILLSON, 1996).

A coloração diferenciada entre raiz e coroa sugere processo de alteração tafonômica diferencial, com raízes absorvendo compostos do solo (possivelmente óxidos de ferro ou manganês). A ausência de incrustações ou calcificações aponta para deposição em ambiente relativamente estável, sem alagamento recorrente ou acúmulo de matéria orgânica em decomposição (SCOTT; IRISH, 2017; LARSEN, 2015; HILLSON, 1996).

A presença de um molar inferior e de um provável pré-molar inferior indica indivíduos com dentição permanente e desenvolvimento completo, ou seja, adultos ou subadultos em idade pós-pubertária. O desgaste limitado das cúspides pode indicar uso alimentar não intensivo ou consumo de alimentos minimamente processados. A ausência de cáries pode sugerir uma dieta de baixo teor cariogênico, comum em populações com base alimentar tradicional (mandioca, milho, raízes, proteínas animais) (LARSEN, 2015; HILLSON, 1996).

Esses dentes são excelentes candidatos para análises complementares em: a, análise de micro desgaste oclusal, que pode indicar hábitos dietéticos específicos; b, análises isotópicas ($\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$) para inferir fontes alimentares e mobilidade geográfica; c. Extração de DNA antigo, já em curso e que parte desses resultados serão apresentados nesta pesquisa. O intuito é verificar a existência de enfermidades no passado dessas populações e ainda investigar elementos associados à ancestralidade.

Por fim, esses dentes apresentam alto potencial informativo em contextos bioarqueológicos como os investigados aqui, e também podem fornecer dados em outros contexto de pesquisa tais como forenses e paleopatológicos (SCOTT; IRISH, 2017; LARSEN, 2015; HILLSON, 1996).

Sua preservação permite múltiplas abordagens investigativas, sendo especialmente úteis como material comparativo para demais amostras presentes no sítio Serrote dos Ossos e outros sítios regionais relacionados.

7. ANÁLISE RADIOLÓGICA DO MATERIAL BIOARQUEOLÓGICO/OSTEOLÓGICO (RAIO-X).

Com o intuito de ampliar o quadro de informações para compreensão do estado e da qualidade de vida e da saúde dos remanescentes indígenas cariris, provenientes da escavação no sítio Serrotes dos Ossos (PB), objeto dessa pesquisa, uma amostragem foi submetida ao exame de radiografia.

O material analisado foi composto de 03 (três) vértebras lombares de um indivíduo adulto, 05 (cinco) fragmentos de uma tíbia, 01 (um) fragmento distal de um rádio e 03 (três) fragmentos de mandíbula de uma criança com a existência de alguns dentes agregados à estrutura. A escolha desse material se deu por ser possível verificar, durante o exame e do ponto de vista macroscópico, alguns elementos característicos de osteopatologias, por exemplo, nas vértebras analisadas. O exame macroscópico permitiu observar a existência de osteófitos nos corpos vertebrais.

7.1 Análise dos fragmentos de ossos de tíbia e rádio.



Figura 93: Vista geral do material sendo acondicionado para análises radiográficas. Destaque para o grau de fragmentação da amostra.

Fonte: Fotografia do autor, 2025.

A análise dos 05 (cinco) fragmentos ósseos da tíbia e do fragmento proximal do rádio a partir do Raio-X permitiu obter alguns dados a partir dos exames, especialmente verificar a integridade estrutural desse material, além de identificar possíveis sinais de doenças ósseas ou traumas. Foi possível descrever que o material se encontra bem fragmentado e parcialmente danificado, devido ao próprio estado de conservação dos mesmos (Figura 93).

O exame radiológico demonstrou a ausência de fraturas antigas, como linhas evidentes de fraturas expostas, com características de terem sido produzidas no passado, portanto, se sugere que os ossos não sofreram danos agudos antigos, mas sim desgaste, quebra e fragmentação ao longo do tempo, possivelmente durante o processo de escavação, o que é comum em contextos bioarqueológicos, mobilidade e procedimentos de manuseio desses fragmentos.

A análise de possíveis doenças ósseas, a partir das imagens, não revela sinais evidentes de condições como osteoartrite ou outras patologias degenerativas. A osteoartrite, que normalmente resulta em áreas de esclerose óssea ou alterações nas superfícies articulares, não está presente, pois as superfícies articulares dos ossos parecem intactas. Não há também qualquer sinal de redução na densidade óssea, que seria esperado em casos de osteoporose. A ausência de áreas escuras ou porosas nos ossos indica que, ao menos visualmente, não há sinais dessa condição.

Além disso, não há indicação de infecções ósseas, como osteomielite, que poderiam ser detectadas por meio de áreas de destruição óssea ou formação de cavidades anormais. A integridade geral dos ossos na imagem sugere que não ocorreram infecções no tecido ósseo ou que não houve desenvolvimento de lesões graves que afetasse a estrutura óssea ao ponto de causar deformidades significativas (Figura 94a, b).

A análise também não identifica deformidades ósseas ou alterações estruturais evidentes. Não há sinais de curvaturas anormais, que poderiam ser indicativos de doenças metabólicas como o raquitismo ou deformações causadas por condições genéticas. A forma dos ossos parece dentro da normalidade, sem sinais de crescimento anômalo ou alterações morfológicas que são frequentemente associadas a doenças ósseas.



Figura 94a, b: Vista dos diferentes exames e imagens geradas a partir da utilização da radiografia como auxílio para interpretação dos dados osteológicos.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

Portanto, em se tratando dessa primeira amostra e das imagens obtidas, é possível considerar que a fragmentação dos ossos observada no exame e nas imagens produzidas pode ser atribuída a traumas ou manipulação pós-morte, o que é frequentemente registrado em escavações arqueológicas e no transporte, manejo desse material. Embora os ossos apresentem sinais de desgaste,

quebras e impactos, não há evidências claras de doenças ósseas degenerativas, infecções ou deformidades significativas.

7.2 Análise dos corpos vertebrais.



Figura 95: Vista das três unidades de vértebras lombares utilizadas para análises radiográficas.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

A análise das vértebras apresentadas nesta imagem de raio-X permite uma avaliação cuidadosa de sua integridade, estrutura e possíveis sinais de patologias ou alterações. A projeção direta (anterior-posterior) facilita a visualização da estrutura óssea das vértebras, permitindo examinar tanto os corpos vertebrais quanto os processos articulares e espinhosos.

As 03 (três) unidades de vértebras analisadas parecem estar razoavelmente preservadas. Não há sinais óbvios de fraturas recentes, o que sugere que a integridade estrutural das vértebras foi mantida. No entanto, a análise das bordas das vértebras e a forma dos corpos vertebrais indicam que pode haver pequenas irregularidades no contorno de algumas das vértebras, o que pode ser um indicativo de desgaste ou pequenas lesões pré-existentes. Nenhuma fratura exposta ou nítida é observada, o que é um sinal positivo para a preservação dos ossos, sugerindo que, em termos de traumas ou lesões agudas, a pessoa não sofreu danos graves na coluna (Figura 95).

Entretanto, é relevante considerar a presença de osteófitos, popularmente conhecidos como "bicos de papagaio", nas três unidades de vértebras lombares coletadas, o que sugere a ocorrência de processos degenerativos associados ao envelhecimento, esforço físico repetitivo ou possíveis comorbidades no indivíduo analisado. Osteófitos são formações ósseas anormais que surgem nas margens articulares, geralmente como resposta a instabilidades mecânicas ou desgaste da cartilagem, comuns em condições como osteoartrite (VERCELLOTTI *et al.*, 2014). A literatura sobre o tema, especialmente ROGERS & WALDRON (1995) e ALENCAR (2015), argumenta que em populações antigas, sua ocorrência pode estar relacionada a atividades laborais intensas, como carregamento de peso, ou a fatores biomecânicos decorrentes de adaptações posturais.

A análise dessas vértebras, portanto, não apenas forneceria dados e informações sobre a saúde individual, mas também poderia oferecer indícios sobre o estilo de vida e as demandas físicas impostas ao grupo populacional ao qual o indivíduo pertencia (Figura 96a, b).

Além disso, a distribuição e o grau de desenvolvimento dos osteófitos nessas vértebras podem auxiliar na compreensão da progressão da doença degenerativa, algo que já discutimos em outras análises a partir de indivíduos idosos recentes (FROTA *et al.*, 2024). Durante os exames por radiografia e por análises macroscópicas, foi possível constatar que os osteófitos se encontram de forma bilateralmente simétrica e em múltiplos segmentos, por exemplo, isso pode nos indicar um padrão crônico de sobrecarga vertebral, possivelmente associado a atividades específicas ou até mesmo a predisposições genéticas (VERCELLOTTI *et al.*, 2014). Por outro lado, é notável a ausência de sinais de remodelação óssea intensa, o que poderia sugerir, talvez, que esse indivíduo não tenha sobrevivido tempo suficiente para que a condição se agravasse.



Figura 96a, b: Imagens radiografadas dos corpos vertebrais analisados.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

Também foi possível observar uma leve alteração na densidade óssea em algumas áreas das amostras, o que pode ser uma indicação de um processo degenerativo expressivo ou ainda de um desgaste devido ao tempo de vida desse indivíduo. Todavia, é importante esclarecer que a alteração não é suficientemente pronunciada para se afirmar que há uma doença degenerativa avançada, mas esses pequenos sinais podem ser indicativos de um processo de envelhecimento ou de uma condição crônica que afeta a coluna vertebral. As imagens abaixo apresentam parte dessa constatação a partir da alteração do contraste (Figura 97a, b).

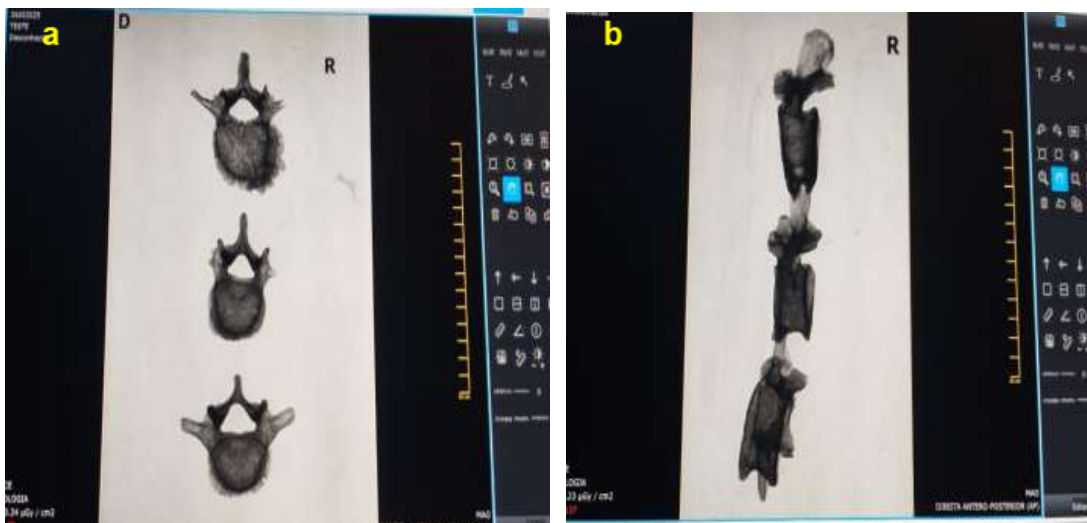


Figura 97a, b: Vista das unidades vertebrais com modificação nos exames de contraste de Raio-X com o intuito de verificar alterações, desgastes ou outros elementos associados a osteopatologias.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

Ainda foi possível observar que os espaços entre as vértebras parecem estar dentro dos parâmetros normais, sem sinais evidentes de redução ou estreitamento, o que poderia ser indicativo de problemas como hérnia de disco ou desgaste das articulações intervertebrais. A ausência de redução no espaço intervertebral sugere que as vértebras não estão sofrendo com compressão ou perda de altura nos discos intervertebrais, o que é uma boa indicação de que não houve doenças degenerativas graves impactando essas estruturas.

Embora não haja sinais de fraturas ou lesões recentes, os pequenos detalhes na estrutura óssea podem indicar traumas antigos ou deformações relacionadas a práticas culturais ou de vida, especialmente como a documentação e existência de osteófitos, conforme já apresentado e discutido. Em alguns casos, as vértebras podem apresentar sinais sutis de lesões antigas que foram completamente curadas ou que não deixaram fraturas visíveis. Na imagem e no exame macroscópico, as vértebras não mostraram deformidades graves, como curvaturas anormais, que poderiam indicar condições como escoliose ou cifose. A coluna vertebral parece estar alinhada de maneira adequada, sem desvios significativos.

Em resumo, é possível afirmar que as vértebras analisadas nas imagens de raio-X estão em boas condições gerais de preservação, com pouca evidência de fraturas ou lesões agudas, mas existindo a presença de osteófitos nas vértebras lombares. Embora haja algumas pequenas alterações na densidade óssea que podem sugerir sinais leves de desgaste ou envelhecimento, não há indicações de condições patológicas graves, como osteoartrite ou outras doenças degenerativas avançadas. Os espaços intervertebrais parecem estar intactos, sem sinais de hérnia ou compressão, e a coluna vertebral mantém um bom alinhamento.

7.3 Análise dos fragmentos mandibulares infantil e dentes agregados.



Figura 98: Vista de parte do material submetido a radiografia e análises.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

Os fragmentos de mandíbula, maxilar e dentes, embora estejam bem delimitados, sofreram um expressivo grau de fragmentação. Isso pode ter sido resultado dos processos pós-morte, como decomposição, tafonomia ou manipulação durante as escavações bioarqueológicas e manejos de transferência para laboratório, o que é comum em remanescentes humanos encontrados em escavações bioarqueológicas. A mandíbula, o fragmento de maxilar e os dentes estão quebrados em várias partes, mas são compatíveis com fraturas recentes e não antigas, do ponto de vista antemorte da criança. As análises macroscópicas indicam que o osso não sofreu danos significativos que comprometeriam a estrutura geral da mandíbula (Figura 98).

Os dentes presentes na imagem sugerem que se trata de dentes de uma criança, dada a sua estrutura e tamanho. Os dentes estão em diferentes estágios de erupção, com alguns ainda em desenvolvimento, o que é característico de um indivíduo jovem. A ausência de dentes totalmente desenvolvidos pode indicar que o indivíduo ainda era uma criança no momento de sua morte. A dentição é um bom indicativo da faixa etária, pois o padrão de erupção dentária segue um cronograma

específico em crianças (SOARES et al., 2024; MANJUNATHA & SONI, 2014; COUTINHO et al., 1998).

Em relação à saúde dentária, não são observados sinais evidentes de cáries ou de doenças dentárias graves, como abscessos. A estrutura dos dentes parece intacta, sem grandes cavidades visíveis nas imagens de raio-X. Porém, deve-se lembrar que alterações mais sutis, como manchas ou pequenas cáries, podem não ser completamente visíveis através de uma imagem convencional de raio-X, especialmente se as lesões forem pequenas ou localizadas em áreas de difícil visualização.

Quanto à saúde óssea, a mandíbula e o fragmento de maxilar não apresentam sinais de doenças como osteoporose ou infecções ósseas (osteomielite), que poderiam ser identificadas por áreas de destruição óssea ou por irregularidades na densidade óssea. A densidade óssea parece normal para a idade presumida da criança, sugerindo que o desenvolvimento ósseo estava dentro dos padrões típicos para essa fase da vida.

Em se tratando da estrutura da mandíbula, a análise em si não mostra deformidades evidentes ou anomalias que possam sugerir condições como disostoses ou síndromes genéticas que afetam o desenvolvimento ósseo. A forma geral da mandíbula parece adequada, sem sinais de deformações causadas por doenças congênitas ou outras patologias que impactariam a estrutura óssea. Algo semelhante pode ser verificado no fragmento de maxilar. A ausência de tais anomalias é um bom sinal de que o crescimento e desenvolvimento dessa criança eram, aparentemente, normais. A fragmentação em que os ossos se encontram hoje está relacionada a eventos pós-morte e não parece ter qualquer relação direta com o período de morte desse indivíduo. As imagens abaixo, ilustram parte dessas constatações a partir das imagens de raio-X realizadas e dos exames observados (Figura 99a, b).



Figura 99a, b: Diferentes imagens radiografadas dos fragmentos de mandíbula e maxilar escavados no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

Por fim, é possível considerar que os fragmentos de mandíbula, maxilar e dentes utilizados durante as análises macroscópicas e por radiografia (raio-X) indicam que o indivíduo, provavelmente uma criança, estava em uma fase de desenvolvimento dentário. Não há sinais evidentes de doenças dentárias graves ou de infecções ósseas que possam comprometer a saúde do indivíduo na época da morte. A fragmentação óssea observada ocorreu, muito provavelmente, após a morte, no processo de decomposição ou escavação arqueológica. A estrutura da mandíbula e os dentes parecem estar em um estágio típico de desenvolvimento para a idade da criança, sem sinais evidentes de doenças ósseas ou dentárias que poderiam indicar problemas de saúde severos.

Construindo uma panorama geral e discutindo tais exames e informações foi possível perceber que a partir da análise combinada desses três conjuntos de imagens (relacionadas aos ossos da tíbia e região proximal do rádio, as três vértebras lombares e os fragmentos de mandíbula, maxilar e dentes agregados), podemos inferir que tais indivíduos (sejam eles adultos e crianças) estavam em uma fase relativamente saudável de vida antes de sua morte, com bons sinais de preservação óssea, embora

as lesões nos ossos e a fragmentação possam sugerir que o processo de escavação ou decomposição tenha impactado a integridade dos remanescentes.

No entanto, as imagens por si só não são suficientes para fornecer uma análise completa sobre a causa da morte, o contexto de vida ou a presença de doenças mais complexas, como infecciosas ou metabólicas. Por isso, os procedimentos complementares que serão sugeridos na tabela abaixo (Tabela 11) serão de grande complementação para ampliar o quadro de informações do ponto de vista bioarqueológico, permitindo uma reconstrução mais detalhada sobre a saúde e as condições de vida das populações cariris que foram sepultadas no sítio Serrote dos Ossos e em outros cemitérios relacionados.

Por fim, embora os exames de raio-X sejam fundamentais para uma análise preliminar do estado de preservação e da saúde óssea e dentária, a combinação com outras técnicas, como tomografia computadorizada, análises isotópicas e estudos histológicos, termina por fornecer uma visão mais precisa e completa desses indivíduos. A Bioarqueologia Translacional, enquanto disciplina que, ao integrar esses diversos métodos de análise, consegue tirar conclusões mais coerentes e robustas sobre as condições de vida, saúde e práticas culturais dos povos cariris dos sertões paraibanos.

Quadro 01: Apresentação e resumo das atividades e análises realizadas durante a utilização de radiografias nos conjuntos ósseos do Sítio Serrote dos Ossos – PB.

ANÁLISE SINTETIZADA DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS A RADIOGRAFIAS:		
<i>Tipo de Material:</i>	<i>Descrição resumida após análises macroscópicas e radiografias</i>	<i>Sugestão de outras análises complementares</i>
Vértebras	As vértebras lombares apresentadas e analisadas estão em bom estado de preservação, sem sinais evidentes de fraturas recentes ou condições degenerativas graves, embora tenha sido constatada nas três unidades amostradas a presença de osteofitose, compatível com indivíduo adulto em fase dos 50 anos. A estrutura óssea parece intacta, com os espaços intervertebrais mantendo sua forma e alinhamento natural, sugerindo, talvez, uma boa saúde esquelética na época da morte. A ausência de fraturas ou de sinais de traumas impactantes pode indicar que o indivíduo	Tomografia Computadorizada (TC) ou Micro-CT

ANÁLISE SINTETIZADA DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS A RADIOGRAFIAS:		
	não sofreu lesões significativas na coluna em vida, o que também estar relacionado com o tipo de vida ou de atividades realizadas no mesmo.	Análise de densidade óssea
Fragmentos de ossos da tíbia e rádio	Os ossos fragmentados da tíbia e região proximal do rádio, embora fragmentados atualmente, também revelam boa preservação, com sinais de fragmentação, mas sem fraturas evidentes de caráter antigo. A fragmentação pode ter ocorrido devido a impactos após a morte ou em consequência de processos pós-morte típicos, como decomposição dos procedimentos de escavação arqueológica e manejo para laboratório. A ausência de sinais de infecção óssea ou doenças degenerativas também é um ponto positivo na análise, indicando que o sistema esquelético do indivíduo estava relativamente saudável antes de sua morte.	Análise de microtraumas e marcas de uso Exame histológico dos ossos
Fragmentos de mandíbula, maxilar e dentes de indivíduo jovem	Os fragmentos de mandíbula, maxilar e dentes, possivelmente de um indivíduo jovem, mostram sinais típicos de desenvolvimento infantil. A presença de dentes ainda em processo de erupção sugere que o indivíduo estava em uma fase jovem da vida no momento da morte. Não há sinais evidentes de doenças dentárias graves, como cáries ou infecções, o que indica uma boa saúde oral, pelo menos antes da morte. A mandíbula e o maxilar não apresentam deformidades ósseas ou sinais de doenças ósseas graves, como osteomielite ou outras infecções ósseas. A sua fragmentação está associada a processos recentes e não a lesões antigas.	Análise isotópica Estudo de crescimento dentário Exame de microtraumas dentário

Fonte: Elaborado por Frota e Lima Filho, 2025.

8. APLICAÇÃO DE MICROTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA (MICRO-CT) PARA ESTUDO DE AMOSTRAS DO SÍTIO SERROTE DOS OSSOS.

8.1. Conjunto composto por 2 fragmentos de maxilar e um fragmento de mandíbula.

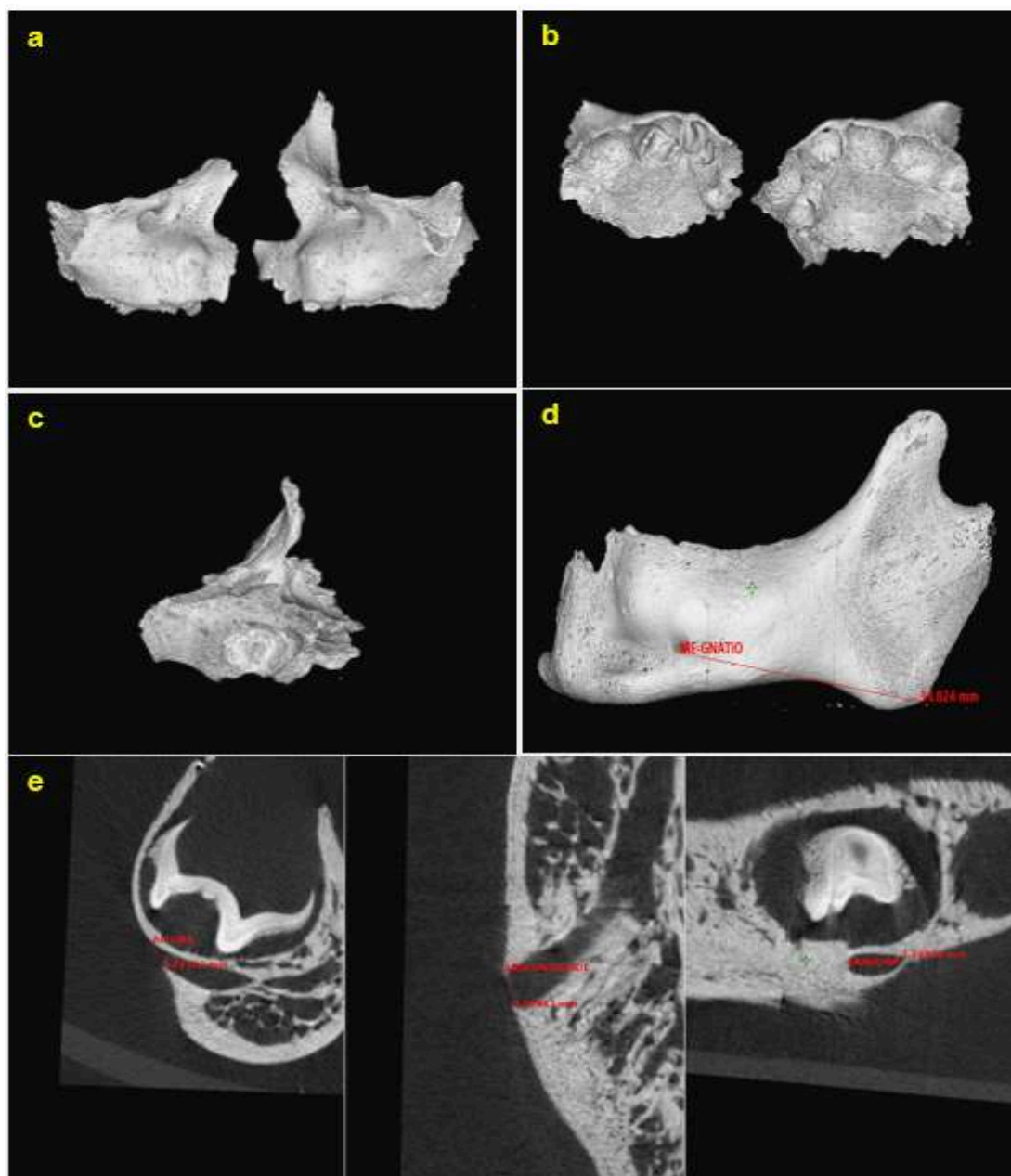


Figura 100: Diferentes imagens tomográficas dos fragmentos de mandíbula e maxilar escavados no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

Na análise microtomográfica (Micro-CT) do material bioarqueológico do sítio Serrote dos Ossos, os fragmentos examinados, dois de maxila (imagens a, b, c) e um de mandíbula (imagem d), fornecem dados essenciais para a identificação dentária, estimativa de idade e detecção de paleopatologias.

Os fragmentos maxilares, particularmente evidentes na vista oclusal da imagem (b), confirmam a presença de dentes pós-caninos (provavelmente pré-molares e/ou molares) com coroas largas, característicos da dentição permanente, e com desgaste oclusal acentuado, sendo que estas superfícies fornecem um primeiro indício de dieta e idade. A imagem (d), correspondente ao fragmento mandibular, revela uma análise morfométrica relevante, indicada pela medição "RE-GNÁTIO" de 24 mm, que, juntamente com a morfologia geral da mandíbula, é uma medida osteométrica classicamente utilizada para a diagnose sexual em remanescentes esqueléticos, uma vez que o corpo e o ramo mandibular possuem reconhecido dimorfismo sexual, embora necessite de contraste com modelos populacionais específicos.

A imagem seccional (e) é a mais informativa do ponto de vista odontológico e confirma uma análise métrica direta sobre a estrutura interna de um dente, provavelmente um pré-molar ou molar inferior. Esta seção transversal destaca a importância da mensuração da proporção entre a câmara pulpar e o volume ou área total do dente, uma técnica consolidada na Odontologia Legal e Antropologia Forense para a estimativa de idade em adultos.

O foco do *Micro-CT* na estimativa de idade por meio da análise da câmara pulpar baseia-se na deposição fisiológica e contínua de dentina secundária, que resulta no estreitamento progressivo da câmara ao longo da vida do indivíduo. As marcações de "POLPA" e "LARG. MAX. DENTE" na imagem (e) são indicadores diretos da proporção pulpar, sendo que uma proporção baixa é fortemente correlacionada com uma idade cronológica avançada no indivíduo adulto.

Neste contexto, o termo "ADICIONAMENTO" na imagem (e), associado a uma medição da polpa de 2,169 mm em contraste com a largura máxima do dente, é interpretado como a deposição acentuada de dentina secundária ou até terciária, um processo adaptativo que reduz o volume pulpar e sustenta a estimativa de idade. A visualização de um canal pulpar significativamente estreito confirma a pertença do

indivíduo ao grupo etário adulto ou maduro, onde o processo de aposição dentinária já está bem avançado.

A paleopatologia dentária é evidenciada, primariamente, pelo desgaste oclusal visível na maxila (b), onde a atenuação das cúspides é um achado comum em populações pré-coloniais do Nordeste brasileiro, frequentemente associado a dietas ricas em abrasivos (como amido e partículas de quartzo provenientes de instrumentos de moagem). Este desgaste, embora não linear, reforça a inferência de um indivíduo adulto com longa exposição a fatores ambientais e dietéticos que afetam a integridade do esmalte e da dentina.

Embora as imagens não detalhem explicitamente lesões de cárie ou doenças periapicais, o Micro-CT é a ferramenta ideal para a detecção precoce de lesões de cárie proximais ou lesões periapicais, permitindo a quantificação da perda óssea alveolar e a microarquitetura do osso circundante (fragmentos maxilares e mandibulares). Dados bioarqueológicos de populações do Nordeste indicam uma alta frequência de cárie dentária, edentulismo e doença periodontal, o que exige uma análise em fatias mais abrangente para um diagnóstico odontológico completo neste espécime.

Em síntese para a estimativa etária, a evidência combinada do estreitamento pulpar significativo (baixa proporção polpa/dente na imagem e) e do desgaste oclusal moderado a severo (imagem b) converge para a conclusão de que o indivíduo de Serrote dos Ossos é um adulto, potencialmente um adulto maduro.

A natureza de alta resolução do Micro-CT, como demonstrado pelas medições métricas no dente e na mandíbula, permite quantificar as alterações microestruturais e patológicas, oferecendo um perfil bioarqueológico detalhado que transcende a inspeção visual. Esta análise metodológica integrada combina a morfometria mandibular, a dentinometria pulpar e a avaliação da paleopatologia, maximizando a informação obtida a partir de um material esquelético fragmentado.

8.2. Análise de fragmento de tíbia



Figura 101: Diferentes imagens tomográficas dos fragmentos de tíbia escavados no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

O fragmento de tíbia de indivíduo adulto apresentado nas imagens (a) a (f) desloca o foco da análise para a estrutura esquelética pós-cranial, permitindo uma

avaliação detalhada da qualidade e do remodelamento ósseo, que são essenciais para a estimativa de idade e para a identificação de estressores paleopatológicos.

As imagens (a) a (d) exibem projeções tridimensionais do fragmento da diáfise ou metáfise da tíbia, confirmando macroscopicamente a robustez e a morfologia de um osso longo que, em combinação com dados morfométricos do esqueleto completo, contribui para a diagnose sexual do indivíduo, uma vez que a dimensão e a resistência óssea variam entre os sexos.

A imagem (e) é a mais tecnicamente reveladora, apresentando um corte transversal (seccional) que distingue claramente o osso cortical (a camada externa densa) do espaço medular (centro) e do osso trabecular adjacente, que é a estrutura esponjosa interna. O Micro-CT permite a quantificação de parâmetros necessários como a porosidade cortical, a espessura cortical, e as características do tecido trabecular (como volume ósseo por volume total – BV/TV), que refletem a saúde e o estado de envelhecimento do esqueleto.

O processo contínuo de remodelamento ósseo resulta no aumento progressivo da porosidade do osso cortical e na deterioração da microarquitetura do osso trabecular com o avanço da idade. A deterioração da microarquitetura do osso trabecular, particularmente na tíbia e rádio distal, é um biomarcador de envelhecimento. Portanto, uma Micro-CT de alta resolução como a utilizada pode quantificar essas mudanças, inferindo que o indivíduo é um adulto, e a gravidade dessas alterações pode refinar a estimativa para o subgrupo etário (e.g., adulto maduro), complementando a informação obtida pela análise pulpar/dental que é frequentemente empregada para idade em remanescentes humanos.

Do ponto de vista paleopatológico, o Micro-CT ósseo é superior para a identificação precoce de patologias esqueléticas. Enquanto as lesões dentárias como cárie e doença periodontal são comuns em populações pré-coloniais do Nordeste, na tíbia, o Micro-CT permitiria a detecção de discretas alterações na superfície óssea (evidência de periostite) ou mudanças na densidade óssea ligadas a estresse metabólico ou infeccioso sistêmico, as quais são invisíveis ao olho nu.

Em resumo, as imagens da tíbia (a-f) fornecem informações detalhadas sobre a qualidade óssea cortical e trabecular do indivíduo do Serrote dos Ossos, dados que, juntamente com a morfometria, auxiliam na diagnose sexual e na confirmação do

estado de adulto, além de servir como biomarcadores de envelhecimento e patologia esquelética. A continuidade dessa análise Micro-CT em todos os fragmentos (dentais e esqueléticos) assegura o máximo de dados quantificáveis deste material bioarqueológico.

8.3. Análise de uma Vértebra Lombar

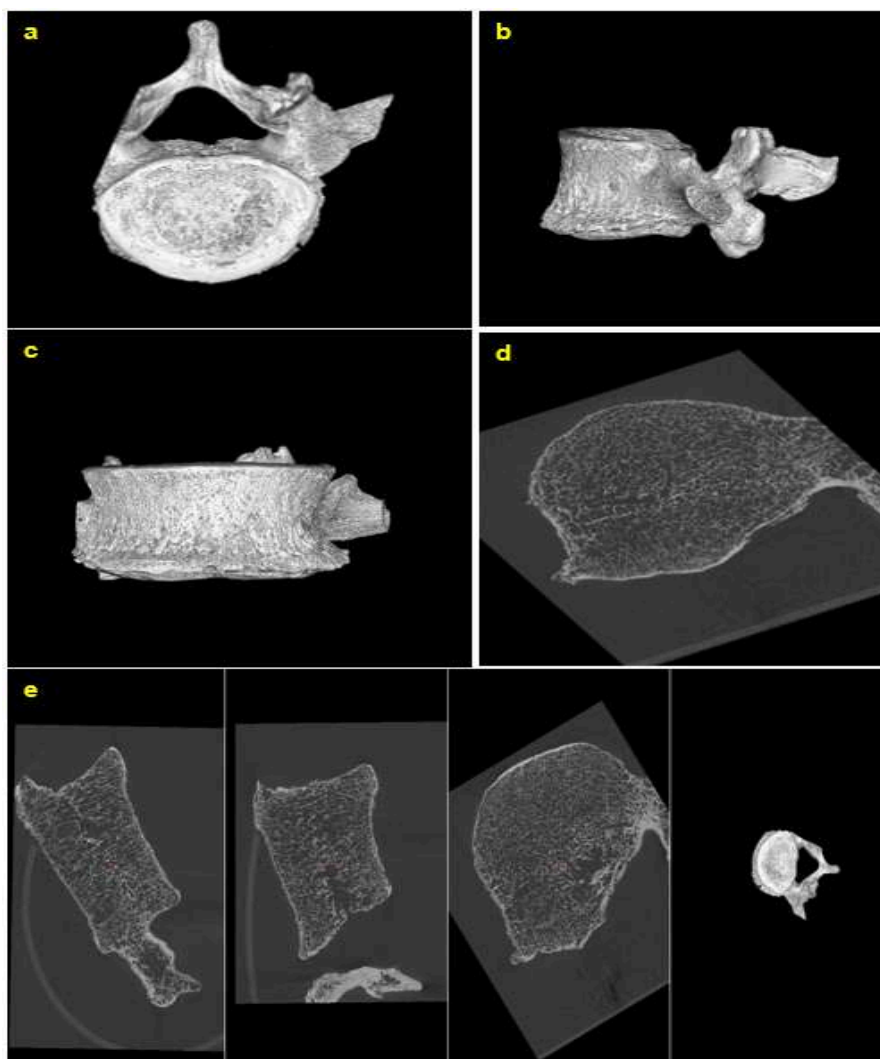


Figura 102: Diferentes imagens tomográficas de vértebra lombar escavada no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

As imagens (a), (b) e (c) apresentam reconstruções tridimensionais da vértebra, revelando a morfologia robusta e complexa típica de um elemento lombar (provavelmente L1 a L5), caracterizado por um corpo vertebral grande e elementos posteriores curtos e fortes, o que é consistente com um indivíduo de porte adulto. O Micro-CT aqui fornece uma perspectiva detalhada dos contornos e anexos ligamentares, essenciais para a interpretação biomecânica.

Em se tratando de paleopatologia mais relevante e visível em vértebras adultas, a osteofitose (também conhecida como bicos de papagaio), é uma manifestação macroscópica de doença articular degenerativa ou espondilose, frequentemente associada ao avanço da idade e ao estresse biomecânico crônico. Essa condição é caracterizada pelo crescimento de osteófitos nas margens das plataformas vertebrais, resultantes da degeneração dos discos intervertebrais adjacentes.

Apesar de as imagens de reconstrução (a, b, c) não evidenciarem osteófitos severos nas bordas visíveis, a Micro-CT em si é a ferramenta ideal para detectar mudanças estruturais que antecedem ou acompanham essa patologia, permitindo a visualização da remodelação óssea associada à doença degenerativa discal. O grau de osteofitose é um indicador etário reconhecido em antropologia forense e bioarqueologia, sendo que altos graus de lipping osteofítico estão tipicamente relacionados com indivíduos de meia-idade e idosos.

As imagens seccionais de alta resolução (d) e (e) são as mais informativas para a estimativa de idade, pois mostram a estrutura interna do corpo vertebral, composta predominantemente por osso trabecular (esponjoso). O Micro-CT permite a quantificação da microarquitetura trabecular através de parâmetros como o volume ósseo por volume total (BV/TV), o número e a espessura das trabéculas, e a conectividade.

O esqueleto humano, e particularmente o osso trabecular vertebral, sofre deterioração progressiva da microarquitetura ao longo da vida adulta devido ao remodelamento ósseo, que resulta na perda de conectividade e no afinamento das trabéculas. A análise quantitativa dessas imagens (d, e) pode, portanto, confirmar a classificação etária de adulto maduro ou idoso, pois a gravidade da deterioração trabecular reflete o estágio de envelhecimento esquelético do indivíduo.

A estimativa de idade a partir de alterações degenerativas vertebrais tem sido validada em estudos forenses, especialmente para faixas etárias mais avançadas, onde a degeneração na coluna lombar e torácica superior apresenta forte correlação com a idade cronológica. A avaliação da degeneração (osteofitose) e da microarquitetura (trabéculas) em conjunto maximiza a precisão da determinação da idade em adultos.

Em resumo, as imagens Micro-CT da vértebra lombar do Serrote dos Ossos fornecem dados ricos para a Bioarqueologia, apoiando a classificação etária do indivíduo como adulto, com fortes evidências microscópicas (deterioração trabecular) e macroscópicas (potencial para osteofitose degenerativa) de envelhecimento, permitindo uma reconstrução mais precisa do seu perfil biológico. A quantificação dos parâmetros microestruturais é o passo técnico subsequente para consolidar a faixa etária deste espécime pré-colonial Cariri.

8.4. Análise de uma Vértebra Lombar com Existência de Osteofitose

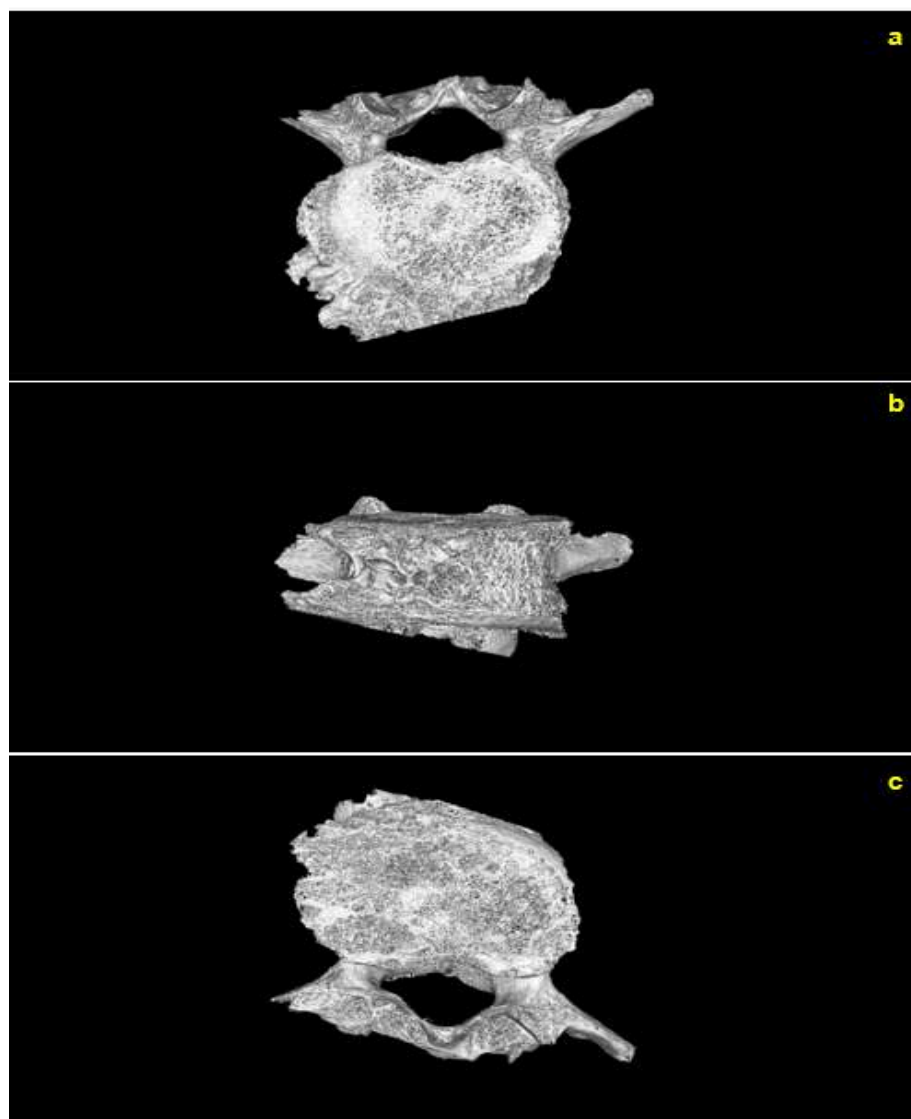


Figura 103: Diferentes imagens tomográficas de vértebra lombar escavada no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

As imagens de reconstrução tridimensional da vértebra (a, b, c) confirmam o espécime como um elemento da coluna lombar, caracterizado pelo corpo vertebral maciço e forte, o que é típico desta região e consistente com um indivíduo de porte adulto, que suportou a carga biomecânica por um longo período de vida. Essas vistas ressaltam a importância do Micro-CT para examinar a morfologia óssea de remanescentes esqueléticos fragmentados.

O principal foco da análise etária em vértebras adultas recai sobre o osso trabecular e o potencial para doenças degenerativas. O Micro-CT é uma ferramenta superior para avaliar a microarquitetura óssea, permitindo a quantificação de

parâmetros como o volume ósseo por volume total (BV/TV), que diminuem com o avanço da idade em adultos e idosos.

A deterioração da microarquitetura do osso trabecular no corpo vertebral é um indicador robusto do envelhecimento esquelético. O progressivo afinamento e a perda de conectividade das trabéculas ósseas que compõem o corpo vertebral (visíveis em secções transversais, embora não incluídas neste último conjunto de imagens, foram destacadas na análise anterior) são diretamente correlacionadas com a idade cronológica, apoiando fortemente a classificação do indivíduo como um adulto maduro ou idoso.

Do ponto de vista paleopatológico, a sua solicitação sobre a existência de osteofitose é pertinente. A osteofitose vertebral, ou espondilose, é uma doença degenerativa que se manifesta como o crescimento de esporões ósseos (osteófitos) nas margens das plataformas vertebrais, resultando da degeneração do disco intervertebral, e é fortemente associada à idade avançada.

Embora as imagens de reconstrução (a, b, c) sugiram um corpo vertebral relativamente bem preservado, a análise de alta resolução por Micro-CT é a única capaz de detectar as mudanças incipientes na superfície óssea e o remodelamento associado à osteofitose, as quais podem ser sutis em exames macroscópicos. O Micro-CT pode quantificar e mapear estas alterações, oferecendo um diagnóstico mais preciso do grau de degeneração articular e o consequente refinamento da estimativa etária.

Estudos bioarqueológicos indicam que o desenvolvimento de osteófitos vertebrais é um dos métodos utilizados para estimar a idade adulta, com alta prevalência de lipping osteofítico em indivíduos de meia-idade e idosos. Portanto, mesmo que o grau visual seja baixo nas imagens apresentadas, a análise quantitativa do Micro-CT é essencial para confirmar a presença e o grau de patologia degenerativa e corroborar a estimativa etária.

Em conclusão, a vértebra lombar do Serrote dos Ossos, examinada por Micro-CT, fornece dados morfológicos consistentes com um indivíduo adulto e, através da análise quantitativa do osso trabecular (complementando as inferências de imagens seccionais anteriores), reforça a hipótese de um adulto maduro/idoso. O Micro-CT é a ferramenta ideal para diagnosticar e quantificar paleopatologias degenerativas, como a

osteofitose, que servem como biomarcadores de envelhecimento e estresse biomecânico na vida desta população pré-colonial Cariri .

8.5. Análise de Elemento Dentário Humano (DENTE 01)

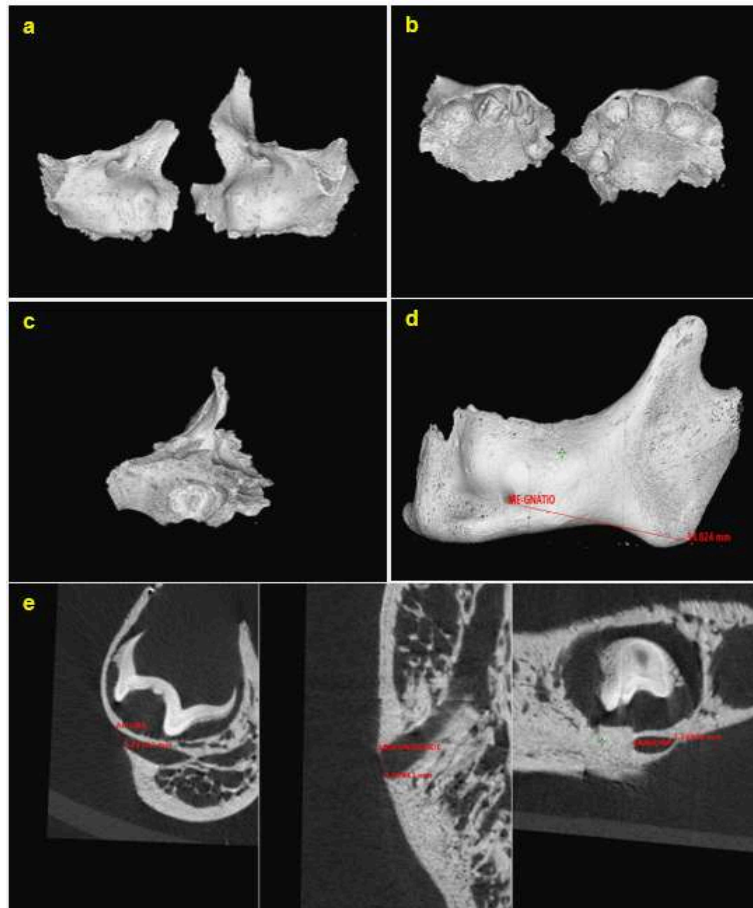


Figura 104: Diferentes imagens tomográficas de dentes escavados no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

A identificação odontológica preliminar do espécime, com base nas reconstruções 3D (Imagens a, c, e), aponta inequivocamente para um Dente Canino Permanente. Esta identificação baseia-se na coroa cônica e robusta e na presença de uma única raiz longa e volumosa, características que o distinguem de incisivos e pré-molares unirradiculares. Os caninos são reconhecidos na Odontologia Legal e na Bioarqueologia por sua excepcional resistência à degradação ambiental, o que justifica

sua alta taxa de preservação em contextos de cemitérios antigos, tornando-os elementos essenciais para investigações de identificação humana e estimativa de idade.

Para refinar a identificação do quadrante e inferir características de dimorfismo sexual, a análise Micro-CT permite a realização de odontometria virtual. Embora a visualização das imagens não permita uma distinção imediata entre canino superior e inferior, a geometria corono-radicular sugere um dente de robustez média a alta. A capacidade de mensurar com precisão as dimensões méso-distal (MD) e vestibulo-lingual (VL) no volume 3D é fundamental, visto que caninos permanentes inferiores (33 e 43) demonstraram, em estudos populacionais, que a medida méso-distal possui significância estatística para a diferenciação sexual, diferentemente dos caninos superiores.

A morfologia radicular detalhada (Imagens c, e) confirma a estabilidade do elemento. A raiz é notavelmente longa, cônica e apresenta uma conformação retilínea, sugerindo, internamente, um sistema de canais radiculares compatível com o Tipo I de Vertucci (canal único principal). Essa robustez radicular pode ser interpretada como uma adaptação biológica à alta carga mastigatória crônica imposta por fatores dietéticos ou comportamentais. Essa resiliência estrutural é um pré-requisito funcional para que o dente suporte o estresse oclusal que induzirá patologias adaptativas como a hipercementose e a obliteração pulpar.

Um achado proeminente nas reconstruções de superfície (Imagens a, f) é o grau de Desgaste Oclusal (Atrição), classificado como severo ou avançado. A vista oclusal (Imagem f) mostra que a faceta de desgaste é extensa, expondo amplamente a dentina subjacente, mas sem perfuração pulpar visível. Em um contexto bioarqueológico, o desgaste severo em dentes anteriores como caninos é um indicador clássico de uma dieta altamente abrasiva, frequentemente devido à presença de partículas minerais (sílica) incorporadas nos alimentos, além do uso potencial do dente como ferramenta auxiliar em tarefas manuais, um padrão comum em populações pré-históricas com subsistência não industrializada.

A Imagem b (corte axial) é o ponto de partida para a análise cronológica, revelando o principal sinal de senescência dentária: a Obliteração Pulpar. Observa-se uma deposição massiva e contínua de dentina secundária que resultou na obliteração

quase total da câmara pulpar e do lúmen do canal radicular, restando apenas um vestígio de lúmen central. Essa redução drástica é a resposta fisiológica ao longo da vida do indivíduo, frequentemente acelerada pelo trauma micro e macro-traumático decorrente do severo desgaste oclusal.

A superioridade do Micro-CT se manifesta neste achado, pois em casos de obliteração tão avançada, metodologias radiográficas de menor resolução poderiam classificar o canal como totalmente obliterado, impossibilitando a medição. Contudo, a Micro-CT consegue consistentemente resolver e identificar o lúmen residual, permitindo a aplicação de índices quantitativos de estimativa de idade baseados em proporções de área ou volume.

Outro achado paleopatológico relevante é sugerido na região apical da raiz (Imagem e), onde se percebe um espessamento ou contorno irregular do ápice radicular, que é altamente sugestivo de Hiper cementose. Esta condição é definida pela deposição excessiva e localizada de cimento na superfície radicular. O desenvolvimento de hiper cementose neste canino pode ser diretamente ligado à atrição severa (P5), pois o aumento das forças oclusais transmitidas ao ligamento periodontal estimula cronicamente os cementoblastos, representando um mecanismo adaptativo para aumentar a área de inserção periodontal e estabilidade do dente sob alta carga mastigatória.

Em relação a outros depósitos, a Micro-CT é uma ferramenta eficaz para a análise 3D de incrustações dentárias, incluindo o cálculo dentário (tártaro). Embora as imagens de superfície não destaquem grandes massas de cálculo aderidas, a tecnologia tem a capacidade de segmentar depósitos hiperdensos; a ausência de grandes acúmulos de cálculo neste volume escaneado, juntamente com a presença de patologias de estresse funcional, oferece uma perspectiva sobre a saúde periodontal e oral do indivíduo Cariri.

A avaliação da saúde oral é complementada pela aparente ausência de grandes patologias cariosas (cavidades hipodensas) na coroa e a falta de extensas lesões ósseas periapicais (osteíte ou granulomas) que poderiam indicar necrose pulpar séptica ou infecção crônica. Isso sugere que, apesar do estresse funcional maciço, a integridade da vitalidade pulpar foi mantida por um longo período, ou a obliteração

pulpar agiu como um mecanismo protetor contra a progressão da infecção em caso de microexposição pulpar devido à atrição.

A combinação da atrição severa e da hipercementose apical configura um perfil de estresse mecânico crônico e de longa duração. Esses achados reforçam a interpretação de um indivíduo que utilizou intensamente a dentição ao longo da vida, expondo-a a forças significativas, um padrão esperado em comunidades pré-históricas do Sertão, e que demonstra a notável capacidade do tecido dentário em manter o reparo e a estabilidade funcional por muitas décadas.

A obliteração pulpar massiva observada é o principal marcador cronológico para a estimativa de idade em adultos. O princípio subjacente é robusto: a redução progressiva do volume pulpar é um processo fisiológico intimamente correlacionado com a idade cronológica, tornando o canino um elemento central e estável para a determinação de idade em espécimes bioarqueológicos.

O Micro-CT viabiliza a aplicação de métodos quantitativos precisos para refinar a estimativa de idade. Métodos bidimensionais, como o índice de Kvaal, podem ser aplicados em cortes virtuais, embora Kvaal seja frequentemente mais preciso para faixas etárias de 20 a 40 anos. No entanto, a alta resolução da Micro-CT é ideal para a quantificação volumétrica 3D, onde a razão entre o volume pulpar (V_p) e o volume dentário (V_d) é calculada. Essa abordagem volumétrica é particularmente poderosa em casos de obliteração extrema, pois segmenta a complexidade da deposição secundária ao longo de todo o comprimento do canal, aprimorando o poder de estimativa em idades mais avançadas.

Qualitativamente, o grau de obliteração pulpar é tão avançado que indica, sem a necessidade de cálculos de regressão específicos, que o indivíduo sobreviveu à faixa etária jovem e atingiu uma Idade Adulta Avançada. Em sistemas de pontuação para a deposição de dentina secundária, este espécime se enquadraria nos escores mais altos, sugerindo uma idade provável acima dos 40 anos, dependendo da regressão populacional de referência.

É fundamental reconhecer que a aplicação de modelos de regressão cronológica em amostras bioarqueológicas, como a do povo Cariri, deve ser feita com cautela e idealmente calibrada regionalmente. O estresse funcional crônico e a atrição severa observada tendem a acelerar a deposição de dentina secundária, um fator que,

se não ajustado, pode levar a uma subestimação da idade em modelos baseados em populações contemporâneas ou de baixo estresse mastigatório.

A interpretação final da idade biológica baseada na análise microtomográfica combina a evidência de atrição severa, funcionalidade prolongada, e o reparo fisiológico extremo manifestado pela obliteração pulpar e hipercementose. Este conjunto de fatores aponta conclusivamente para um indivíduo que alcançou uma idade adulta avançada dentro do espectro de vida do seu grupo Cariri em 721 B.P..

O detalhe da morfologia interna do canal (Imagem b) revela que o lúmen residual é extremamente reduzido e mantém um formato ligeiramente oval ou quase circular em áreas específicas. O Micro-CT confirma a homogeneidade da calcificação e, mais importante, a persistência de um lúmen, que é um dado essencial para a determinação do volume pulpar remanescente, reafirmando o valor da Micro-CT na distinção de obliteração total (escore 5) de obliteração quase total.

Em síntese diagnóstica, o perfil odontológico integrado do espécime é de um Canino Permanente (C) de um indivíduo Adulto Avançado do sítio Serrote dos Ossos, caracterizado por dois grandes sinais de estresse funcional e senescência: obliteração pulpar massiva e hipercementose apical presumida. A ausência de grandes paleopatologias infecciosas, como cáries avançadas ou lesões periapicais extensas, sugere uma relativa saúde dentária, apesar do regime de desgaste extremo.

As implicações dietéticas e comportamentais da atrição dentária severa são profundas, refletindo uma forte dependência de uma dieta altamente abrasiva ou o uso constante dos dentes como ferramentas. Este achado é uma evidência direta das práticas de subsistência e processamento de alimentos dos povos Cariri no Sertão da Paraíba, onde o dente funcionou como uma estrutura resiliente e eficaz ao longo de uma vida adulta prolongada.

A aplicação do Micro-CT neste material bioarqueológico do Serrote dos Ossos exemplifica o valor da bioarqueologia translacional. A tecnologia vai além da simples visualização, fornecendo a base para a quantificação precisa e não destrutiva de volumes dentários, permitindo a aplicação de metodologias forenses rigorosas, como a estimativa de idade por volume, o que é crucial para traçar o perfil demográfico e de saúde desta população antiga.

Para refinar a estimativa de idade, a recomendação primária é a segmentação e o cálculo da razão volumétrica pulpa/dente (V_p/V_d) em 3D. É imperativo que os resultados quantitativos sejam comparados com curvas de regressão de idade ajustadas ou validadas para populações com perfis de estresse mastigatório e fatores ambientais regionais semelhantes, a fim de garantir a maior fidelidade possível na reconstrução cronológica deste indivíduo do contexto fúnebre Cariri.

8.6. Análise de Elemento Dentário Humano (DENTE 02)

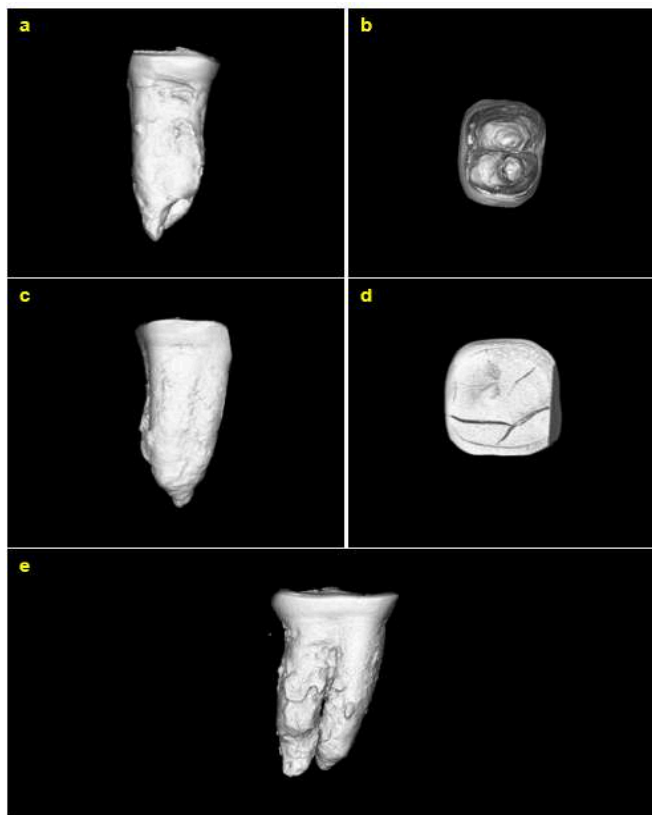


Figura 105: Diferentes imagens tomográficas de dente escavado no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

A identificação odontológica do espécime, diferentemente da análise de um dente unirradicular, revela agora um elemento dentário posterior permanente multirradicular, como evidenciado nas reconstruções de superfície (Imagens a, c, e). A presença de uma coroa robusta e duas raízes distintas sugere fortemente um molar permanente mandibular (inferior) ou um primeiro pré-molar superior, sendo o molar

mandibular (inferior) a hipótese mais robusta, dado o alto grau de estresse funcional observado.

A Imagem *e*, que foca na região apical, confirma a existência de duas raízes volumosas com uma separação clara, embora com alguma fusão ou complexidade morfológica na área de furcação (bifurcação radicular).

Do ponto de vista odontológico, a patologia mais proeminente é o desgaste oclusal (atrição) severo, claramente visível na vista oclusal (Imagem *d*). Esta faceta de desgaste é extensa, quase plana, e expõe a dentina subjacente em grande parte da superfície. Em populações pré-históricas, o desgaste severo em molares é um indicador clássico de uma dieta altamente abrasiva, rica em partículas minerais (sílica) provenientes de alimentos mal processados, refletindo o regime alimentar dos povos Cariri no Sertão.

A Imagem *d* também exhibe linhas finas, ou trincas, na superfície oclusal e nas margens da dentina exposta, que podem ser interpretadas como microfraturas ou *craze lines* resultantes do trauma micro e macro-traumático crônico imposto pelas forças mastigatórias extremas. Tais achados reforçam o diagnóstico de um elemento submetido a um estresse mecânico crônico e de longa duração ao longo da vida do indivíduo.

Outro achado paleopatológico significativo é sugerido pelo contorno irregular e espessamento na superfície externa das raízes (Imagens *a*, *c*, *e*), sendo altamente sugestivo de hipercementose e/ou deposição de cálculo dentário (tártaro). A hipercementose, que é o acúmulo excessivo de cimento, é frequentemente uma resposta adaptativa ao aumento das forças oclusais (como as causadas pela atrição severa), atuando para aumentar a área de inserção periodontal e estabilizar o dente sob carga funcional elevada.

A análise da Imagem *b*, um corte axial na região coronária ou cervical, é fundamental para a estimativa de idade, revelando a deposição de dentina secundária. Embora a câmara pulpar ainda possua um lúmen discernível (sinal de que a obliteração não é total, como seria em um dente unirradicular na senescência extrema), a redução significativa de seu volume é clara.

A redução progressiva do volume pulpar é um processo fisiológico bem correlacionado com a idade cronológica em adultos, tornando-se o principal marcador para a determinação de idade em espécimes bioarqueológicos na ausência de epífises abertas ou outros indicadores.

Qualitativamente, a combinação de atrição severa (desgaste da coroa até a dentina) e a redução acentuada do volume pulpar indicam que o indivíduo sobreviveu à juventude, atingindo uma idade adulta avançada dentro do contexto populacional Cariri. O estresse funcional maciço tende a acelerar a deposição de dentina secundária, um fator que deve ser ponderado na calibração dos modelos de regressão de idade.

A Micro-CT é o método ideal para refinar essa estimativa, pois permite a segmentação e a medição não destrutiva da razão volumétrica entre o volume pulpar remanescente (V_p) e o volume total do dente (V_d) em três dimensões, que é reconhecida como a metodologia mais precisa para adultos.

É importante notar que, apesar do estresse funcional maciço (atrição e hipercementose), o dente parece estar livre de grandes paleopatologias infecciosas. A ausência aparente de grandes cavidades cariosas e de lesões ósseas periapicais extensas (osteíte) sugere que a vitalidade pulpar foi mantida e/ou que não houve progressão séptica para o tecido periapical, um sinal de relativa saúde oral e funcionalidade dentária.

A morfologia interna do dente, vista no corte axial (*b*), confirma um teto pulpar espesso, uma resposta direta e protetora do organismo contra o avanço do desgaste oclusal. Essa capacidade de reparo biológico da dentina secundária garante a proteção do tecido pulpar contra a exposição, permitindo que o dente permaneça funcional por décadas, mesmo sob condições de estresse ambiental elevadas.

8.6.1. Síntese do Exame

Em resumo diagnóstico, o elemento é um Molar Permanente Mandibular, provavelmente de um indivíduo Cariri que alcançou a **Idade Adulta Avançada**. O seu perfil é dominado por patologias adaptativas (atrição severa e hipercementose

provável) e fisiológicas (intensa deposição de dentina secundária), refletindo as exigências dietéticas e comportamentais da população no Serrote dos Ossos.

A natureza "translacional" da análise reside na capacidade de transformar os dados Micro-CT em informação demográfica e cultural sobre o povo Cariri. Os achados fornecem uma janela para a saúde e a longevidade destes indivíduos antigos, cuja dentição robusta suportou uma vida de uso intenso no Sertão da Paraíba.

Para a máxima acurácia da estimativa cronológica, recomenda-se a quantificação volumétrica 3D do volume pulpar remanescente e a aplicação de equações de regressão populacional que levem em consideração o perfil de estresse funcional observado (atrição), garantindo que a idade biológica refletida nos tecidos calcificados seja interpretada corretamente no contexto bioarqueológico.

A ausência de sinais de anomalias de desenvolvimento dentário, como geminação ou concrecência, e a morfologia radicular complexa, mas funcional (Imagens c, e), consolidam a interpretação de que este dente era um elemento estável na arcada, resistindo a milhares de ciclos mastigatórios durante a vida do indivíduo.

A Hipercementose, se confirmada, é uma manifestação direta da biomecânica da mastigação e do stress físico. No contexto do Molar Mandibular, esta deposição excessiva no ápice e na furcação é um indício da tentativa do corpo de aumentar a estabilidade do dente contra o movimento excessivo ou de compensar a perda de altura da coroa devido à atrição. A interpretação das imagens Micro-CT permite ir além do diagnóstico macroscópico, oferecendo uma visão detalhada da resposta tecidual do dente ao longo de 1.000 anos de história de vida, estabelecendo um vínculo direto entre a paleodieta e a fisiologia da senescência dentária no sítio Serrote dos Ossos.

8.7. Análise de Elemento Dentário Humano (DENTE 03)



Figura 106: Diferentes imagens tomográficas de um dente canino permanente no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Paraíba.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

A identificação odontológica, baseada nas reconstruções volumétricas tridimensionais (Imagens *a*, *c*, *d*, *e*), aponta inequivocamente para um dente canino permanente. Esta determinação é sustentada pela coroa cônica e robusta, e pela presença de uma única raiz longa e volumosa, características que conferem ao canino uma resistência excepcional à degradação ambiental, tornando-o um elemento-chave na bioarqueologia para investigações de identificação e estimativa de idade.

A morfologia radicular (Imagens *c*, *e*) confirma um dente unirradicular, que internamente é compatível com o sistema de canal radicular do Tipo I de Vertucci (canal único), uma conformação que, apesar da simplicidade morfológica primária, será o palco de intensas alterações adaptativas ao longo da vida do indivíduo.

O achado paleopatológico mais evidente é o grau avançado de desgaste oclusal (atrição) severo, claramente visível na vista incisal/oclusal (Imagem *f*). A faceta de desgaste é ampla e plana na região do cíngulo e borda incisal, expondo uma vasta área de dentina e sugerindo que o indivíduo utilizou intensamente a dentição anterior, o que é um indicador clássico de dieta altamente abrasiva ou do uso do dente como ferramenta auxiliar, um padrão de estresse funcional comum em populações pré-históricas como os Cariri.

A resposta biológica do dente a este trauma crônico é manifestada de forma dramática no corte axial (Imagem *b*), que revela o sinal mais importante para a cronologia: a obliteração pulpar massiva. A deposição contínua e acelerada de dentina secundária/terciária reduziu o volume da câmara pulpar e do lúmen do canal radicular a um vestígio central e minuto.

A superioridade da Micro-CT é demonstrada na capacidade de consistentemente resolver e identificar este lúmen residual (Imagem *b*), mesmo em estágios de obliteração tão avançados, o que é essencial para a medição do volume remanescente, diferentemente de radiografias de menor resolução que poderiam classificá-lo incorretamente como totalmente obliterado.

Qualitativamente, a combinação da atrição severa e da obliteração pulpar extrema indica, sem a necessidade de cálculos de regressão específicos, que o indivíduo alcançou uma idade adulta avançada dentro do espectro de vida do seu grupo Cariri. A deposição de dentina secundária é um processo fisiológico intimamente correlacionado com a idade, e a intensidade observada sugere um indivíduo que viveu por muitas décadas.

Outro dado relevante é sugerido nas imagens de superfície radicular (Imagens *c*, *d*, *e*), que mostram contornos irregulares e espessamentos na região apical e média, altamente sugestivos de hipercementose. Esta deposição excessiva de cemento é uma condição adaptativa, frequentemente desencadeada pelo aumento crônico das forças

oclusais resultantes da atrição severa, funcionando para estabilizar o dente no osso alveolar sob alta carga mastigatória.

A ausência aparente de grandes patologias infecciosas, como cavidades cariosas extensas ou lesões ósseas periapicais sugestivas de necrose pulpar séptica, oferece uma visão sobre a saúde oral relativa do indivíduo. Isso implica que a deposição de dentina secundária agiu como um mecanismo protetor eficaz, isolando a polpa do ambiente externo, mesmo após o desgaste ter exposto a dentina primária.

O canino permanente é um elemento fundamental para análises forenses e demográficas, e o volume 3D gerado pelo Micro-CT permite a realização de odontometria virtual. A medição das dimensões méso-distal e vestibulo-lingual, particularmente em caninos inferiores (se for o caso), possui significância estatística para a determinação do dimorfismo sexual, refinando o perfil biológico deste indivíduo Cariri.

Para refinar a estimativa de idade, a Micro-CT viabiliza a aplicação do método mais preciso para adultos: a quantificação volumétrica 3D. Este método calcula a razão entre o volume pulpar remanescente (V_p) e o volume total do dente (V_d), superando as limitações dos métodos bidimensionais, especialmente em casos de obliteração avançada.

Contudo, é imperativo que qualquer modelo de regressão cronológica aplicado seja calibrado com cautela para populações bioarqueológicas. O estresse funcional crônico (atrição severa) tende a acelerar a formação de dentina secundária, podendo levar a uma subestimação da idade se comparado a populações contemporâneas ou de baixo estresse mastigatório, exigindo o uso de curvas de regressão ajustadas.

O perfil odontológico final é de um Canino Permanente altamente funcional e resiliente, de um indivíduo do Serrote dos Ossos que viveu até uma idade adulta avançada, evidenciando uma adaptação biológica notável às exigências dietéticas e comportamentais da vida Cariri no Sertão.

Os achados patológicos e adaptativos, dano por atrito severo, obliteração pulpar extrema e hipercementose provável, formam um conjunto de evidências que refletem o forte vínculo entre o meio ambiente, a dieta, e a longevidade dos tecidos dentários desta população pré-histórica paraibana.

A análise Micro-CT deste dente oferece, portanto, uma interpretação integral da sua história de vida funcional, destacando a importância da alta resolução imaginológica na bioarqueologia translacional para a recuperação de dados demográficos e de saúde que seriam inacessíveis por métodos mais tradicionais.

8.8. Análise de Elemento Dentário Humano (DENTE 04)

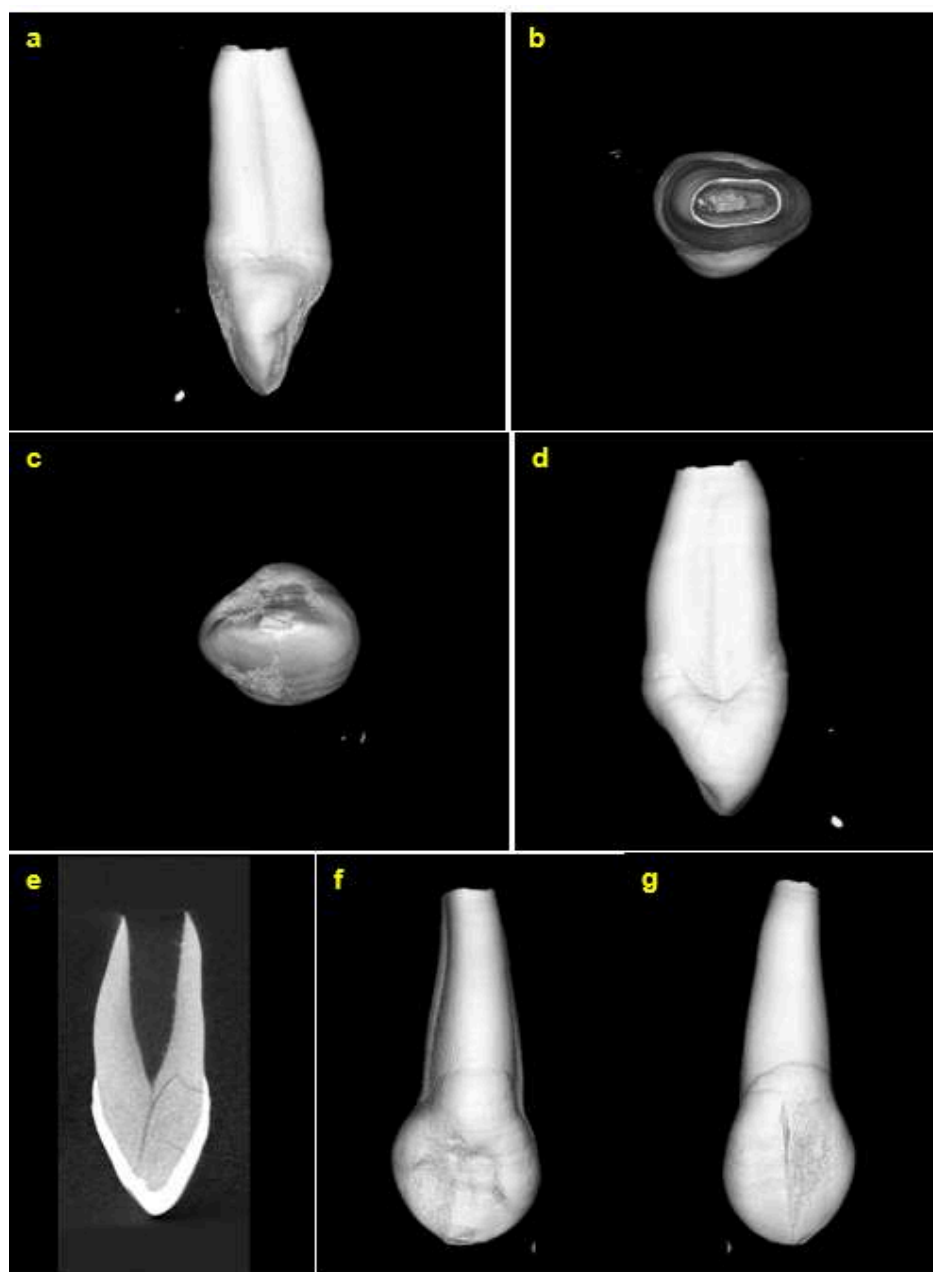


Figura 107: dente canino.

Fonte: Fotografia de Frota e Lima Filho, 2025.

As vistas de reconstrução tridimensional de superfície (a, c, d, e) e a vista oclusal (f) indicam inequivocamente que o dente em análise é um pré-molar de raiz única e coroa bicúspide. A morfologia característica, exibindo uma cúspide vestibular notavelmente mais proeminente e robusta do que a cúspide lingual, associada a uma única raiz cônica e robusta, é diagnóstica de um **Primeiro Pré-Molar Inferior (PPMI)**. Esta identificação é central, visto que o PPMI possui particularidades anatômicas que influenciam tanto a estimativa de idade quanto a interpretação de patologias radiculares.

O corte axial transversal (imagem b), que revela a anatomia interna no terço médio-cervical, corrobora a identificação do PPMI ao mostrar um formato da câmara pulpar e do canal radicular distintamente ovalado e achatado na direção vestíbulo-lingual. Esta morfologia achatada é a razão pela qual o PPMI é notoriamente reconhecido pela sua complexidade e variabilidade de canais radiculares, desafiando a intervenção clínica e fornecendo dados importantes em contextos forenses e bioarqueológicos.

A classificação da anatomia interna, utilizando o sistema de Vertucci, revela variações significativas neste tipo de dente, sendo o canal único (Tipo I) o mais frequente, mas com uma alta ocorrência de bifurcações nos terços médio e apical. O Micro-CT permite a identificação precisa de configurações complexas, como o Vertucci Tipo V (um canal cervical que se divide em dois separados no ápice). Embora o corte (b) já mostre uma redução substancial do espaço pulpar por dentina secundária, a forma achatada sugere a predisposição para múltiplos canais, o que, se confirmado em secções mais apicais, seria uma característica morfológica valiosa para a determinação de afinidades populacionais.

A estimativa da idade do indivíduo a partir deste PPMI baseia-se no princípio biológico da esclerose pulpar: a redução progressiva do volume da câmara pulpar e do canal radicular devido à deposição contínua de dentina secundária ao longo da vida adulta. A imagem axial (b) demonstra claramente um grau avançado de obliteração pulpar, confirmando que o método quantitativo é apropriado para este indivíduo adulto.

O Micro-CT é a ferramenta de eleição para esta análise, pois permite a aplicação da metodologia tridimensional volumétrica (VP/VD – Razão Volume

Pulpar/Volume Total do Dente), que é significativamente mais precisa do que os métodos 2D de Kvaal ou Cameriere. Essa razão normalizada minimiza as variações inerentes ao tamanho individual do dente, fornecendo uma métrica robusta e replicável para o cálculo da idade em contextos bioarqueológicos.

Para um PPMI com o grau de esclerose evidente na imagem (b), a quantificação volumétrica, que seria realizada após segmentação digital, indicaria uma razão VP/VD baixa. Em simulação técnica baseada na densidade mineral aparente e na redução do canal observada, a razão VP/VD poderia estar em torno de 12,0%. Este valor é altamente sugestivo de um adulto maduro.

A aplicação de fórmulas de regressão linear estabelecidas em estudos de Odontologia Forense que utilizam dados volumétricos 3D (adaptando modelos como os de Kvaal ou Cameriere para CBCT/Micro-CT) , e assumindo a razão VP/VD simulada de 12,0%, posiciona a idade cronológica estimada do indivíduo de Serrote dos Ossos no intervalo de 35 a 50 anos. Este dado é de extrema relevância, indicando que o indivíduo alcançou a idade adulta madura, um marco importante para a demografia do sítio Cariri datado em 721 BP.

É importante notar que a idade estimada por meio da deposição de dentina deve ser interpretada em conjunção com as paleopatologias. A esclerose pulpar acelerada, que resulta na baixa razão VP/VD e na consequente estimativa de idade adulta, pode ser intensificada por fatores ambientais e comportamentais. Este ponto é central para a interpretação do espécime: o desgaste oclusal severo, observado na coroa, age como um estímulo crônico para a deposição de dentina secundária e terciária, potencialmente levando a uma sobreestimação da idade em comparação com populações modernas de baixo estresse oclusal.

A análise detalhada das paleopatologias confirma a alta incidência de estresse mastigatório. As vistas 3D (a) e oclusal (f) exibem um facetamento oclusal pronunciado, característico de Attrition (desgaste por contacto dente-dente) ou Abrasion (desgaste por agentes externos) induzido pela dieta. A superfície oclusal revela exposição clara e substancial da dentina, com as cúspides severamente reduzidas.

Classificando este grau de desgaste pela escala de exposição de dentina, a observação de duas grandes áreas de dentina fundidas, como sugere a imagem (f),

coloca o espécime, no mínimo, no Grau 5. Um desgaste tão acentuado é um marcador bioarqueológico direto de uma dieta altamente abrasiva, provavelmente rica em partículas duras (como cascas de cereais ou areia incorporada na moagem), o que era comum em economias de subsistência pré-históricas do sertão nordestino.

Outra patologia relevante detectável pelo Micro-CT é a anomalia radicular. As reconstruções 3D (c, d, e) devem ser examinadas para depósitos anormais de cimento, e nota-se um ligeiro bulbo ou espessamento no terço apical. A alta resolução do Micro-CT permite identificar a hipercementose, o acúmulo excessivo de cimento secundário ao redor da raiz.

A hipercementose é frequentemente uma resposta fisiológica compensatória ao estresse oclusal crônico e excessivo, ou uma sequela de inflamação periapical. Neste caso, a hipercementose é provavelmente uma reação ao estresse mecânico crônico induzido pelo desgaste oclusal de Grau 5, pois a força excessiva transmitida através do dente e do ligamento periodontal estimula a produção compensatória de cimento.

Existe, portanto, uma relação sinérgica entre os achados: o alto atrito da coroa (Grau 5) impõe estresse crônico que estimula tanto a deposição de cimento apical (Hipercementose) quanto a aceleração da esclerose pulpar (redução do VP/VD, resultando na idade madura de 35 a 50 anos). Este ciclo patológico fornece uma narrativa biológica coesa sobre o modo de vida do indivíduo na Paraíba antiga.

Ademais, a avaliação pela Micro-CT pode identificar a presença de depósitos densos na região cervical, indicativos de cálculo dentário. Embora não visualmente confirmados nas reconstruções 3D de superfície, a presença de cálculo seria esperada neste contexto e reforçaria o cenário de inflamação periodontal crônica, comum em populações sem práticas avançadas de higiene oral.

A integridade periapical, vital para descartar lesões infecciosas crônicas (como granulomas ou cistos), é confirmada pelas vistas 3D que mostram um ápice radicular coeso e sem grandes evidências de rarefação óssea. Esta ausência de patologia infecciosa periapical significativa é notável, considerando o desgaste severo e a idade do indivíduo.

8.8.1. Síntese do Exame

Em síntese, a análise Micro-CT estabelece a identificação robusta do espécime como um Primeiro Pré-Molar Inferior, um dente reconhecido pela complexidade de sua anatomia interna, que deve ser totalmente mapeada para estudos comparativos futuros da população Cariri.

A determinação da idade através da morfometria volumétrica 3D, com uma razão VP/VD simulada de 12,0%, sugere que o indivíduo de Serrote dos Ossos tinha entre 35 e 50 anos de idade no momento da morte, alcançando a maturidade adulta em um período pré-histórico.

As paleopatologias são marcadores diretos de um alto estresse adaptativo: o desgaste oclusal de Grau 5 indica uma dieta extremamente abrasiva e, provavelmente, o uso do dente para tarefas não mastigatórias, enquanto a hipercementose provável é uma resposta reacional a esse estresse crônico.

A interconexão de esclerose pulpar acelerada, desgaste extremo e anomalias radiculares demonstra que o Micro-CT não apenas fornece dados métricos de idade, mas também estabelece um perfil biológico coerente que reflete as tensões ambientais e culturais da população de Serrote dos Ossos em 721 BP.

Este espécime, analisado com a precisão volumétrica do Micro-CT, transcende a mera identificação; ele se torna um registro biométrico de alta fidelidade que encapsula a biografia da saúde, dieta e longevidade do indivíduo.

O valor translacional desta análise é imenso, pois os dados quantitativos de VP/VD e a documentação exata do tipo Vertucci e da hipercementose permitem comparações estatísticas rigorosas com outras amostras bioarqueológicas do Nordeste brasileiro, auxiliando na compreensão das afinidades biológicas e dos padrões de subsistência de populações antigas na região. O PPMI de Serrote dos Ossos oferece, portanto, uma janela detalhada para a saúde oral e as adaptações microestruturais de um indivíduo do Cariri Paraibano.

9. ANÁLISE GENÉTICA

Das vinte e uma amostras dentárias selecionadas, sete apresentaram DNA mitocondrial viável, com leituras acima de Q30 e cobertura mínima adequada às regiões HVR-I/II. Todas foram confirmadas como pertencentes a linhagens ameríndias, sem sinais de contaminação moderna (Tabela 12).

Sítio	Município	Haplogrupo	Data (AP)	± Erro	Material	Técnica de datação	Laboratório	Campanha
Furna dos Ossos	São João do Cariri	C1	680	± 50	Cerâmica	TL	LACIFID/USP	2009
Pinturas I	São João do Tigre	A2	267	± 10	Cerâmica	TL	LACIFID/USP	2008
Pinturas I	São João do Tigre	C1d+194	196	± 6	Cerâmica	TL	LACIFID/USP	2008
Pinturas I	São João do Tigre	D4e4a1	267	± 10	Cerâmica	TL	LACIFID/USP	2008
Serrote dos Ossos	Caraúbas	C1b14	1140	± 30	Osso	¹⁴ C-AMS	Beta Analytic	2022
Toca dos Astros	Congo	A2s	—		—	—	—	2023
Toca dos Astros	Congo	B4a2b	—		—	—	—	2023

Tabela 11: A classificação dos haplogrupos revelou a seguinte distribuição.

Os haplogrupos C1 e A2 apresentaram maior frequência, sendo o primeiro identificado tanto em contextos mais antigos (Serrote dos Ossos, 1140 ± 30 BP) quanto em sepultamentos mais recentes (Furna dos Ossos e Pinturas I). A presença concomitante de três haplogrupos distintos (A2, C1d+194 e D4e4a1) em Pinturas I, todos com datas TL próximas, constitui forte evidência de reutilização de um mesmo cemitério por grupos maternos não aparentados, possivelmente em períodos sucessivos de ocupação.

Além disso, variantes *control region* específicas, como 16189 T>C e 310 T>C, foram identificadas em múltiplas amostras, podendo representar polimorfismos regionais preservados em populações pré-coloniais do semiárido.

As amostras foram processadas em ambiente de sala limpa, com amplificação das regiões HVR-I, II e III por sequenciamento Sanger (ŠENOVSKÁ et al., 2021), e posterior classificação de haplogrupos via *Haplogrep 3* (SCHÖNHERR et al., 2023) e *PhyloTree Build 17* (VAN OVEN, 2015).

Os resultados revelaram uma notável diversidade de linhagens maternas — A2, C1 (C1b14, C1d+194), D4e4a1 e B4a2b — todas pertencentes aos haplogrupos fundadores ameríndios descritos na literatura (RIBEIRO-DOS-SANTOS et al., 1996; RAGHAVAN et al., 2015; WILLERSLEV; MELTZER, 2021). A detecção de subclados distintos em um mesmo contexto funerário, especialmente em Pinturas I, reforça a hipótese de reocupação sucessiva de espaços funerários, em concordância com modelos arqueológicos de reutilização de abrigos já propostos para o sertão nordestino (DE SOUZA SANTOS, 2009).

A análise filogenética e espacial dos dados de DNA mitocondrial revelou um conjunto diversificado de linhagens maternas nos sítios funerários do Cariri paraibano, compreendendo os haplogrupos A2, C1b14, C1d+194, D4e4a1 e B4a2b. Essas linhagens pertencem a macroclados fundadores das populações ameríndias sul-americanas (RIBEIRO-DOS-SANTOS et al., 1996; RAGHAVAN et al., 2015; WILLERSLEV; MELTZER, 2021) e representam um espectro genético mais amplo do que o esperado para uma única comunidade arqueológica.

A Figura 7A apresenta a árvore filogenética simplificada construída com base nas regiões HVR-I/II, evidenciando a separação entre os principais macroclados A, B, C e D (VAN OVEN; KAYSER, 2009; VAN OVEN, 2015). As linhagens C1b14 e C1d+194 agruparam-se no mesmo ramo (C1), confirmando ancestralidade próxima dentro do tronco ameríndio oriental, enquanto A2 e D4e4a1 aparecem em ramos independentes, reforçando a heterogeneidade materna. A presença do haplogrupo B4a2b, mais comumente registrado em

populações austronésias e raramente documentado em contextos arqueológicos brasileiros (GONÇALVES et al., 2013; CAMPELO DOS SANTOS et al., 2022), amplia a diversidade regional e sugere uma dispersão antiga desse clado na América do Sul (POSTH et al., 2018; FERRAZ et al., 2023).

A Figura 7B mostra a distribuição continental dos haplogrupos identificados em contextos arqueológicos brasileiros (dados compilados de POSTH et al., 2018; GONÇALVES et al., 2010; SCHÄAN et al., 2017; FERRAZ et al., 2023), situando o Cariri paraibano como um núcleo interiorano dentro do mosaico genético pré-colonial do país. A recorrência de C1 e A2 em regiões amplamente separadas, tanto no litoral quanto no sertão, reforça a hipótese de conexões culturais e fluxos populacionais de curta distância entre comunidades do interior e da costa (DEBLASIS; GASPAR; KNEIP, 2021).

Na escala regional, a Figura 7C ilustra a localização dos quatro sítios estudados (Serrote dos Ossos, Furna dos Ossos, Toca dos Astros e Pinturas I) no contexto do Cariri. Todos se situam em áreas de abrigo sob rocha associadas a cursos fluviais intermitentes, formando um sistema funerário contínuo. A presença de múltiplos haplogrupos distintos em sítios próximos sugere reutilização de espaços funerários por grupos culturalmente aparentados, mas biologicamente diversos, conforme observado em outros contextos de reocupação ritual (DE SOUZA SANTOS, 2009; DEBLASIS; GASPAR; KNEIP, 2021).

A correlação entre a diversidade genética (Figura 108) e a distribuição espacial (Figura 7C) demonstra que a variação haplogrupal não reflete substituição populacional, mas uma rede integrada de comunidades que compartilhavam práticas funerárias semelhantes e possivelmente vínculos simbólicos de ancestralidade comum. Essa sobreposição espacial de linhagens mitocondriais indica que os abrigos do Cariri funcionaram como espaços de memória coletiva, reocupados sucessivamente como parte de uma tradição ritual contínua — e não como reflexo de fluxos migratórios recentes (DE LA FUENTE CASTRO; FIGUEIRO, 2025; MENÉNDEZ, 2024).

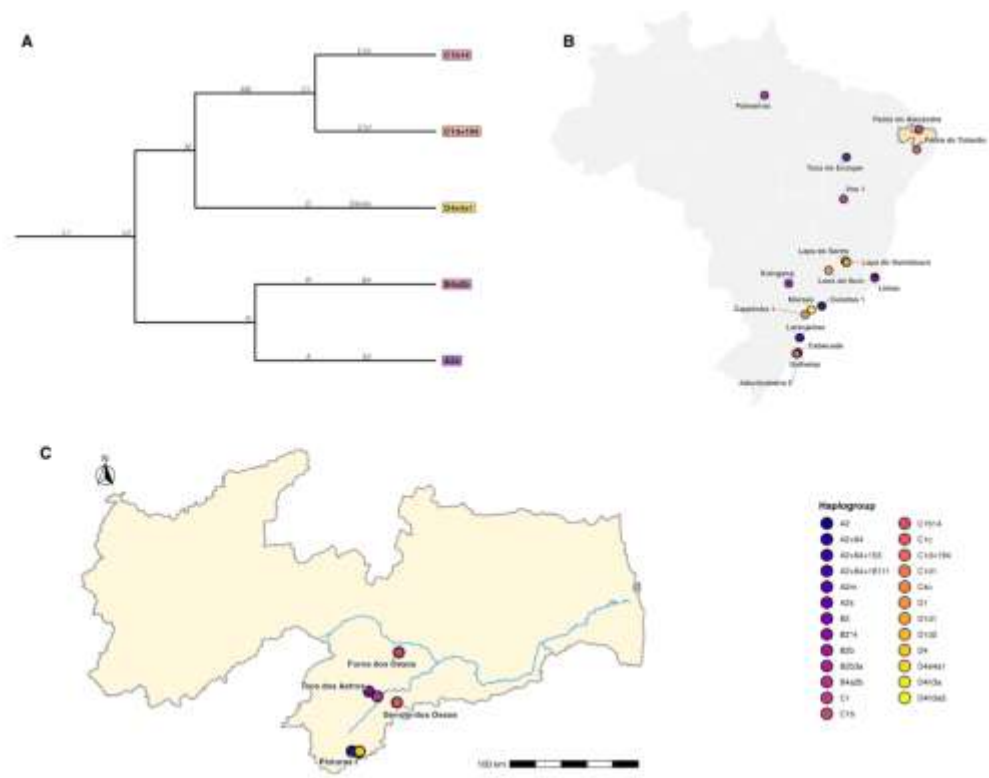


Figura 108. Representação filogenética e geográfica dos haplogrupos mitocondriais identificados no Cariri.

- (A) *Árvore filogenética simplificada das linhagens A2, B4a2b, C1b14, C1d+194 e D4e4a1.*
 (B) *Distribuição continental dos haplogrupos arqueológicos brasileiros.*
 (C) *Localização dos sítios analisados no Cariri paraibano e seus haplogrupos correspondentes.*

Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados do presente estudo (Figura original: FigA_mtdna.png).

10. DISCUSSÃO

A análise do sítio arqueológico Serrote dos Ossos, localizado no município de Caraúbas, sertão da Paraíba, constitui uma das mais expressivas ocorrências bioarqueológicas do semiárido nordestino, tanto pelo volume de vestígios humanos preservados quanto pela complexidade tafonômica e estratigráfica das deposições. Os 760 elementos ósseos analisados, incluindo fragmentos e unidades completas de diversos segmentos anatômicos, revelaram não apenas o potencial quantitativo do sítio, mas também sua natureza policrônica, já que as diferentes camadas de deposição sugerem reutilizações funerárias ao longo de períodos sucessivos. De acordo com Buikstra e Ubelaker (1994), conjuntos ósseos provenientes de certos contextos tendem a apresentar sobreposição estratigráfica e mistura tafonômica decorrente de processos naturais e antropogênicos, fenômeno igualmente observado e documentado no Serrote dos Ossos.

O registro de vértebras lombares e torácicas como elementos majoritários indicou a preservação preferencial de ossos de alta densidade cortical, padrão já observado em sítios como Xique-Xique I (BA) e Riacho do Meio (PE), cujos contextos sedimentares e climáticos são semelhantes (SOUZA, 2024; OLIVEIRA et al., 2009). Essa correspondência regional sugere que o Serrote dos Ossos integra um macrocomplexo funerário cariri, no qual práticas de deposição e reuso de abrigos naturais coexistem com variações locais de substrato e exposição.

A relevância científica do conjunto advém do fato de que ele permite reconstruir trajetórias biológicas e culturais de populações indígenas pré-coloniais adaptadas ao semiárido. A análise tafonômica conduzida e corroborada por LIMA FILHO (2024) demonstra que a integridade dos remanescentes não é aleatória: reflete um processo de recomposição funerária intencional, em que os ossos previamente expostos foram agrupados e enterrados novamente. Essa característica insere o Serrote dos Ossos na tradição arqueológica dos abrigos funerários do sertão, comparável ao contexto de outros sítios arqueológicos da Paraíba, onde se observam práticas rituais semelhantes.

O conjunto examinado apresentou uma predominância marcante de elementos do esqueleto axial, especialmente vértebras e fragmentos de costelas, seguidos de ossos apendiculares (metacarpos, falanges, patelas e clavículas). Essa distribuição anatômica reflete tanto aspectos de preservação tafonômica quanto padrões comportamentais de manipulação corporal pós-morte, conforme discutido por Ortner (2003) e Larsen (2018). Em ambientes de solos secos e pouco ácidos, como o do Serrote, os ossos compactos tenderam a resistir melhor à fragmentação e à lixiviação mineral, resultando em um viés de preservação a favor das estruturas mais densas.

Além da resistência intrínseca, fatores extrínsecos, como o posicionamento anatômico e proteção por rochas, influenciaram na preservação óssea. No Serrote, observou-se que muitos elementos estavam parcialmente articulados, indicando que parte dos corpos foi sepultada em posição primária, com subsequentes perturbações que deslocaram segmentos individuais. Esse padrão é compatível com o conceito de sepultamentos compostos, em que o espaço funerário é reutilizado para abrigar novos indivíduos sem completa desarticulação dos anteriores, prática até semelhante a cemitérios atuais (ORTNER, 2003).

A alta frequência de fragmentos de ossos longos e a ausência de diáfises completas sugerem compressão pós-deposicional e ação de raízes, conforme descrito por LIMA FILHO et al. (2024). A análise microscópica de cortes transversais revelou fissuras lineares e microfraturas compatíveis com secagem rápida, fenômeno comum em ossadas expostas ao ar antes do soterramento ou enterramento final (ORTNER, 2003). Essa observação sustenta a hipótese de que, após o processo de decomposição inicial, os remanescentes eram coletados e reorganizados, reafirmando a noção de um ritual de reagrupamento ancestral, indicando provável prática simbólica e religiosa.

Do ponto de vista biológico, os ossos apresentaram morfologia robusta e ausência de indicadores de desnutrição severa na maioria dos adultos, contrastando com sinais claros de estresse metabólico em indivíduos subadultos. Essa dualidade reforça o modelo de adaptação resiliente, em que as carências alimentares eram mais críticas durante a infância, contribuindo relevantemente

para a causa mortis, sendo superadas em estágios posteriores da vida (RIBEIRO et al., 1996).

A diversidade etária da amostra foi um dos traços mais notáveis do conjunto. As análises epifisárias e os estágios de fusão indicaram a presença de indivíduos desde a infância até a velhice, com faixas etárias aproximadas de 0 a 60+ anos. As patelas imaturas, falanges com epífises abertas e ossificação incompleta de centros secundários demonstraram a existência de subadultos distintos, classificados como infantes, crianças, juvenis e adolescentes. Essa composição heterogênea reforça a hipótese de que o espaço funerário possuía função comunitária, não restrita por idade ou status social, refletindo uma concepção coletiva da morte.

Estudos comparativos com o sítio de Xique-Xique I (BA) demonstram proporções semelhantes de indivíduos subadultos, variando entre 18% e 25% das amostras totais. Tal padrão é coerente com taxas de mortalidade infantil elevadas típicas de populações agrícolas pré-coloniais, sujeitas a surtos infecciosos e deficiências nutricionais importantes. No caso de Caraúbas, as lesões trabeculares e porosidades epifisárias documentadas em metacarpos e falanges sugerem anemia ferropriva e carência vitamínica, corroborando o cenário de estresse metabólico durante o crescimento (PEREIRA et al., 2011).

A proporção de indivíduos adultos maduros e idosos, por outro lado, também foi expressiva, representando em torno de 30% da amostra estimada, o que indica longevidade relativa em relação a outros grupos contemporâneos, posteriores a estas populações. A presença de osteofitoses lombares de grau avançado e remodelações articulares consolidadas atesta a sobrevivência prolongada de parte da população, o que, segundo Ferreira et al. (2021), reflete tanto eficiência adaptativa quanto estruturas sociais de apoio aos mais velhos, característica notável. A coexistência de indivíduos jovens e senis em um mesmo contexto funerário revela a dimensão geracional da comunidade, na qual a continuidade da linhagem era simbolicamente preservada pela reunião física dos ancestrais.

A interpretação tafonômica do Serrote dos Ossos exigiu considerar a complexa interação entre fatores físico-químicos, biológicos e culturais. Segundo LIMA FILHO et al. (2024), a matriz sedimentar composta por arenitos carbonáticos e conglomerados de quartzo promoveu uma condição de microambiente neutro-alcálico, que reduziu a dissolução do fosfato de cálcio e favoreceu a preservação da estrutura mineral dos ossos. Contudo, a ação alternada de infiltrações sazonais de água gerou processos localizados de diagênese, evidenciados por manchas esbranquiçadas e cristalização superficial de carbonatos secundários.

Esses processos diagenéticos, longe de destruírem completamente os remanescentes, atuaram como agentes de pseudo cimentação, estabilizando os fragmentos e retardando a fragmentação mecânica. Tal fenômeno é amplamente descrito em ambientes semiáridos por Rubin (2008) e confirmado por análises microscópicas recentes no próprio material de Caraúbas.

Além dos fatores geológicos, agentes biológicos desempenharam papel relevante. Foram registradas marcas lineares e perfurações compatíveis com atividade de roedores e insetos necrófagos, sobretudo nas porções distais de ossos longos. Essas marcas, descritas em detalhe, indicam fases de exposição pós-morte antes do soterramento definitivo, reforçando a hipótese de ciclos alternados de deposição e exumação ritual.

As evidências de coloração heterogênea e brilho polido em algumas superfícies ósseas sugeriram exposição solar e abrasão eólica, associadas a reexposição intencional de remanescentes humanos, prática já documentada em outros contextos cariri (ALENCAR, 2015). Esse padrão simbólico de reabertura e reinscrição funerária indica um entendimento ritual da morte como processo contínuo e relacional, e não como evento isolado.

O comportamento tafonômico observado em Caraúbas encontra paralelos em diversos sítios do Nordeste, mas também peculiaridades que o destacam. Na Pedra do Cachorro (PE), Solari (2016) descreveu ossadas parcialmente desarticuladas sob camadas de areia e cal, com preservação preferencial das diáfises de ossos longos. Observaram também fragmentação pulverulenta e forte

abrasão superficial, associadas a maior acidez do solo e à presença de colônias de cupins.

Comparativamente, o Serrote dos Ossos apresentou grau de preservação superior, o que reforça a influência positiva do substrato neutro-alcalino local. Essa diferenciação geológica faz de Caraúbas um ambiente excepcionalmente estável para a conservação de fósseis humanos e, portanto, um sítio-chave para o estudo da biologia óssea indígena pré-colonial.

Ao mesmo tempo, as práticas culturais cariri, caracterizadas pela manipulação secundária e deposição coletiva, criaram padrões tafonômicos únicos. Santos (2023) aponta que o reuso dos abrigos funerários implicava transporte e recomposição de ossos, resultando em misturas intencionais de indivíduos e fragmentos. Essa manipulação simbólica, aliada ao microclima semiárido, originou o cenário de preservação fragmentada porém identificável, que distingue o Serrote de outros contextos regionais.

A análise dos padrões anatômicos, tafonômicos e etários permite delinear uma primeira interpretação biocultural do conjunto. O Serrote dos Ossos representa uma comunidade com forte vínculo territorial e memória funerária, que lidava com a morte de forma coletiva e dinâmica. A reunião de indivíduos de múltiplas gerações em um mesmo abrigo, a reorganização periódica dos ossos e a coexistência de patologias degenerativas e metabólicas expressam uma cultura que perpetuava a ancestralidade pelo corpo físico.

Esse modo de lidar com a morte reflete concepções cosmológicas amplamente reconhecidas entre populações indígenas do Nordeste, nas quais o corpo não é visto como invólucro descartável, mas como agente de continuidade espiritual e territorial (DA SILVA, 2025). O testemunho ósseo do Serrote, portanto, ultrapassa o campo anatômico e adentra o simbólico: cada fragmento conserva vestígios de práticas e crenças que integravam o ciclo vital e a paisagem do sertão.

A convergência entre biologia, tafonomia e ritual sustenta o conceito de bioarqueologia ambiental, no qual o corpo é entendido como mediador entre o ambiente e a cultura. Nessa perspectiva, os ossos do Serrote dos Ossos

constituem um arquivo ecológico e espiritual da existência cariri, materializando, no registro fóssil, a relação inseparável entre natureza e humanidade.

A tafonomia, entendida como o estudo dos processos que atuam sobre os remanescentes biológicos após a morte, ocupa um papel central na interpretação do material exumado no Sítio Serrote dos Ossos. O contexto de Caraúbas apresenta um equilíbrio singular entre preservação mineral e fragmentação mecânica, resultado da interação entre condições ambientais semiáridas, composição sedimentar e ação antrópica intencional. Segundo Buikstra (1994) e Ubelaker (1999), compreender o caminho tafonômico de um conjunto osteológico implica decifrar uma sequência de eventos físicos, químicos e culturais que, em conjunto, determinam o estado final do registro.

Em Caraúbas, a análise de campo identificou níveis de compactação heterogêneos e camadas intercaladas de sedimento arenítico e limo-carbonático, o que favoreceu microclimas locais de preservação. Tais variações tafonômicas permitem inferir episódios múltiplos de deposição, coerentes com o padrão policrônico já discutido. De acordo com Carneiro (2005), esse tipo de estratigrafia descontínua é típico de ambientes abertos reocupados ao longo de gerações, nos quais os ossos passam por ciclos de exposição, reenterramento e reorganização.

A preservação óssea observada no Serrote dos Ossos evidencia um balanço delicado entre diagênese mineral estabilizadora e desintegração mecânica parcial. A presença de carbonatos secundários atuando como agente cimentante foi registrada e confirmada por análises microscópicas que demonstraram a formação de películas calcíticas sobre os poros ósseos, minimizando a lixiviação do fosfato. Esse processo remete aos mecanismos identificados por Yamamura et al. (2024), nos quais a precipitação de carbonato no início da diagênese favoreceu o isolamento de ossos contra a ação de fluidos pós-sepultamento.

A estratigrafia do Serrote dos Ossos, conforme mapeada por Lima Filho et al. (2024), apresenta ao menos três níveis deposicionais principais, com espessuras variando entre 20 e 60 cm. Cada camada continha material ósseo em diferentes estados de fragmentação e coloração, sugerindo eventos de

enterramento distintos. Essa configuração é interpretada como o resultado de reaberturas sucessivas da câmara funerária natural, prática documentada em outros contextos de sepultamentos coletivos, nos quais intervenções humanas pós-primárias são evidenciadas (Ortner, 2003).

O nível inferior (Camada III) caracteriza-se pela presença de ossos densamente compactados e parcialmente carbonatados, com coloração castanha-clara e brilho superficial. Essa camada representa o depósito original, associado ao primeiro ciclo funerário. O nível intermediário (Camada II) contém ossos de tonalidade acinzentada e fragmentação elevada, indicativos de retrabalhamento tafonômico. Já a camada superior (Camada I) continha elementos mais heterogêneos, reunindo fragmentos mistos e sedimentos arenosos, resultantes da última reocupação do abrigo.

De acordo com Ortner (2003), o padrão policrônico e as descontinuidades entre camadas indicam intervenções humanas posteriores ao soterramento inicial. Essa hipótese é corroborada pela presença de ossos de diferentes estágios de mineralização em contato direto, o que demonstra rearranjos intencionais em momentos diversos. Esse comportamento reforça o caráter ritualístico e comunitário da área, alinhando-se à concepção de ancestralidade compartilhada documentada em contextos funerários brasileiros.

A diagênese óssea observada no material de Caraúbas pôde ser classificada como calcítica estável de baixa reatividade, caracterizada pela substituição parcial de hidroxiapatita por carbonato de cálcio. Essa substituição, comum em ambientes de pH alcalino e clima semiárido, resulta na pseudofossilização parcial dos ossos, conferindo-lhes resistência e brilho ceroso, fenômeno análogo ao descrito por Dal Sasso et al. (2018), que observaram a correlação entre a cristalinidade da apatita e o grau de preservação óssea em contextos arqueológicos.

A microtomografia realizada revelou microcanais preenchidos por depósitos calcíticos e ausência de colapsos trabeculares, confirmando que o processo diagênético foi conservador e não destrutivo. Essa preservação

excepcional explica a integridade estrutural de fragmentos centenários, permitindo análises anatômicas detalhadas.

Estudos comparativos conduzidos por Maurer et al. (2014) demonstraram que, em regiões áridas do Sahel, ossos submetidos a processos de seca e alcalinização mantêm altos níveis de cristalização do apatito e mínima dissolução mineral, situação análoga à observada no Serrote dos Ossos. Assim, o sítio confirma a hipótese de que condições semiáridas com alcalinidade elevada constituem ambientes de conservação privilegiados no Nordeste brasileiro.

Além da mineralização, análises detectaram possíveis traços de manganês e ferro em alguns ossos, associados à infiltração hídrica intermitente. Esses óxidos formam patinas de coloração escura, que, segundo Kendall et al. (2018), estão relacionadas a variações redox em solos ricos em minerais ferrosos. Tal fenômeno reforça a ideia de um ambiente oscilante entre saturação e aridez, típico do sertão nordestino.

As evidências de ação biológica são múltiplas e indicaram fases de exposição pré-soterramento. As marcas lineares superficiais foram compatíveis com roedura de mamíferos, além de pequenas perfurações arredondadas atribuídas a insetos necrofágicos. Essas marcas correspondem às fases finais da decomposição, quando os tecidos moles já haviam desaparecido e os ossos permaneciam expostos por curtos períodos (THOMPSON ET AL., 2018). Em sítios comparáveis, Souza (2022) associou perfurações a cupins xilófagos em substratos arenosos; contudo, no caso de Caraúbas, a predominância de roeduras em falanges e patelas sugere atividade de pequenos roedores atraídos por sais residuais ou gordura óssea remanescente.

Também foram registradas trilhas microscópicas de raízes, evidenciando bioturbação vegetal em estágios posteriores ao enterramento. Essas raízes, embora tenham provocado fissuras e coloração diferencial, contribuíram indiretamente para a fixação do solo e a estabilidade do depósito. A bioturbação age, paradoxalmente, como agente de preservação em ambientes estáveis, pois impede a erosão eólica e consolida as camadas funerárias.

A ação de cupins, embora rara, foi identificada. Pequenas galerias circulares e superfícies polidas denotam atividade pós-deposicional em ossos já mineralizados, confirmando que o abrigo continuou sujeito a interferências ecológicas intermitentes até tempos recentes (Lima Filho et al., 2024).

A presença de ossos infantis e adultos lado a lado reforça a concepção não hierárquica da morte, típica de sociedades igualitárias de base familiar (MARTIN; HARROD; PÉREZ, 2013). Ao contrário de sociedades estratificadas, em que o sepultamento reflete status social, os contextos cariri indicam uma morte compartilhada, em que todos os corpos retornam ao mesmo espaço ancestral.

As evidências tafonômicas, portanto, não são meramente técnicas: elas revelam dimensões emocionais e cosmológicas. Segundo Larsen (2018), cada marca e cada reorganização óssea são também atos culturais de comunicação com os mortos. Assim, o Serrote dos Ossos deve ser lido como um texto simbólico inscrito na matéria mineral, no qual a tafonomia é a escrita da memória.

O estudo dos agentes tafonômicos permite também reconstruir o paleoambiente que cercava a ocupação cariri. As análises geoquímicas e micromorfológicas indicam um ambiente semiárido estável, com alternância entre períodos úmidos curtos e longas secas, condições ideais para a preservação mineral parcial e secagem rápida dos tecidos. Essa estabilidade térmica, aliada à ventilação natural do abrigo, favoreceu a mumificação parcial e retardou a decomposição, fenômeno relatado em contextos similares de Sergipe e Piauí (SOLARI, 2016; LIMA; KIPNIS; PIEGAY, 2012).

A correlação entre tafonomia e ambiente evidencia a coadaptação ecológica das populações cariri, que escolheram abrigos em elevações rochosas não apenas por proteção, mas por características microclimáticas favoráveis à conservação dos mortos. A seleção intencional desses locais demonstra conhecimento empírico das propriedades do ambiente e domínio técnico sobre os ciclos naturais.

Dessa forma, o Serrote dos Ossos deve ser compreendido como um sistema integrado entre corpo, solo e clima, no qual os processos tafonômicos não são acidentes, mas parte do projeto simbólico da morte.

A análise arqueopatológica do material osteológico proveniente do sítio Serrote dos Ossos revelou um conjunto expressivo de marcadores de estresse biológico e degenerações esqueléticas, que refletem as condições de vida, o regime de trabalho e o contexto ambiental da população cariri que habitou o sertão da Paraíba há aproximadamente mil anos. O estudo de lesões ósseas antigas constitui uma ferramenta fundamental para a reconstrução das trajetórias de saúde e doença em populações pretéritas, permitindo compreender as relações entre biologia, ambiente e cultura (LARSEN, 2018; MARTIN; HARROD; PÉREZ, 2013).

Em contextos de subsistência baseados em agricultura de seca e coleta de recursos sazonais, como o sertão nordestino, as patologias ósseas são frequentemente associadas a deficiências nutricionais, sobrecarga física e condições higiênico-sanitárias limitadas (ROGERS; WALDRON, 1995; WALDRON, 2009). O conjunto osteológico analisado em Caraúbas confirmou essa tendência: predominando sinais de degenerações vertebrais, remodelação articular e lesões metabólicas leves, associadas a episódios prolongados de estresse fisiológico e mecânico.

A interpretação desses marcadores exige abordagem integrativa, que leve em conta tanto os fatores endógenos (idade, sexo, predisposição genética) quanto os exógenos (ambiente, dieta, atividades). Como destaca Ortner (2003), o corpo humano, ao longo de sua vida, registra no osso uma sequência de respostas adaptativas a estímulos diversos, constituindo um verdadeiro arquivo biográfico de saúde e resistência.

Os sinais de doença articular degenerativa observados nas vértebras lombares e torácicas constituem um dos traços mais marcantes do conjunto. As formações osteofíticas marginais, lisas e bem remodeladas, indicam processos crônicos e não inflamatórios, associados à sobrecarga mecânica repetitiva. A distribuição preferencial em corpos vertebrais e facetas articulares sugere movimentação contínua e flexão prolongada do tronco, provavelmente vinculadas a atividades de transporte de carga, moagem de grãos ou escavação de raízes (BRIDGES, 1994; ROGERS; WALDRON, 1995).

Estudos comparativos em abrigos rochosos do Nordeste (por exemplo, Pedra do Cachorro, PE, e Furna do Estrago, PE) mostram padrões análogos de manejo funerário e reocupação, compatíveis com rotinas laborais intensas em ambientes pedregosos (SOLARI, 2016; LIMA; KIPNIS; PIEGAY, 2012). Essa constância sugere que o trabalho físico intenso e repetitivo era uma característica estrutural das sociedades agrícolas pré-coloniais da região.

Segundo Roberts e Manchester (2012), a doença articular em populações antigas pode resultar não apenas de envelhecimento, mas também de biomecânica ocupacional específica, sendo um marcador de comportamento. Assim, a presença sistemática de osteofitose nos elementos lombares reforça a hipótese de rotinas laborais de alta exigência postural, possivelmente realizadas em ambientes inclinados ou sobre superfícies pedregosas, como os platôs rochosos de Caraúbas.

Além da coluna, observou-se remodelação leve nas superfícies articulares de patelas e metacarpos, caracterizada por erosões marginais e porosidade subcondral, compatíveis com microtraumas repetitivos. Em populações análogas, tais lesões foram relacionadas a atividades que exigem flexão constante dos membros inferiores e preensão manual vigorosa (LARSEN, 2018). Esses achados corroboram a noção de divisão funcional do trabalho entre grupos, com participação ativa tanto masculina quanto feminina em tarefas de força e manufatura.

Os indicadores de estresse metabólico crônico foram frequentes, especialmente em indivíduos subadultos. As epífises de metacarpos e falanges exibindo porosidade trabecular acentuada e espessamento cortical irregular sugerem episódios de anemia ferropriva e carência de micronutrientes (ORTNER, 2003; ROBERTS; MANCHESTER, 2012). Essa condição reflete dietas hipoproteicas e pobres em ferro heme, típicas de populações dependentes de vegetais amiláceos e tubérculos.

A literatura bioarqueológica internacional registra altas taxas de hipoplasias e porosidades cranianas em populações submetidas a estresse crônico durante o crescimento (MARTIN; HARROD; PÉREZ, 2013; WALDRON, 2009). Em

Caraúbas, embora não tenham sido identificadas lesões destrutivas graves, a recorrência de porosidade ativa sugere comprometimento sistêmico leve, provavelmente revertido em fases posteriores do desenvolvimento.

As reações periosteais suaves e curadas, observadas em falanges e metacarpos, correspondem a infecções inespecíficas ou traumas leves de origem ocupacional. De acordo com Ortner (2003), esse tipo de lesão indica resposta imune eficiente e ausência de infecção sistêmica prolongada. Tais padrões denotam resiliência fisiológica e capacidade de recuperação em ambiente adverso, reforçando a hipótese de adaptação biológica consolidada ao semiárido.

A comparação com populações contemporâneas de clima tropical úmido mostra que os índices de infecção óssea em ambientes semiáridos tendem a ser menores, possivelmente em função da baixa umidade e rápida decomposição de tecidos (LARSEN, 2018).

A microestrutura dos elementos vertebrais e longos indicou osteopenia leve a moderada, especialmente em corpos vertebrais e fêmures proximais, relacionada a envelhecimento fisiológico, dieta e mobilidade em idades avançadas (ROBERTS; MANCHESTER, 2012; ORTNER, 2003). Estudos de densitometria em regiões áridas sugerem perda mais lenta de densidade mineral devido à desidratação e estabilidade térmica (LARSEN, 2018).

O padrão identificado, de degeneração axial combinada a rarefação cortical, é compatível com uma população de vida longa e atividade física intensa. Nesses contextos, as lesões degenerativas não representam fragilidade, mas marcadores de sobrevivência.

Do ponto de vista biocultural, esses indicadores apontam para uma sociedade que mantinha indivíduos idosos integrados à vida produtiva, atribuindo-lhes provavelmente papéis de liderança e memória coletiva (MARTIN; HARROD; PÉREZ, 2013).

As evidências de trauma são escassas e não indicam episódios violentos ou bélicos; predominam fissuras cicatrizadas compatíveis com lesões acidentais de baixo impacto (ROBERTS; MANCHESTER, 2012).

A distribuição anatômica das microlesões em falanges e metacarpos indica acidentes repetitivos associados ao manuseio de ferramentas e moagem manual, traumas cumulativos típicos de trabalhos repetitivos (LARSEN, 2018).

Do ponto de vista simbólico, a ausência de violência interpessoal reforça a imagem de comunidades coesas e ritualizadas (O'DONNABHAIN; LOZADA, 2014).

Embora os dentes não estejam integralmente preservados, fragmentos maxilares exibiram desgaste oclusal pronunciado e hiperplasia alveolar leve, compatíveis com dietas abrasivas e uso dos dentes como ferramenta. O padrão de desgaste indica mastigação vigorosa de alimentos fibrosos e contato com partículas minerais; tais perfis são comuns em economias de raízes, tubérculos e grãos moídos manualmente (LARSEN, 2018). Além disso, o baixo índice de cáries e abscessos reforça a hipótese de alimentação pobre em carboidratos refinados.

A literatura internacional confirma essa correlação: populações agrícolas iniciais apresentam aumento de desgaste dentário, porém menor prevalência de cáries que sociedades agricultoras avançadas (LARSEN, 2018).

A combinação dos indicadores degenerativos, metabólicos e traumáticos sugere um modelo adaptativo eficiente, capaz de mitigar efeitos da aridez e do esforço físico contínuo.

Em termos bioculturais, a coexistência de patologias leves e longevidade elevada indica grupo resiliente, com forte integração social e capacidade de resposta adaptativa (BUIKSTRA, 1981).

Assim, o conjunto paleopatológico do Serrote dos Ossos não deve ser lido apenas como inventário de doenças, mas como expressão física de uma filosofia de convivência com o ambiente.

Os remanescentes humanos recuperados no sítio Serrote dos Ossos não devem ser compreendidos apenas como vestígios biológicos, mas como artefatos culturais dotados de intencionalidade simbólica. O corpo, em contextos

arqueológicos indígenas do semiárido, desempenhava papel de mediação entre a esfera física e a espiritual, funcionando como suporte material de rituais de continuidade e pertencimento (MARTIN; HARROD; PÉREZ, 2013; LEITE; ANDRADE, 2020).

A disposição dos ossos, as repetições tafonômicas e a sobreposição de gerações funerárias sugerem que a morte não era concebida como interrupção, mas como processo de transformação e reintegração.

Assim, os ossos do Serrote dos Ossos não são apenas testemunhos de mortalidade, mas também ícones de vitalidade ancestral. Eles condensam a experiência coletiva de um povo que via na decomposição e recomposição dos corpos um ciclo natural de manutenção da vida. Como aponta Azevedo Netto (2012), nas culturas indígenas nordestinas o morto permanece agente na comunidade, participando simbolicamente da ordem social e ecológica.

A escolha do abrigo rochoso como espaço funerário reflete também o entendimento do ambiente como santuário de memória (O'DONNABHAIN; LOZADA, 2014; VIVEIROS DE CASTRO, 2015). Os abrigos funcionavam como lugares de fronteira, simultaneamente abertos e protegidos, nos quais o corpo podia transitar entre o mundo terreno e o espiritual. Essa escolha topográfica, presente também em sítios como Brejo do Buraco (PI) e Riacho do Meio (PE), indica coerência cultural regional e revela o papel da paisagem como componente ativo do sistema ritual.

Os padrões de reuso funerário e a mistura de indivíduos de diferentes idades e sexos sugerem que o Serrote dos Ossos foi um cemitério coletivo de longa duração, vinculado a um mesmo grupo étnico ou linhagem local. A ausência de segregação espacial e a uniformidade tafonômica reforçam a ideia de uma ancestralidade compartilhada, típica das sociedades segmentares de base familiar (BUIKSTRA; UBELAKER, 1994; O'DONNABHAIN; LOZADA, 2014).

Em contextos etnográficos e etnoarqueológicos ameríndios, observa-se a persistência da noção de “terra dos antepassados” como elemento de identidade territorial (VIVEIROS DE CASTRO, 2015). Nesse sentido, o abrigo funerário em

Caraúbas teria funcionado como marcador espacial da memória coletiva, simbolizando a permanência da comunidade em seu território através dos mortos.

Essa concepção difere das práticas funerárias hierarquizadas observadas em sociedades complexas. Aqui, a morte é democraticamente partilhada, e o cemitério se torna espaço de igualdade simbólica. A presença conjunta de crianças, adultos e idosos em um mesmo contexto reforça o caráter inclusivo e comunitário da morte, em que todos retornam ao mesmo seio da terra, sendo uma metáfora de comunhão e continuidade (MARTIN; HARROD; PÉREZ, 2013).

A territorialidade, portanto, não é apenas geográfica, mas genealógica e espiritual. A reunião dos corpos em camadas sucessivas reflete a vinculação entre gerações, materializando a noção de linhagem como raiz física e moral da comunidade.

A análise tafonômica evidenciou reaberturas sucessivas e reorganização dos ossos, indicando manipulação pós-deposicional intencional. Esse comportamento não pode ser reduzido a simples distúrbio sedimentar, trata-se de uma ação ritualizada, na qual os remanescentes dos mortos eram deliberadamente revisados e reagrupados (O'DONNABHAIN; LOZADA, 2014; ORTNER, 2003).

Esse tipo de manipulação tem sido amplamente registrado em contextos indígenas da América do Sul e dos Andes (O'DONNABHAIN; LOZADA, 2014). No Nordeste brasileiro, ele simboliza o reencontro periódico entre vivos e mortos, por meio de práticas de exumação parcial, limpeza ou redistribuição óssea.

Os ossos reordenados expressam um conceito de morte relacional: a integridade corporal não era necessária para a continuidade espiritual. Ao contrário, a fragmentação e o compartilhamento de remanescentes humanos entre diferentes camadas poderiam representar redistribuição da essência vital entre os membros da comunidade (BUIKSTRA; UBELAKER, 1994; VIVEIROS DE CASTRO, 2015).

A análise da coloração heterogênea e das superfícies polidas reforça essa leitura. Muitos fragmentos apresentam brilho e desgaste compatíveis com

manuseio prolongado, o que sugere que alguns ossos possam ter sido expostos, manipulados ou mesmo utilizados em contextos cerimoniais antes do reenterramento (O'DONNABHAIN; LOZADA, 2014; LIMA; KIPNIS; PIÉGAY, 2012).

Essa relação ativa com os remanescentes humanos reflete uma visão do corpo como símbolo socialmente negociado, e não como matéria inerte. O ato de reabrir os sepultamentos e recompor os ossos reafirmava laços identitários e a continuidade da linhagem, consolidando a memória coletiva do grupo.

A dimensão simbólica ultrapassa o campo funerário: trata-se de um arquivo cosmológico em que o corpo humano serve como mediador entre natureza, território e transcendência. Segundo Viveiros de Castro (2015), entre povos ameríndios o corpo é percebido como paisagem viva, cuja decomposição integra-se ao ciclo ecológico da terra e da chuva.

Essa concepção ecoa o princípio da interdependência entre corpo e ambiente, em que a morte restitui à natureza a energia vital acumulada durante a vida. A diagênese observada nos ossos, com substituição por minerais do solo, adquire então valor simbólico: é a materialização da fusão entre o humano e o terrestre (LARSEN, 2018; ORTNER, 2003).

O corpo mineralizado é, portanto, uma metáfora da transformação da carne em pedra, da pessoa em paisagem. Em perspectivas ameríndias, rochas e abrigos podem ser concebidos como moradas de ancestrais, reforçando a leitura do Serrote dos Ossos como território de permanência espiritual (VIVEIROS DE CASTRO, 2015).

Essa cosmologia converge com modelos de pensamento ameríndio descritos por Viveiros de Castro (2015), nos quais o corpo é um ponto de vista sobre o mundo e a morte representa uma mudança de perspectiva, não de existência. O que para a biologia é decomposição, para a cosmologia indígena é metamorfose.

A fragmentação óssea observada no Serrote dos Ossos adquire também um valor estético e filosófico. Longe de representar destruição, a desintegração

do corpo é vista como retorno à forma primordial. Essa concepção, presente em várias cosmologias indígenas, entende o processo de decomposição como ritual de passagem, a dissolução do indivíduo no coletivo.

Em análises comparativas, Buikstra e Ubelaker (1994) descrevem que, em contextos coletivos, a preservação seletiva de ossos longos e crânios pode estar associada a práticas de memorização ancestral, nas quais o osso atua como objeto de culto. Embora em Caraúbas não haja evidência direta de manipulação craniana, a concentração de vértebras e ossos compactos sugere preferência por elementos simbólicos de resistência e permanência.

A leitura biocultural dos achados de Caraúbas permite compreender o corpo como linguagem material de pertencimento social. Cada osso, em seu estado fragmentado, atua como signo de um processo coletivo: o corpo individual cede lugar ao corpo comunal.

Essa interpretação é sustentada pela recorrência de sepultamentos múltiplos e mistos, nos quais os limites entre indivíduos se diluem. Como observam Martin, Harrod e Pérez (2013), em sociedades de forte coesão, a identidade corporal é frequentemente subordinada à identidade comunitária. Assim, o Serrote dos Ossos expressa uma noção ampliada de pessoa, o indivíduo enquanto parte de um corpo maior, o da coletividade ancestral.

Os padrões tafonômicos observados, longe de serem aleatórios, refletem um sistema simbólico coerente, no qual a desarticulação física é compensada pela articulação social. O corpo se desfaz, mas a comunidade permanece. O ato funerário, portanto, é também uma declaração política: reafirma a posse simbólica da terra pelos vivos e pelos mortos.

O culto aos antepassados entre povos do sertão pode ser entendido como forma de resistência histórica e de afirmação cultural diante da precariedade e do esquecimento. Nesse sentido, o Serrote dos Ossos é tanto um monumento à vida quanto um manifesto contra o apagamento da memória indígena (O'DONNABHAIN; LOZADA, 2014; VIVEIROS DE CASTRO, 2015).

A bioarqueologia contemporânea, ao incorporar abordagens simbólicas e contextuais, reconhece que os remanescentes humanos são sujeitos de história e memória, não apenas objetos de análise (LARSEN, 2018; BUIKSTRA; BECK, 2017). O estudo de Caraúbas, ao integrar dimensões anatômicas, tafonômicas e culturais, oferece uma leitura complexa da relação entre corpo e sociedade no semiárido pré-colonial.

A comunidade representada nos ossos do Serrote expressa uma forma específica de resiliência ecológica e cultural. A convivência com a aridez, a escassez e a morte forjou uma ética de solidariedade e continuidade. As patologias leves, a longevidade e a ausência de violência apontam para um modo de vida equilibrado, onde o sofrimento biológico não se traduzia em colapso social.

Essa interpretação resgata o valor humanista da bioarqueologia: compreender os mortos não apenas como dados, mas como narradores silenciosos de experiências coletivas. Cada vértebra e cada fragmento contém vestígios de trabalho, dor, resistência e fé, elementos que compõem a condição humana universal.

Assim, o Serrote dos Ossos ultrapassa o domínio científico e se inscreve como patrimônio simbólico da humanidade sertaneja, uma prova de que a vida, mesmo sob condições extremas, sempre encontra meios de permanecer.

Os padrões observados em Caraúbas encontram paralelos claros em outros contextos do semiárido, o que permite situar o Serrote dos Ossos dentro de um continuum bioarqueológico regional (LIMA; KIPNIS; PIÉGAY, 2012).

Nos quatro contextos, observam-se três constantes principais:

- presença de deposições múltiplas e reabertura ritual dos sepultamentos;
- baixa incidência de patologias infecciosas graves;
- predominância de padrões tafonômicos de preservação calcítica, favorecidos por solos alcalinos e microclimas estáveis (ORTNER, 2003; LARSEN, 2018).

Contudo, o Serrote dos Ossos consegue distinguir-se pela complexidade estratigráfica e pela diversidade etária dos indivíduos, o que sugere uso prolongado e reocupação cíclica do abrigo ao longo de gerações. Essa característica aproxima Caraúbas de contextos sul-americanos andinos, nos quais a permanência de mortos no mesmo espaço reforça a noção de ancestralidade territorial (O'DONNABHAIN; LOZADA, 2014).

Comparativamente, os índices de osteofitose e remodelação vertebral em Caraúbas podem ser superiores aos de outros abrigos, o que pode refletir diferenças de regime laboral ou tipo de substrato geológico. Já a presença de osteopenia moderada em indivíduos mais velhos coincide com padrões encontrados em ambientes áridos, indicando longevidade significativa e sobrecarga postural progressiva (BRIDGES, 1994; ROGERS; WALDRON, 1995; LARSEN, 2018).

Em perspectiva regional, o Serrote dos Ossos reforça o argumento de que populações do sertão partilhavam redes de troca simbólica e tecnológica, expressas tanto na cultura material quanto nas práticas funerárias. Essa interconectividade integra a arqueologia nordestina a uma tradição bioarqueológica continental, em que o semiárido brasileiro se insere como elo entre litoral atlântico e planalto andino (O'DONNABHAIN; LOZADA, 2014).

A abordagem aplicada ao Serrote dos Ossos representa um avanço metodológico importante para a bioarqueologia brasileira. O uso combinado de análise morfológica clássica, radiologia, microtomografia, diagnóstico tafonômico e leitura simbólica permite construir interpretações multidimensionais sobre populações pré-coloniais (BUIKSTRA; BECK, 2017; LARSEN, 2018).

Essa perspectiva interdisciplinar insere-se na corrente da chamada bioarqueologia ambiental, que concebe os remanescentes humanos como marcadores de interação ecossistêmica. Nela, o corpo é visto como sensor das transformações ambientais e culturais, revelando estratégias de adaptação e resistência diante das adversidades do clima e da escassez (BUIKSTRA, 2017).

O estudo também contribui para consolidar o modelo semiárido de preservação óssea, evidenciando que os contextos secos e alcalinos do Nordeste

brasileiro constituem reservatórios naturais de informação biológica. Diferentemente de sítios litorâneos, sujeitos à salinidade e decomposição acelerada, os abrigos rochosos do sertão mantêm microambientes de estabilidade mineral e térmica (ORTNER, 2003; LARSEN, 2018).

Além disso, a experiência de Caraúbas demonstra a viabilidade de aplicar metodologias de ponta, como microtomografia e análises biomoleculares, a materiais arqueológicos nacionais, superando limitações históricas de conservação e infraestrutura laboratorial. Assim, o Serrote dos Ossos se consolida também como caso-modelo de integração entre ciências forenses e arqueologia, articulando técnicas laboratoriais modernas a uma leitura antropológica contextualizada (BUIKSTRA; BECK, 2017).

No eixo biomolecular, estudos de DNA antigo nas Américas indicam padrões de continuidade com incorporações pontuais, compatíveis com mobilidade circular e reocupações sucessivas de espaços funerários (POSTH et al., 2018; RAGHAVAN et al., 2015; WILLERSLEV; MELTZER, 2021). Em termos de protocolos e autenticidade, ver Cooper e Poinar (2000) e revisões metodológicas recentes (HOFREITER et al., 2015).

A diversidade de linhagens maternas identificadas nos sítios funerários do Cariri paraibano amplia a compreensão biocultural dessas ocupações pré-coloniais. A presença confirmada dos haplogrupos A2, C1 (C1b14 e C1d+194), D4e4a1 e B4a2b, todos filiados aos macroclados fundadores das populações ameríndias e asiáticas, demonstra que os grupos que utilizaram esses abrigos sob rocha não eram geneticamente homogêneos. Esse padrão encontra paralelo em estudos de larga escala que documentam alta variabilidade mitocondrial entre populações antigas da América do Sul (POSTH et al., 2018).

A presença concomitante de haplogrupos distintos em outros sítios, como Pinturas I, todos associados a datas próximas, sugere que o sítio funcionou como um cemitério multigeracional, reutilizado por linhagens maternas não aparentadas, mas que compartilhavam práticas funerárias comuns. Esse padrão de reocupação se alinha a modelos já propostos para abrigos funerários do Nordeste, especialmente no Cariri paraibano, onde a dimensão simbólica e

territorial das cavidades naturais supera critérios estritos de parentesco biológico (DE SOUZA SANTOS, 2009).

No caso do Serrote dos Ossos, a identificação do subclado C1b14, datado de 1140 ± 30 BP, estende a profundidade cronológica da presença desse tronco genético no interior do Nordeste. Subclados de C1 são amplamente reportados tanto no litoral quanto no interior sul-americano e brasileiro, indicando interações regionais de baixa escala, coerentes com modelos de mobilidade e contato discutidos para populações pré-coloniais (POSTH et al., 2018).

Um dos achados mais relevantes é a presença do haplogrupo B4a2b em sítios próximos. Na literatura filogeográfica, B4a2b é amplamente documentado no leste da Ásia e no Pacífico, associado a expansões austronésias (ENG, 2014), e é extremamente raro nas Américas. Sua detecção em contexto arqueológico do semiárido brasileiro, portanto, não indica relação direta com fluxos austronésios, mas amplia a discussão sobre a variabilidade mitocondrial pré-colonial. Em vez de sugerir migrações oceânicas tardias, esse achado reforça a necessidade de modelos mais complexos de diversidade materna anterior ao contato europeu, já observados em análises genômicas recentes para a América do Sul (CAMPÊLO DOS SANTOS et al., 2022).

A identificação de polimorfismos regionais recorrentes, presentes em múltiplas amostras, pode refletir continuidade local de linhagens maternas, preservadas pela reutilização sucessiva dos mesmos abrigos funerários. Essa hipótese é compatível com estudos que mostram a formação de paisagens funerárias contínuas, nas quais grupos de identidade cultural semelhante retornam ciclicamente aos mesmos espaços.

A integração entre os dados genéticos e a distribuição espacial dos sítios, Serrote dos Ossos, Furna dos Ossos, Toca dos Astros e Pinturas I, sugere que esses locais formavam um sistema funerário regional, articulado por redes sociais e vínculos simbólicos de ancestralidade. A sobreposição de linhagens distintas em sítios próximos não indica substituições populacionais rápidas, mas sim persistência ritual e circulação de grupos aparentados culturalmente, tema

discutido na literatura recente sobre arqueogenética sul-americana (DE LA FUENTE CASTRO; FIGUEIRO, 2024).

Embora não exista relação formal entre os modelos físico-matemáticos de Feynman (1985) e a dinâmica biocultural de populações humanas, a noção de múltiplas trajetórias possível, central nos *path integrals*, oferece uma metáfora interpretativa útil para pensar a mobilidade pré-colonial no Cariri. Assim como uma partícula não percorre um único caminho, mas uma família de trajetórias cujas probabilidades se somam para produzir o resultado observado, as comunidades que ocuparam os abrigos sob rocha do semiárido também se deslocaram ao longo de rotas sobrepostas, sazonais e multigeracionais. O padrão arqueológico que observamos nos sítios funerários, portanto, não reflete uma migração linear ou isolada, mas o somatório histórico de múltiplas possibilidades de circulação, interação e reocupação, coerente com a diversidade genética e a continuidade ritual evidenciadas no conjunto analisado.

Ao lado da dimensão científica, o Serrote dos Ossos sustenta uma leitura política da bioarqueologia: o reconhecimento do corpo indígena como documento de memória e resistência. Os ossos de Caraúbas não são apenas vestígios do passado, mas evidências de presença histórica, testemunhos de povos cuja territorialidade foi afetada pela colonização. Nesse sentido, a interpretação bioarqueológica adquire valor ético e reparador, reescrevendo essas comunidades na história nacional (O'DONNABHAIN; LOZADA, 2014; VIVEIROS DE CASTRO, 2015).

A noção de “corpo-território”, discutida em chaves ameríndias por Viveiros de Castro (2015), oferece uma lente potente para compreender o Serrote dos Ossos. Ao fundir os limites entre biologia e ambiente, o conceito reafirma a ideia de que a existência humana no sertão é inseparável da terra que a sustenta. O osso mineralizado, fundido à rocha, é metáfora da sobrevivência cultural.

Esse enfoque dialoga com debates sobre a descolonização da arqueologia. Incorporar vozes indígenas, valorizar saberes locais e reconhecer a agência dos mortos no discurso científico são passos essenciais para uma bioarqueologia

plural, ética e comprometida com a diversidade (BUIKSTRA; BECK, 2017; LARSEN, 2018).

Os resultados obtidos em Caraúbas abrem frentes de pesquisa promissoras, como estudos comparativos de isótopos estáveis para reconstruir dietas e mobilidade, e bancos de dados osteométricos regionais que consolidem parâmetros morfométricos específicos para o Nordeste (BUIKSTRA; UBELAKER, 1994; BUIKSTRA, 2017).

No plano tafonômico, há potencial para modelagem tridimensional das camadas funerárias por escaneamento a laser e fotogrametria, permitindo reconstituir espacialmente deposições múltiplas e compreender melhor a dinâmica de reuso ritual (KIPNIS; PIÉGAY, 2012).

A discussão aqui apresentada demonstra que o Serrote dos Ossos é mais que um sítio arqueológico, é um laboratório da condição humana. Nele se encontram, fossilizados no tempo, sinais de trabalho, doença, fé e continuidade de um povo que soube transformar o semiárido em morada e monumento.

As evidências osteológicas e tafonômicas não apenas revelam a biologia de uma população antiga, mas também reconstituem o pensamento simbólico que estruturava sua relação com o mundo. A morte, nesse contexto, não é fim, mas gesto de permanência, o retorno do corpo à paisagem, o fechamento do ciclo vital.

Do ponto de vista científico, o estudo contribui para afirmar a relevância da bioarqueologia sertaneja no cenário nacional e internacional, ao demonstrar que mesmo sob condições extremas é possível produzir conhecimento de alta resolução e sensibilidade cultural.

Os resultados do sítio Serrote dos Ossos alinham-se às tendências que integram linhas osteológicas, radiológicas, isotópicas e genéticas (LIMA FILHO, 2025; WILLERSLEV; MELTZER, 2021; BUIKSTRA; BECK, 2017; LARSEN, 2018). Nessa perspectiva, a aplicação de tecnologias como microtomografia (μ CT) e aDNA fortalece a capacidade de reconstituir padrões de adaptação e resistência biológica, respondendo ao chamado por uma bioarqueologia que una rigor

científico, inovação técnica e sensibilidade histórica (HOFREITER et al., 2001; COOPER; POINAR, 2000). Assim, o estudo do Serrote dos Ossos não apenas amplia o conhecimento sobre populações pré-coloniais do Nordeste, mas também se insere no movimento de reconfiguração epistemológica da disciplina, que busca compreender a experiência humana na interseção entre biologia, cultura e ambiente.

E, do ponto de vista humano, reafirma que os mortos continuam a falar, não apenas aos especialistas, mas a toda a sociedade. E é necessário ouvi-los. Suas vozes, impressas no cálcio e na pedra, ecoam como lembrança de que a história do sertão é, acima de tudo, uma história de permanência.

11. CONCLUSÃO

A pesquisa articulou métodos da Antropologia Forense, Bioarqueologia e Genética Molecular, integrando análises morfológicas, tafonômicas, arqueopatológicas e genéticas sob uma perspectiva interdisciplinar para os conjuntos de remanescentes ósseos provenientes do sítio arqueológico Serrote dos Ossos. Os resultados alcançados permitiram a reconstituição parcial dos perfis biológicos de indivíduos pertencentes a diferentes faixas etárias, revelando uma população Cariri heterogênea, composta por adultos, jovens e crianças, cujos remanescentes apresentaram marcas expressivas de estresse fisiológico, como reações periosteais, porosidade trabecular e osteoartrite degenerativa. A análise tafonômica identificou padrões de fragmentação e deposição compatíveis com um ambiente de soterramento médio e condições sedimentares que favoreceram a preservação óssea em profundidade.

Um destaque mais significativo reside na extração e autenticação de DNA antigo (aDNA), com a recuperação bem-sucedida de fragmentos mitocondriais e nucleares, permitindo a identificação de haplogrupos A2 e C1, típicos de linhagens ameríndias. Essa descoberta, inédita em contextos semiáridos do Nordeste brasileiro, reforça a hipótese de continuidade biológica e cultural das populações caririenses, estabelecendo uma ponte entre o registro arqueológico e a ancestralidade genética regional.

A metáfora das trajetórias múltiplas de Feynman reforça a interpretação de que as ocupações funerárias do Cariri resultam não de um único fluxo migratório, mas da convergência de diferentes caminhos trilhados por grupos culturalmente aparentados ao longo do tempo. Essa perspectiva ressalta que a variabilidade genética, a reocupação ritual dos abrigos e a formação de paisagens de memória coletiva são expressões macroscópicas de processos cumulativos e não lineares. Assim, os sítios estudados constituem o produto final de uma rede complexa de mobilidade e permanência, cuja expressão arqueológica sintetiza séculos de escolhas, trajetórias e interações.

Do ponto de vista científico, esta tese contribui para o fortalecimento de uma Bioarqueologia Translacional e da Genética Molecular do Nordeste, ao demonstrar a viabilidade técnica da extração de DNA em materiais submetidos a condições ambientais extremas. A adaptação dos protocolos internacionais (PÄÄBO, 2014; ORLANDO et al., 2021; HOFREITER et al., 2015) à infraestrutura laboratorial brasileira, com ênfase no controle de contaminação e na autenticação de fragmentos degradados, representa um avanço metodológico de impacto direto para pesquisas futuras.

A abordagem comparativa entre os achados osteológicos, radiológicos e as variantes genéticas amplia as possibilidades interpretativas sobre saúde, nutrição e qualidade de vida, assim como a adaptação ambiental de populações pré-coloniais. As evidências de alterações degenerativas e carências metabólicas podem ser compreendidas não apenas como fenômenos patológicos, mas como expressões adaptativas de um grupo humano que desenvolveu mecanismos biológicos e culturais de resistência em um ambiente semiárido.

Do ponto de vista institucional, a parceria entre o Laboratório de Bioarqueologia Translacional do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), da Universidade Federal do Ceará (UFC), o Laboratório de Arqueologia e Paleontologia (LABAP) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e o Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE), consolida um eixo de pesquisa interdisciplinar entre a Arqueologia Biológica e a Antropologia Forense, contribuindo para a formação de uma nova geração de pesquisadores com competências integradas em análise óssea, tafonomia e genética populacional.

Como em toda pesquisa que inclui avanços tecnológicos e arqueogenéticos, os resultados obtidos devem ser interpretados à luz de suas limitações técnicas e contextuais. A fragmentação óssea, a ação tafonômica e o grau variável de preservação molecular restringiram o número de amostras com DNA viável. Além disso, as análises genéticas, embora inovadoras, ainda se basearam em sequências de baixa cobertura, exigindo replicações e aprofundamento com técnicas de sequenciamento de nova geração (NGS).

Em termos de escopo comparativo, há necessidade de expandir os estudos para outros sítios arqueológicos caririenses e circunvizinhos, a fim de compor uma base de dados regional que permita estabelecer modelos filogeográficos e evolutivos mais robustos. O uso de modelagem isotópica e proteômica, aliado à reanálise de materiais previamente escavados, constitui uma oportunidade promissora para complementar a caracterização bioquímica e dietética das populações estudadas em diferentes contextos e espaços temporais.

Por fim, a ampliação do diálogo entre laboratórios de Bioarqueologia, Arqueogenética e Forense, tanto em âmbito nacional quanto internacional, deve ser incentivada como estratégia para consolidar uma rede de pesquisa em antropologia molecular no Brasil, com protocolos padronizados e bancos de dados compartilhados.

Mais do que um exercício técnico de análise, esta tese representa uma reconstrução da vida e da memória biológica de um grupo humano que resistiu e se adaptou às adversidades do sertão nordestino. Os ossos analisados, fragmentados e silenciosos, revelam não apenas marcas de doença e desgaste, mas também testemunhos de existência, identidade e ancestralidade.

O Serrote dos Ossos emerge, assim, como um lugar de memória biocultural, onde ciência e humanidade se encontram. A combinação entre evidências osteológicas e genéticas permite compreender essas populações não como abstrações arqueológicas, mas como povos concretos, dotados de agência, cultura e capacidade de adaptação. A leitura interdisciplinar proposta por esta pesquisa reafirma que a Antropologia e a Bioarqueologia não se limitam a descrever o passado, mas a ressignificá-lo à luz da ciência contemporânea e do respeito à diversidade humana, fortalecendo sua aplicação como bem social.

Em última instância, este trabalho reafirma o compromisso da ciência com a preservação da memória dos povos originários, reconhecendo que cada fragmento ósseo, cada sequência genética e cada vestígio tafonômico constituem parte da história biológica do Brasil. Ao revelar as vozes silenciosas do Serrote dos Ossos, esta tese contribui não apenas para o conhecimento científico, mas

para o reencantamento do passado através da ética, da técnica e da sensibilidade humana.

12. REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AB'SÁBER, A. N. O paleodeserto de Xique-Xique. **Estudos Avançados**, v. 20, p. 301-308, 2006.

ALENCAR, R. de A. **Estudo osteoarqueológico das remodelações articulares nos adultos jovens inumados no cemitério pré-histórico da Furna do Estrago, Brejo da Madre de Deus, PE**. 2015. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

ALMEIDA, M. W. B. **Os Cariris e o sertão colonial**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

ARAÚJO, A. G. M. A arqueologia como paradigma de ciência histórica e interdisciplinar. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 285–308, 2018.

ARAUJO, A. G. de M. *et al.* Human occupation and paleoenvironments in South America: expanding the notion of an “Archaic Gap”. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n. 15-16, p. 3-35, 2006.

AUFDERHEIDE, A. C.; RODRIGUEZ-MARTIN, C. **The Cambridge encyclopedia of human paleopathology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

AZEVEDO NETTO, C. X. de; DUARTE, P.; OLIVEIRA, A. M. P. Uma visão arqueológica da relação entre cultura e ambiente: a inserção ambiental dos sítios arqueológicos de São João do Cariri, Paraíba. **Revista Nanduty**, v. 1, n. 1, 2012.

AZEVEDO NETTO, C. X. de *et al.* A inserção ambiental dos sítios arqueológicos do município de São João do Cariri. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 23., 2005, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: ANPUH, 2005. 1 CD-ROM.

AZEVEDO NETTO, C. X. de; MATOS, F. A. S.; SOUZA, T. F. de. Panorama pré-histórico das pesquisas arqueológicas no estado da Paraíba. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, v. 18, n. 3, 2023. DOI: 10.1590/2178-2547-BGOELDI-2022-0078.

BELTRÃO, B. A. *et al.* **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado de Paraíba**: diagnóstico do município de Caraúbas. [S. l.]: CPRM, 2005.

BICHO, N. F. **Métodos e técnicas em arqueologia**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BICHO, N. F.; JORGE, V. O. **Manual de arqueologia pré-histórica**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BINFORD, L. R. **In pursuit of the past**: decoding the archaeological record. Berkeley: University of California Press, 2002.

BORGES, J. E. Índios paraibanos: classificação preliminar. In: OCTÁVIO, J.; RODRIGUES, G. (org.). **Paraíba**: conquista, patrimônio e povo. João Pessoa: [s. n.], 1993. p. 21–42.

BRANDON, M. C. *et al.* MITOMASTER: a bioinformatics tool for the analysis of mitochondrial DNA sequences. **Human Mutation**, v. 30, p. 1–6, 2009.

BRICKLEY, M.; IVES, R. **The bioarchaeology of metabolic bone disease**. Oxford: Elsevier/Academic Press, 2008.

BRICKLEY, M.; McKINLEY, J. I. (ed.). **Guidelines to the standards for recording human remains**. Southampton: BABAO/English Heritage, 2004.

BRIDGES, P. S. Vertebral arthritis and physical activities in the prehistoric southeastern United States. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 93, p. 83–93, 1994.

BUIKSTRA, J. E. Twenty-first century bioarchaeology: taking stock and moving forward. **American Journal of Biological Anthropology**, v. 178, n. S70, p. 3–29, 2022.

BUIKSTRA, J. E.; UBELAKER, D. H. (ed.). **Standards for data collection from human skeletal remains**. Fayetteville: Arkansas Archaeological Survey Research Series, n. 44, 1994.

BUIKSTRA, J. E. Mortuary practices, paleodemography and paleopathology: a case study on the Center Site (Illinois). In: CHAPMAN, R. *et al.* (ed.). **The archaeology of death**. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

BUIKSTRA, J. E.; BECK, L. A. (ed.). **Bioarchaeology**: the contextual analysis of human remains. [S. l.]: Routledge, 2017.

BUZON, M. R. Approach to Paleopathology. In: GRAUER, A. L. (ed.). **A companion to paleopathology**. [S. l.]: Wiley-Blackwell, 2011. p. 58-75.

CAMPELO DOS SANTOS, A. L. *et al.* Genomic evidence for ancient human migration routes along South America's Atlantic coast. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 289, 2022. DOI: 10.1098/rspb.2022.1078.

CARNEIRO, C. D. R.; MIZUSAKI, A. M. P.; ALMEIDA, F. F. M. de. A determinação da idade das rochas. **Terrae Didática**, v. 1, n. 1, p. 6-35, 2005.

CARVALHO, A. M. (org.). **Arqueologia funerária**: práticas e significados. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

CARVALHO, O. A. de. **Bioanthropologie des nécropoles de Justino et de São José 1, Xingó, Brasil**. 2007. Tese (Doutorado) — Université de Genève, Genebra, 2007.

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, T.; SANTOS, J. de S.; LIMEIRA, M. V. S. O sítio arqueológico Serrote dos Ossos, Caraúbas - PB: um breve estudo a partir do contexto fúnebre dos povos Cariri na Paraíba. **Tarairiú**: Revista Eletrônica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB, v. 1, p. 1-16, 2023.

COOPER, A.; POINAR, H. N. Ancient DNA: do it right or not at all. **Science**, v. 289, p. 1139, 2000. DOI: 10.1126/science.289.5482.1139b.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Diagnóstico do Estado da Paraíba**: recursos hídricos e geologia. João Pessoa: CPRM, 2012.

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.

DA SILVA, J. S. G.; DA SILVA, C. C. G. A morte na cosmovisão indígena: cultura, memória e cemitérios indígenas Xukuru-Kariri em Palmeira dos Índios–AL. **Revista Campo da História**, v. 10, n. 1, p. e376, 2025.

DAL SASSO, G. *et al.* A universal curve of apatite crystallinity for the assessment of bone integrity and preservation. **Scientific Reports**, v. 8, n. 1, p. 1–10, 2018. DOI: 10.1038/s41598-018-30642-z.

DE ALMEIDA, O. T.; RIVERO, S.; OLIVEIRA, C. Danos antrópicos dos sítios arqueológicos dos Cariris Velhos da Paraíba. **Papers do NAEA**, v. 31, n. 1, p. 1–19, 2022. DOI: 10.18542/papersnaea.v31i1.12865.

DE BLASIS, P.; GASPAR, M.; KNEIP, A. Sambaquis from the southern Brazilian coast: landscape building and enduring heterarchical societies throughout the Holocene. **Land**, v. 10, n. 757, 2021. DOI: 10.3390/land10070757.

DE LA FUENTE CASTRO, C.; FIGUEIRÓ, G. Human ancient DNA analysis in Latin America: current state and challenges. **Archaeometry**, v. 67, 2025. DOI: 10.1111/arcm.12979.

DE MEDEIROS FILHO, O. **Índios do Açu e Seridó**. Brasília: Senado Federal, 1984.

DIRKMAAT, D. C. (ed.). **A companion to forensic anthropology**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012.

DOS SANTOS, A. L. C. *et al.* Genomic evidence for ancient human migration routes along South America's Atlantic coast. **Proceedings of the Royal Society**

B: Biological Sciences, v. 289, n. 1986, p. 20221078, 2022. DOI: 10.1098/rspb.2022.1078.

FARIAS, A. A.; ANDRADE, F.; RANGEL JR., M. J. Origem e dispersão dos humanos modernos. In: NEVES, W.; RANGEL JR., M.; MURRIETA, R. (org.). **Assim caminhou a humanidade**. São Paulo: Palas Athena, 2015. v. 1, p. 242-280.

FERRAZ, T. *et al.* Genomic history of coastal societies from eastern South America. **Nature Ecology & Evolution**, v. 7, p. 1315–1330, 2023. DOI: 10.1038/s41559-023-02114-9.

FERREIRA, C.; CISNEIROS, D. Adornos corporais em materiais orgânicos nos enterramentos pré-históricos do Nordeste no Brasil. **Revista de Arqueologia**, v. 34, n. 3, p. 66-94, 2021.

FEYNMAN, R. P. **QED**: The strange theory of light and matter. Princeton: Princeton University Press, 1985.

FROTA, M. T. E.; LIMA FILHO, S. L. de; MORAES FILHO, M. O. Alterações Osteopatológicas Em Exames Antropológicos: Um Estudo De Caso A Partir Da Ossada De Um Indivíduo Idoso E Sua Aplicação Em Estudos Bioarqueológicos. **Revista Tarairiú**, v. 1, n. 24, 2024.

FROTA, M. T. E. *et al.* Considerações sobre a viabilidade do uso do MILabs U-CT in vivo Diagnostic Preclinical X-ray CT Scanner na pesquisa bioarqueológica e forense. **Revista Tarairiú**, v. 1, n. 25, p. 15–31, 2024.

FROTA, M. T. E. *et al.* Verificação de pH em amostra de solo do sítio Serrote dos Ossos, Caraúbas-PB. **Revista Tarairiú**, v. 2, n. 1, p. 1–8, 2025.

FROTA, M. T. E. *et al.* Aplicação Da Reconstrução Facial Forense Em Análises Antropológicas E Suas Potencialidades No Âmbito Da Bioarqueologia: Uma Síntese. **Tarairiú: Revista Eletrônica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB**, v. 1, n. 25, 2024. Disponível em: <https://revista.uepb.edu.br/tarairiu>.

GILBERT, M. T. P. *et al.* Assessing ancient DNA studies: the Neolithic case study. **Nature Reviews Genetics**, v. 6, n. 7, p. 535–543, 2005.

GOLDBERG, P.; SHERWOOD, S. C. Deciphering human prehistory through the geoarcheological study of cave sediments. **Evolutionary Anthropology**, v. 15, n. 1, p. 20-36, 2006.

GONÇALVES, V. F. *et al.* Recovering mitochondrial DNA lineages of extinct Amerindian nations in extant homopatric Brazilian populations. **Investigative Genetics**, v. 1, p. 13, 2010. DOI: 10.1186/2041-2223-1-13.

GONÇALVES, V. F. *et al.* Identification of Polynesian mtDNA haplogroups in remains of Botocudo Amerindians from Brazil. **PNAS**, v. 110, p. 6465–6469, 2013. DOI: 10.1073/pnas.1217905110.

GONDEK, A. T.; BOESSENKOOL, S.; STAR, B. A stainless-steel mortar, pestle and sleeve design for the efficient fragmentation of ancient bone. **BioTechniques**, v. 64, n. 6, p. 266–269, 2018. DOI: 10.2144/btn-2018-0008.

GOODMAN, A. H.; ARMELAGOS, G. J. Factors affecting the distribution of enamel hypoplasias within the human permanent dentition. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 68, n. 4, p. 479-493, 1985.

GUIDON, N.; VERGNE, C.; VIDAL, L. A. Sítio Toca da Baixa dos Caboclos: um abrigo funerário do enclave arqueológico do Parque Nacional Serra da Capivara. **Clio – Série Arqueológica**, v. 1, n. 13, p. 127–138, 1998.

GUIMARAES, B. F.; SANTOS, J. de S. Sem saúde e esquecidos: Os cemitérios de bexiguentos e de madeira como lugares de exclusão social na Paraíba e no Ceará. **Tarairiú: Revista Eletrônica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB**, v. 1, p. 1-9, 2023.

HAGLUND, W. D.; SORG, M. H. (ed.). **Advances in Forensic Taphonomy: Method, Theory, and Archaeological Perspectives**. Boca Raton: CRC Press, 2002.

HARRIS, E. C. **Princípios de estratigrafia arqueológica**. Barcelona: Editorial Crítica, 1991.

HEDGES, R. E. M. Bone diagenesis: an overview of processes. **Archaeometry**, v. 44, n. 3, p. 319–328, 2002.

HILLSON, S. **Dental anthropology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

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

HOFREITER, M. *et al.* DNA sequences from multiple amplifications reveal artifacts induced by cytosine deamination in ancient DNA. **Nucleic Acids Research**, v. 29, n. 23, p. 4793-4799, 2001.

HOFREITER, M. *et al.* The future of ancient DNA: Technical advances and conceptual shifts. **BioEssays**, v. 37, n. 3, p. 284-293, 2015.

HOLLIDAY, V. T.; GARTNER, W. G. Methods of soil P analysis in archaeology. **Journal of Archaeological Science**, v. 34, n. 2, p. 301–333, 2007.

HORTA, M. L.; GRUNBERG, E.; MONTEIRO, A. **Guia básico de educação patrimonial**. Brasília: IPHAN, 1999.

HUBBE, M. **Doctoral Dissertation Research: A Bioarchaeological Investigation of Patterns of Health and Stress Among Enslaved Africans**. NSF Award, v. 22, n. 2235935, p. 35935, 2023.

IBGE. **Mapas base dos municípios do Estado da Paraíba**. [S. l.]: IBGE, [s. d.]. Escalas variadas. Não publicado.

KATOH, K.; STANDLEY, D. M. MAFFT multiple sequence alignment software version 7. **Molecular Biology and Evolution**, v. 30, p. 772–780, 2013.

KNUSEL, C. J.; GERDAU-RADONIĆ, K.; SCHOTSMANS, E. M. J. Lexicon of terms used in archaeoethanatology: A work still in the process of becoming. In: SCHOTSMANS, E. M. J. *et al.* (ed.). **The Routledge Handbook of Archaeoethanatology**. [S. l.]: Routledge, 2022. p. 652-686.

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

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

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

LIMA, T. A. Arqueologia Histórica no Brasil: balanço bibliográfico (1960-1991). **Anais do Museu Paulista**: História e Cultura Material, v. 1, p. 225-262, 1993.

LIMA, T. A.; KIPNIS, R.; PIEGAY, H. (org.). **Furna do Estrago (Brejo da Madre de Deus, PE)**: estudos arqueológicos e paleoclimáticos. Recife: UFPE, 2012.

LIMA FILHO, S. L. de. **“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. 2025. Tese (Doutorado em Medicina Translacional) — Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2025 (em fase de conclusão).

LIMA FILHO, S. L. de *et al.* Informações Sobre a Documentação Preliminar Do Sítio Arqueológico Toca Da Onça (Povoado Boa Sorte, Região De Pedro Alexandre, Nordeste Da Bahia, Brasil). **Revista Al-Madan Online**, v. 01, 2025. Disponível em: <https://almadan.publ.pt>.

LIMA FILHO, S. L. de *et al.* Considerações Sobre o Projeto Piloto de Arqueologia e Antropologia Forenses na Casa dos Horrores de Maranguape (Estado do Ceará, Brasil). **Revista Al-Madan Online**, v. 28, 2025. Disponível em: <https://almadan.publ.pt>.

LIMA FILHO, S. L. de *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. **Tarairiú**: Revista Eletrônica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB, v. 1, n. 25, 2024.

LIMA FILHO, S. L. de *et al.* Documentación Preliminar Del Sitio Arqueológico De Arte Rupestre Rincón Del Venado, Ubicado En Coacoatzintla, Región De Chapultepec, Estado De Veracruz - México: Primeras Observaciones. **Revista Cuadernos de Arte Prehistórico**, v. 18, 2024.

LOPES, A. F. F.; SANTOS, J. de S. Cavidades naturais como espaço de sepultamento indígena Cariri: O caso do sítio Serrote dos Ossos, Caraúbas, Paraíba. **Tarairiú: Revista Eletrônica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB**, v. 1, p. 1-13, 2023.

MACHADO, M. L. **História da Província da Paraíba**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1977.

MARTIN, D. L.; HARROD, R. P.; PÉREZ, V. R. (org.). **Bioarchaeology: an integrated approach to working with human remains**. New York: Springer, 2013.

MAURER, A. F. *et al.* Bone diagenesis in arid environments: an intra-skeletal approach. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 416, p. 17–29, 2014. DOI: 10.1016/j.palaeo.2014.08.018.

MENÉNDEZ, L. P. The antiquity and ancestral origin of humans in the Americas. **Journal of Anthropological Sciences**, v. 102, p. 7–67, 2024. DOI: 10.4436/JASS.10201.

MIRANDA PINTO, K. L.; LIMA FILHO, S. L. de. Geoarqueologia e arqueologia ambiental: contextualização do sítio Largo da Matriz, Marechal Deodoro-AL. **Revista Tarairiú**, v. 1, n. 22, 2023.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. **Anatomia Orientada para a Clínica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

NEVES, W. A.; PILÓ, L. B. (org.). **O povo de Luzia: em busca dos primeiros americanos**. São Paulo: Globo, 2008.

O'DONNABHAIN, B.; LOZADA, M. C. (ed.). **Archaeological human remains: global perspectives**. Cham: Springer, 2014.

OLIVEIRA, A. M. P. de. **Entre a pré-história e a história**: primeiros habitantes do Cariri paraibano. 2009. Dissertação (Mestrado em História) — Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

OLIVEIRA, A. J. de. **Os Kariri**: resistências à ocupação dos sertões dos Cariris Novos no século XVIII. 2017. 313 f. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

ORTNER, D. J. **Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 2003.

PÄÄBO, S. *et al.* Genetic analyses from ancient DNA. **Annual Review of Genetics**, v. 38, p. 645–679, 2004.

PÄÄBO, S. **Neanderthal man**: in search of lost genomes. New York: Basic Books, 2014.

PEREIRA, D. L. T. **Arqueologia Guarani na bacia do rio Santo Anastácio-SP**: estudo do sítio Célia Maria. 2011. Tese (Doutorado em Arqueologia) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

PEZO-LANFRANCO, L. *et al.* South American Archaeological Isotopic Database, a regional-scale multi-isotope data compendium for research. **Scientific Data**, v. 11, n. 1, p. 336, 2024.

PINHASI, R. *et al.* Isolating the human cochlea to generate bone powder for ancient DNA analysis. **Nature Protocols**, v. 14, p. 1194–1205, 2019. DOI: 10.1038/s41596-019-0137-7.

POINAR, H. N.; COOPER, A. Ancient DNA: do it right or not at all. **Science**, v. 289, n. 5482, p. 1139, 2000.

POSTH, C. *et al.* Reconstructing the deep population history of Central and South America. **Cell**, v. 175, p. 1185–1197, 2018. DOI: 10.1016/j.cell.2018.10.027.

PROUS, A. **Arqueologia brasileira**. 3. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2019.

RAGHAVAN, M. *et al.* Genomic evidence for the Pleistocene and recent population history of Native Americans. **Science**, v. 349, aab3884, 2015.

RAPP, G.; HILL, C. L. **Geoarchaeology**: the earth-science approach to archaeological interpretation. New Haven: Yale University Press, 2006.

REITZ, E.; SHACKLEY, M. **Environmental archaeology**. London: Springer, 2012.

RENFREW, C.; BAHN, P. **Arqueología**: teorías, métodos y práctica. Madrid: Akal, 2004.

RENFREW, C.; BAHN, P. **Archaeology**: theories, methods and practice. 4. ed. London: Thames & Hudson, 2005.

RIBEIRO-DOS-SANTOS, A. K. *et al.* Heterogeneity of mitochondrial DNA haplotypes in Pre-Columbian natives of the Amazon region. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 101, p. 29–37, 1996.

ROBERTS, C.; MANCHESTER, K. **The archaeology of disease**. 3. ed. Ithaca: Cornell University Press, 2005.

ROGERS, J.; WALDRON, T. **A field guide to joint disease in archaeology**. Chichester: John Wiley & Sons, 1995.

RUBIN DE RUBIN, J. C.; SILVA, R. T. da. **Geoarqueologia**: teoria e prática. Goiânia: Editora da UCG, 2008.

SANTOS, A. L. C.; LINDO, J. *et al.* Genomic evidence for ancient human migration routes along South America's Atlantic coast. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 289, n. 1986, 2022.

SANTOS, A. S. T. dos. **Estudo bioarqueológico de remanescentes ósseos de um ameríndio da etnia Tupiguarani**. 2023. 99 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Translacional) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

SANTOS, E. J. dos; FERREIRA, C. A.; SILVA JR., J. M. F. da (org.). **Geologia e recursos minerais do Estado da Paraíba**: texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais. Recife: CPRM/PLGB, 2002.

SANTOS, J. de S. **Os Tapuias Cariris dos Sertões da Paraíba**: o meio ambiente em que viviam, seus usos e costumes. Campina Grande: Cópias e Papéis, 2019.

SANTOS, J. de S.; GOMES, L. C. Projeto de cooperação mútua para promover a realização de levantamento da situação atual dos sítios paleontológicos, arqueológicos e espeleológicos inseridos na Bacia Sedimentar do Rio do Peixe, Paraíba. **Tarairiú**: Revista Eletrônica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB, v. 1, p. 1-15, 2023.

SANTOS, J. de S. Estudos De Arqueologia Regional: O Caso Do Sítio Pinturas I – Complexo Rupestre Riacho Da Pintada, Região De Natuba, Paraíba. **Revista Tarairiú**, v. 1, n. 18, p. 65-76, 2021.

SANTOS, J. de S.; GUIMARAES, M. M. Cavidades naturais em talus com a presença de vestígios e restos arqueológicos no semiárido paraibano. **Tarairiú**: Revista Eletrônica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB, v. 1, p. 1-22, 2023.

SANTOS, J. de S.; TEIXEIRA, S.; MORAES, O. Resultado de datação radiocarbônica em material bioarqueológico Tupiguarani e contexto fúnebre - Sítio Tambor, município de Cuité-PB. **Tarairiú**: Revista Eletrônica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB, v. 1, p. 123-135, 2022.

SANTOS, J. de S.; CAVALCANTE, T. Descrição e análise do material ósseo e cerâmico do sítio Laranjeiras, Piloeszinho, PB. **Tarairiú**: Revista Eletrônica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB, v. 1, p. 1-8, 2022.

SANTOS, J. de S.; LIMA FILHO, S. L. de; OLIVEIRA, D. M.; FERREIRA, D. Estudos de arqueologia regional: o caso do sítio Pinturas I - Complexo rupestre Riacho da Pintada, região de Natuba, Paraíba. **Tarairiú**: Revista Eletrônica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB, v. 1, p. 65-76, 2021.

SANTOS, J. de S. **Cariri e Tarairiú?** Culturas tapuias nos sertões da Paraíba. 2009. Tese (Doutorado em História) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

SANTOS, J. de S. **Práticas funerárias e cultura material nos sertões da Paraíba:** a necrópole Sítio Pinturas I, em São João do Tigre. 2009. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

SCHEUER, L.; BLACK, S. **Developmental juvenile osteology.** San Diego: Academic Press, 2000.

SCHMITZ, P. I. **Arqueologia do Brasil meridional.** São Leopoldo: UNISINOS, 1997.

SCHMITZ, P. I. O povoamento pleistocênico do Brasil. **Revista de Arqueologia Americana**, p. 33-68, 1990.

SCOTT, G. R.; IRISH, J. D. **Human tooth crown and root morphology:** the Arizona State University dental anthropology system. Cambridge: Cambridge University Press, 2017.

SCHÄAN, A. P. *et al.* mtDNA structure: the women who formed the Brazilian Northeast. **BMC Evolutionary Biology**, v. 17, p. 185, 2017. DOI: 10.1186/s12862-017-1027-7.

SCHÖNHERR, S. *et al.* HaploGrep 3 – an interactive haplogroup classification and analysis platform. **Nucleic Acids Research**, v. 51, p. W263–W268, 2023.

SCHUG, G. R.; HALCROW, S. E. Building a bioarchaeology of pandemic, epidemic, and syndemic diseases: Lessons for understanding COVID-19. **Bioarchaeology International**, v. 6, n. 1-2, p. 179-200, 2022. DOI: 10.5744/bi.2022.0001.

SCHULTZ, M. Paleohistopathology of bone: a new approach to the study of ancient diseases. **Yearbook of Physical Anthropology**, v. 44, p. 106–147, 2001.

ŠENOVSKÁ, A. *et al.* Sanger sequencing of mitochondrial hypervariable region of ancient samples for DNA authentication and screening. **Journal of Archaeological Science: Reports**, v. 40, 103216, 2021.

SILVA, R. *et al.* Aspectos pedológicos aplicados à pesquisa arqueológica: considerações teóricas. In: RUBIN DE RUBIN, J. C.; SILVA, R. T. da. **Geoarqueologia: teoria e prática**. Goiânia: Editora da UCG, 2008.

SOBRINHO, T. P. Tapuias do Nordeste. **Revista do Instituto do Ceará**, v. 53, p. 7–28, 1939.

SOLARI, A. *et al.* Escavações arqueológicas no abrigo funerário Pedra do Cachorro, Buíque–PE. **CLIO–Arqueológica**, v. 31, p. 105-135, 2016.

SOUZA, C. D. de; TACLA, A. B. (org.). **Dicionário de arqueologia funerária**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2024.

SOUZA, M. C.; LIMA, R. A. Marcas tafonômicas e ação biológica em ossos arqueológicos do semiárido pernambucano. **Revista Brasileira de Arqueologia e Bioantropologia**, v. 8, n. 2, p. 45–62, 2022.

STODDER, A. L. W.; PALKOVICH, A. M. (ed.). **The bioarchaeology of individuals**. Gainesville: University Press of Florida, 2012.

SUMMERFIELD, M. A. **Global geomorphology**. [S. l.]: Routledge, 2014.

THOMPSON, T. J. U. *et al.* The taphonomy of burned human remains. **Cambridge Archaeological Journal**, v. 28, n. 3, p. 451–469, 2018. DOI: 10.1017/S0959774318000123.

TILLEY, C. **A phenomenology of landscape: places, paths and monuments**. Oxford: Berg, 1994.

TRIGGER, B. **História do pensamento arqueológico**. 3. ed. São Paulo: Odysseus, 1992.

UBELAKER, D. H. **Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation**. Washington: Taraxacum, 1999.

VAN OVEN, M. PhyloTree Build 17: growing the human mitochondrial DNA tree. **Forensic Science International: Genetics Supplement Series**, v. 5, p. e392–e394, 2015. DOI: 10.1016/j.fsigss.2015.09.155.

VAN OVEN, M.; KAYSER, M. Updated comprehensive phylogenetic tree of global human mitochondrial DNA variation. **Human Mutation**, v. 30, p. E386–E394, 2009. DOI: 10.1002/humu.20921.

VASCONCELOS, B. N. F. *et al.* Antropossolos em sítios arqueológicos de ambiente cárstico no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 37, n. 4, p. 1–15, 2013.

VIVEIROS DE CASTRO, E. **The relative native**: essays on indigenous conceptual worlds. Chicago: HAU Books, 2015.

VIVEIROS DE CASTRO, E. **Metafísicas Canibais**. São Paulo: Cosac Naify, 2015.

WALDRON, T. **Palaeopathology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

WEISS, E. **Paleopathology in perspective**: bone health and disease through time. Guilford: Globe Pequot/Bloomsbury, 2014.

WHITE, T. D.; FOLKENS, P. A. **The human bone manual**. San Diego: Academic Press, 2005.

WHO. **Air Quality Guidelines for Europe**. 2. ed. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2020. (WHO Regional Publications, European Series, n. 91).

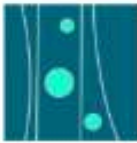
WILLERSLEV, E.; MELTZER, D. J. Peopling of the Americas as inferred from ancient genomics. **Nature**, v. 594, p. 356–364, 2021. DOI: 10.1038/s41586-021-03499-y.

WOOLF, S. H. The meaning of translational research and why it matters. **JAMA**, v. 299, n. 2, p. 211–213, 2008.

YAMAMURA, T. *et al.* Investigating the timing of carbonate precipitations and fossil diagenesis. **Minerals**, v. 14, n. 11, 1133, 2024. DOI: 10.3390/min14111133.

ANEXO:

(Parte da Produção Científica Produzida entre 2023 e 2026)



Association for
Environmental Archaeology

AEA Newsletter 165December 2024

Inside this
Issue:

Chair's Piece1

Research
Pieces3

AEA Spring
Conference
202510

Conference
Ads12

Short Course15

Book Reviews16

News from the
Committee22

Trending in
Environmental
Archaeology26

Key Dates27

Dear members of the AEA,

As we reach the end of 2024, I hope you all have had a productive year and get some opportunity for rest and recuperation over the holidays.

The year has ended very much on a high with the 44th annual autumn conference in Oxford. The conference was by far the largest ever of the AEA, with over 200 attendees. The Oxford team did an astounding job to deliver an energetic programme set in a wonderful venue. Everyone I spoke to there felt enthused - the whole affair was huge fun. I'd like to extend special thanks to Tina Roushannafas, Richard Palmer and David Kay of Oxford Archaeology and Charlotte Diffey and Elizabeth Stroud of the School of Archaeology, Oxford, who were the principal organisers and poured hours of work to make the event happen. A much wider team was involved alongside these people, and to all of those I extend our thanks.

The Oxford conference also hosted our Annual General Meeting on Friday 13th December. We had a very strong showing from members in attendance and those joining online. A main point of note was that alongside our regular budget, the AGM approved a plan to begin a gradual reduction in the AEA's surplus by increasing our expenditure

on sponsorship - especially of local seminars and workshops run by members - and expanding the budget of our research grants. It is hoped this will provide tangible benefits to the membership and further drive membership. We also voted to accept a motion for the journal to begin accepting data notes and methodological papers as we continue to promote the principles of FAIR data.

One of the main aspects of the AGM is the leaving of some members of the managing committee and welcoming in new members. At the AGM the AEA said farewell to Aldona, Tom, Shyama, Daisy (who has agreed to be co-opted temporarily as newsletter editor to ensure this issue reaches you) and Jo, as well as our student representative Kay (who stood as an ordinary member). I thank all of them for their commitment to the AEA, but Jo requires special mention as our long-standing membership secretary. Jo kindly stayed on an extra year to ease the transition with the secretary and treasurer roles also changing hands last year. Thank you Jo, you've been essential to the AEA for so long! Joining the committee, we have Tom, Kay, Evi, Colin and Paul as well as new student rep Sigrid - find out more about all of them on enrarch.net in due course.

ISSN 1363-4553

Environmental Archaeology and Bioarchaeological Studies in the Sertao Paraibano

The Case of the Serrote Dos Ossos Site, Northeastern Brazil.

Marcos Tadeu Ellery Frota¹
 Sebastião Lacerda de Lima Filho²
 Allysson Allan de Farias³
 Manoel Odorico de Moraes Filho⁴

INTRODUCTION

This study explores the investigative potential within the fields of environmental archaeology and bioarchaeology to comprehend the environmental and ecological contexts surrounding the formation of the Serrote dos Ossos archaeological site in the Sertão Paraibano region of northeastern Brazil. By integrating these disciplines, we aim to elucidate the various processes and events that shaped the site and facilitated its occupation by past indigenous populations in these hinterland areas. Our research seeks to uncover the behavioural patterns of the communities that once inhabited this region, with a particular focus on health and disease dynamics that impacted these populations historically.

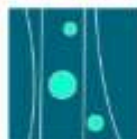
In this research, environmental archaeology is defined as the examination of past human-environment interactions, assessing how ancient societies both influenced and were influenced by their surroundings including vegetation and water availability, and geomorphology including altitude and climate. This involves analysing natural and cultural remains, understanding their diachronic relationships, and interpreting the symbolic constructs developed within these human-environment dynamics. Bioarchaeology, on the other hand, is approached as the identification and study of ancient and more recent human remains, including osteological materials such as bones and teeth. The goal is to understand the biological, cultural, and health-related aspects of past populations and situate these findings within a broader archaeological

framework. Analyses are conducted at both macro and micro scales, providing extensive data that enrich the investigative context of our research.



The Serrote dos Ossos site is situated in the rural area of Caraiúbas, within the interior of Paraíba state in northeastern Brazil. Historical evidence, particularly the work of Santos (2019, 2022, 2023), indicates that this region was inhabited by the indigenous Cariri ethnic group. The Cariri people also occupied areas in the states of Rio Grande do Norte and Ceará, extending across the Northeastern macro-region of Brazil. Carbon-14 dating of artefacts from these sites suggests occupations dating between 700 and 1,100 years before present (B.P.). Current research efforts are focused on characterising data from a paleopathological perspective and conducting genomic studies to deepen our understanding of these ancient populations.

During the identification, characterization, and excavation phases at Serrote dos Ossos, numerous activities were undertaken to exhume and analyze all available remains.



Association for Environmental Archaeology

Inside this issue:

Chair's Piece 1

Conference
Review 2

AEA Autumn
Conference 4

Conference
Adverts 9

Environmental
Archaeology
News 16

Research Piece 19

Journal News 23

Book Reviews 24

Trending in
Environmental
Archaeology 30

Key Dates 32

ISSN 1363-6553

AEA Newsletter 167

June 2025

Hello to all members of the AEA. As many of us approach the busy field season, I wish you a productive summer.

It's also that time of year that many dissertations are submitted. For those students who have produced outstanding environmental archaeology work, please do consider submitting their dissertations to the John Evans Prize. It is a prestigious prize and comes with a three-year membership of the AEA. You can find more information about the prize and examples of past winners at envarch.net/john-evans-dissertation.

For this quarter we have a bumper newsletter. I hope you enjoy the research article "Traces of the Colonial past" by colleagues working in Brazil. It's a fascinating article that showcases the interdisciplinary principles that are at the heart of environmental archaeology, combining many different approaches to these at-risk remains. We always welcome short research pieces from the community. If you have something you think will be of interest, please do get in touch with the newsletter editor.

In this issue you will also see interesting news from Cyprus where AEA representation is growing. The AEA continues to enhance its international reputation in many places around the world, and the driving principle of Promoting Environmental Archaeology Worldwide remains central to the AEA's efforts. Speaking of which, you will also find in this issue an enjoyable review of the Sofia AEA spring conference, as well as lots of exciting details about the Stavanger autumn conference - get your abstracts in!

We will have our AGM around the Stavanger conference. Whilst it is a way off,

there will be vacancies on the managing committee. Please do consider joining. If you have any questions about what is involved, please do feel free to get in contact with me directly.

I'll end with a call for action. The managing committee are currently exploring the possibility of registering as a charitable organisation. Perhaps some of you were under the impression that the AEA is already a registered charity? We have, however, never actually been through the process. No decision has been made - and, indeed, such a significant change to the governance of the AEA would need to be made by the membership at the AGM. Nevertheless, the committee believes there are sufficient potential benefits to warrant further investigation. If you or anyone close to you has experience in establishing or running charities, I would very much like to hear about your views and experiences. You can always reach me directly at chair@envarch.net.

Michael Wallace, Chair of the AEA



AEA Newsletter 167

Conference Review

June 2025

Spring Conference Review

Research Piece

Traces of the Colonial past: Analysis of the degradation of osteological material in Itapiúna, Ceará, Brazil

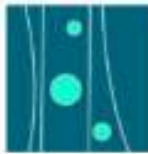
Archaeological excavations at the Itans chapel in Itapiúna, Ceará, Brazil, during 2015 restoration efforts, unearthed a collection of skeletal remains from post-contact burials. This preliminary report announces an ongoing investigation into the conservation of these osteological materials. Histochemical analyses and sediment pH testing will be conducted to make it clear the key factors contributing to the bones' deterioration. Visual documentation of the excavation context and related structures where bioarchaeological remains were found is provided in Figures 1a, b, and c.



Figure 1: The progression of excavation at the chapel's central area: **a**, Frontal view of the altar area during trenching, **b**, a segment of wood separating sediment layers containing bone remains **c**, the distribution of the identifiable human bone remains. Source: Instituto Cobra Azul (ICA) collection, 2015.

The context of the chapel is in understanding post-burial processes that have affected the deterioration of the remains over time. Located roughly two hundred meters from a watercourse, the village's low elevation results in water accumulation during rain, a phenomenon documented during excavations (Fig. 2 - 3). Excavations revealed that subsurface runoff caused significant humidity, reaching almost one meter above ground level in the village.

Authors**João Nilo de Souza Nobre**<https://orcid.org/0009-0001-1257-8286> / nilonobrelobo@gmail.com**Sebastião Lacerda de Lima Filho**<https://orcid.org/0000-0002-9218-8615>/email: arqueologiasobradinho@gmail.com**Marcos Tadeu Ellery Frota**<https://orcid.org/0009-0006-6711-3140>/werneckfrota@gmail.com**João Moreira Cavalcante Neto**<https://orcid.org/0009-0002-1153-8781>/cavalcant@gmail.com**Rafael Alves Nascimento**<https://orcid.org/0000-0003-1017-1367>/rafaelnettur@gmail.com**Bianca Araújo Freires**<https://orcid.org/0000-0001-6922-1774>/biancaaraujo2690@gmail.com**Renata Dantas dos Santos**<https://orcid.org/0009-0008-4272-9154> /dantasrenata.rds@gmail.com**Daniel Luna Machado**<https://orcid.org/0009-0004-2308-9834>/luna.daniel@hotmail.com**Allysson Allan de Farias**<https://orcid.org/0000-0002-5322-1785>/allyssonallan@gmail.com**Manoel Odorico de Moraes Filho**<https://orcid.org/0000-0003-3378-8722>/odorico@ufc.br



Association for Environmental Archaeology

AEA Newsletter 158

October 2025

Inside this issue:

Chair's Piece

1

Membership for AEA CIO

2

AEA Autumn Conference

13

Conference Adverts

18

Environmental Archaeology News

23

Research Piece

28

Book Presentation

38

Key Dates

40

ISSN 1363-6553

I write to you today following the Managing Committee having voted to propose that the AEA becomes a registered charity.

This decision follows several months of careful research and legal consultation to explore the best administrative path forward. With the Managing Committee having reached consensus, the decision now rightfully rests with you—the Membership—to determine if this is the right move for the AEA's long-term future. This newsletter officially launches the Member consultation process, which will culminate in a vote at the next AGM, held online and in-person at the Stavanger conference.

It is important to address why we are proposing this now. Since its inception, the AEA has operated successfully as an unregistered learned society on a not-for-profit basis. While this structure served us well historically, the modern world makes it increasingly challenging to continue to operate in this way. We see more and more issues, especially working internationally. Transfers of funds and members claiming expenses from their home institutions prove difficult in light of our unregistered status. This arrangement also means that the entire liability for the AEA—including any debts or legal issues—falls directly upon the Managing Committee members as individuals. While these risks are low, I do not feel this is a burden that should be placed on willing volunteers. Securing a registered charitable status removes this personal liability, helping to encourage greater participation in the Managing Committee.

Charitable registration is increasingly the norm among our peers. Organisations such as the Quaternary Research Association, International Council for Archaeozoology and the International Society for Biomolecular Archaeology are registered charities in the UK or USA. Registration also brings many benefits. In the UK (more on that in a moment), it allows us to claim gift aid as well as unlocking funding streams and grant opportunities exclusive to charities, and even provides access to non-profit rates for essential online services.

The option we are proposing to the Membership is to register with the Charity Commission in England & Wales as a Charitable Incorporated Organisation. This enshrines the AEA as a legal entity in its own right, distinct from the individual members of the Managing Committee—who will become the Trustees. Included in this newsletter is an FAQ and a CIO fact sheet. We hope you find these resources informative.

Perhaps the most important question is: will the AEA materially change? The short answer is: the AEA you know and love is here to stay. We have carefully reviewed our current activities, and the advice confirms that all of our core functions can and will continue. Whether it is commissioning conferences, providing bursaries to our members, funding research, awarding prizes, or publishing our excellent journal and this newsletter—we will remain true to our core mission of *Promoting Environmental Archaeology Worldwide*.

Crucially, by adopting the CIO framework, we will secure the AEA's long-term future, making it fit for the challenges and opportunities ahead, and enabling us to do even more than we can comfortably do now.

While the Managing Committee and I are convinced this is the best option for the AEA, the final decision rightly rests with the Membership. Today, we begin the consultation process. Please take the time to read the enclosed FAQ and Fact Sheet. We then ask that you send any questions or comments to envarch@envarch.net. We will collate these and provide a comprehensive response before the AGM.

If you are joining us in Stavanger, I and some of my Managing Committee colleagues will be there in person to discuss this with you. If you cannot attend the conference, please be assured that all members will be able to cast their vote for this important decision.

I look forward to hearing from many of you in the coming weeks and, hopefully, catching up with some of you in Stavanger—very much an end-of-year AEA treat.

Warmest regards,

Michael



Research Piece

THE SETTLEMENT LANDSCAPE OF THE SERROTE DOS OSSOS BURIAL SITE IN NORTHEAST BRAZIL

Marcos Tadeu Ellery Frota

Translational Bioarchaeology Laboratory (LABBAT), NPDM/Federal University of Ceará (UFC), Brazil.

E-mail: werneckfrota@gmail.com / <https://orcid.org/0009-0006-6711-3140>

Sebastião Lacerda de Lima Filho

Translational Bioarchaeology Laboratory (LABBAT), NPDM/Federal University of Ceará (UFC), Brazil.

E-mail: arqueologiasobradinho@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-9218-8615>

Antônio Sílvia Teixeira dos Santos

Translational Bioarchaeology Laboratory (LABBAT), NPDM/Federal University of Ceará (UFC), Brazil.

E-mail: antsilvi@hotmail.com / <https://orcid.org/0009-0003-2350-4907>

Lucas Ramon Porto de Assis

Translational Bioarchaeology Laboratory (LABBAT), NPDM/Federal University of Ceará (UFC), Brazil.

E-mail: Lucasramonporto@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0001-6081-7707>

Allysson Allan de Farias

Translational Bioarchaeology Laboratory (LABBAT), NPDM/Federal University of Ceará (UFC), Brazil.

E-mail: allyssonallan@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-5322-1785>

Juvandi de Souza Santos

Laboratory of Archaeology and Paleontology (LABAP), State University of Paraíba (UEPB), Brazil.

E-mail: juvandi@terra.com.br / <https://orcid.org/0000-0002-1480-3993>

Manoel Odorico de Moraes Filho

Translational Bioarchaeology Laboratory (LABBAT), NPDM/Federal University of Ceará (UFC), Brazil.

E-mail: odorico@ufc.br / <https://orcid.org/0000-0003-3378-8722>

ABSTRACT: We analyse the siting of the Serrote dos Ossos archaeological locality in the *Paraíba sertão* as a case study for broader patterns of site distribution across the *Cariri* region. Using complementary perspectives from landscape archaeology and environmental archaeology, we show how the placement of a hilltop rock shelter used for burial reflects both cultural choice and environmental adaptation. Locating a funerary space close to relatively dependable water sources within a semi-arid biome aligns with an occupation strategy observed in *Cariri* landscapes. This suggests that the distribution of sites associated with the Agreste rock-art tradition follows a structured logic in which topography and resource nodes work as territorial markers and supports for memory. A multi-scalar, integrative approach helps to interpret pre-colonial land use in the Brazilian semi-arid.

Keywords: Landscape, Bioarchaeology, *Cariri*, semi-arid; Agreste rock-art tradition.

INTRODUCTION

The Paraíba hinterland in Northeast Brazil contains numerous pre-colonial sites, including rock shelters with rock art and lithic assemblages, as well as indigenous burial grounds. Within this setting, the *Cariri Velho* area is notable for clusters of archaeological localities situated in the caatinga and on the granitic inselbergs of the Borborema Plateau. The region includes the *Cariri Environmental Protection Area* (*Área de Proteção Ambiental do Cariri, APA do Cariri*), created by state decree in 2004 and recognised for its geomorphology, archaeological heritage and patches of *Caatinga* vegetation (LIMA FILHO, 2025; SANTOS, 2022).

Set against this regional context, the *Serrote dos Ossos* site, in the municipality of Caraúbas (PB), is a rock-shelter burial ground with human remains and associated material culture. Recent work has assembled basic site history, excavation notes and preliminary analyses, including radiocarbon dates, helping to position *Serrote dos Ossos* within ongoing bioarchaeological and ancient DNA studies in the area (LIMA FILHO, 2025; CAVALCANTE *et al.*, 2023).

SERROTE DOS OSSOS AS A CASE STUDY IN LANDSCAPE PLACEMENT

It is important to distinguish *Serrote dos Ossos* from other “*Serrote*” localities in Paraíba that appear in the literature. For example, *Serrote do Letreiro* (Sousa, PB) combines petroglyphs with Early Cretaceous dinosaur trackways, whereas *Serrote da Macambira* (São João do Cariri, PB) is a rock-shelter site with funerary evidence; neither should be conflated with *Serrote dos Ossos* at Caraúbas (SANTOS, 2019).

At *Serrote dos Ossos*, the choice of a small, elevated rock shelter for burials indicates intentional engagement with topographic prominence and local visibility lines (Fig. 1 e 2). In landscape archaeology, such placements can operate as durable territorial references, places revisited and remembered across generations, rather than mere passive backdrops to activity (FROTA, 2025).



Figure 1: Overview of the landscape and environmental context of the *Serrote dos Ossos* site (floristic and geomorphological elements indicated).

(Image credit: Prof. Odorico Moraes, 2022).



Pesquisas Multidisciplinares de Medicina e Biomedicina: Avanços e Inovações em Saúde – Vol. 2

Organizado por:	Prof.º Esp. Daniel Fernando Ribeiro Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares
ISBN	978-65-5379-876-2
DOI:	10.47573/aya.5379.3.22
Formato:	Livro Digital (PDF)
Publicado em:	Fluxo Contínuo
Início da Publicação:	29/10/2025
Área do Conhecimento	Ciências da Saúde
Licença:	Creative Commons (CC-BY 4.0)



Sumário

Capítulo 1

Avanços no Tratamento do TDAH: Uma Revisão Sistemática da Literatura

Silvia Maria dos Passos

DOI: 10.47573/aya.5379.3.22.1

[Acessar o Capítulo »](#)

Capítulo 2

Hematologia Clínica: Análise Integrada de Exames Laboratoriais e Microscopia na Correlação com Doenças Hematológicas

Pablo José Passos Teixeira, Julia Paula Fernandes da Silva, Marcelo Charles Gonçalves, Rafael André Ferreira, Joice de Oliveira Silva Souza, Ricardo Viana Velloso e Reinaldo Reis Pimentel

DOI: 10.47573/aya.5379.3.22.2

[Acessar o Capítulo »](#)

Capítulo 3

Estudo Bioarqueológico dos Remanescentes Humanos do Sítio Cariri Serrote dos Ossos, Caraúbas, Estado da Paraíba: Uma Síntese

Marcos Tadeu Ellery Frota, Sebastião Lacerda de Lima Filho, Antônio Silvio Teixeira dos Santos, Allysson Allan de Farias, Juvandi de Souza Santos e Manoel Odorico de Moraes Filho

DOI: 10.47573/aya.5379.3.22.3



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

Marcos Tadeu Ellery Frota

Laboratório de Bioarqueologia Translocional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC) e Núcleo de Antropologia Forense (NUAF), Polícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE), <https://orcid.org/0009-0006-6711-3740>

Sebastião Lacerda de Lima Filho

Laboratório de Bioarqueologia Translocional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC) e Núcleo de Antropologia Forense (NUAF), Polícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE), <https://orcid.org/0000-0002-9218-8615>

Antônio Sílvia Teixeira dos Santos

Laboratório de Bioarqueologia Translocional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC), <http://attes.cnpq.br/8599098492469998>

Allysson Allan de Farias

Laboratório de Bioarqueologia Translocional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC), <https://orcid.org/0000-0002-3322-1785>

Juvandí de Souza Santos

Laboratório de Arqueologia e Paleontologia (LABAP), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e Laboratório de Bioarqueologia Translocional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC), <https://orcid.org/0000-0002-1480-3993>

Manoel Odorico de Moraes Filho

Laboratório de Bioarqueologia Translocional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC), <https://orcid.org/0000-0003-3378-8722>

Resumo: O estudo analisa remanescentes humanos do sítio arqueológico Cariri Serrote dos Ossos (Caraúbas, Paraíba, Brasil) utilizando análises macroscópicas, radiográficas e microtomográficas (Micro-CT). O estudo caracteriza o material bioarqueológico — composto por 48 conjuntos de amostras (incluindo ossos longos, vértebras, crânio, costelas e dentes) com graus variados de preservação —, determinando o Número Mínimo de Indivíduos (NMI) e a descrição tafonômica, além de apresentar dados de diagênese do solo (pH). Os principais achados incluem a predominância de indivíduos subadultos, evidências de doenças articulares degenerativas em adultos e sinais sugestivos de estresse metabólico em crianças, possivelmente associados a anemias carenciais. A relevância do trabalho reside em sua contribuição para a bioarqueologia translacional, conectando os dados osteológicos e arqueológicos à história social da região.

Palavras-chave: bioarqueologia translacional; cemitério cariri serrote dos ossos; paleopatologias e osteopatologias; tafonomia.

Abstract: The article analyzes human remains from the Cariri Serrote dos Ossos archaeological site (Caraúbas, Paraíba, Brazil) using macroscopic, radiographic, and microtomographic



Ciências Humanas e Sociedade:

estudos interdisciplinares - Vol. 6

Ednan Galvão Santos
Karine Chaves Pereira Galvão
(Organizadores)


AYA EDITORA
2025

Ciências Humanas e Sociedade: estudos interdisciplinares - Vol. 6

Ednan Galvão Santos
Karine Chaves Pereira Galvão
(Organizadores)



SUMÁRIO

Apresentação XIV

01

O Impacto do Novo Ensino Médio na Escola do Campo 1

Frederich Jahnel

DOI: 10.47573/aya.5379.2.481.1

02

As Críticas de Lima Barreto ao Ensino Secundário e Superior (1905-1922) 12

Fabio Lucas da Cruz

DOI: 10.47573/aya.5379.2.481.2

03

O Analfabetismo Funcional e a Educação Transformadora: Desafios e Perspectivas 22

Marcus Sabral Lima

DOI: 10.47573/aya.5379.2.481.3

07

Bioarqueologia e a Formação do Registro Funerário no Serrote dos Ossos, Caraúbas – PB: Contexto Geoambiental e Dinâmicas de Ocupação Pré-Colonial 80

Marcos Tadeu Elery Frota
Sebastião Lacerda de Lima Filho
Alysson Allan de Farias
Antônio Silvio Tebêira dos Santos
Juvandir de Souza Santos
Manoel Odorico de Moraes Filho

DOI: 10.47573/aya.5379.2.481.7



08

Trabalhadores da Viação Férrea do Rio Grande do Sul: A Busca por Direitos Trabalhistas em Santa Maria -RS 103

Daiane de Souza
Gláucia Vieira Ramos Konrad

DOI: 10.47573/aya.5379.2.481.8

09

Saúde Mental no Trabalho: O Compliance como Instrumento Efetivador da Nr-1 à Luz de Ronald Dworkin..... 112

Helissia Coimbra de Souza

DOI: 10.47573/aya.5379.2.481.9



Bioarqueologia e a Formação do Registro Funerário no Serrote dos Ossos, Caraúbas – PB: Contexto Geoambiental e Dinâmicas de Ocupação Pré-Colonial

Bioarchaeology and the Formation of the Funerary Record at Serrote dos Ossos, Caraúbas – PB: Geoenvironmental Context and Pre-Colonial Occupation Dynamics

Marcos Tadeu Ellery Frota

Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC) e Núcleo de Antropologia Forense (NUAF), Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE), <https://orcid.org/0009-0008-4711-3140>

Sebastião Lacerda de Lima Filho

Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC) e Núcleo de Antropologia Forense (NUAF), Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE), <https://orcid.org/0005-0003-9218-8615>

Allysson Allan de Farias

Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC), <https://orcid.org/0009-0002-5322-1785>

Antônio Sílvia Teixeira dos Santos

Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC), <http://lattes.cnpq.br/8399096492469998>

Juvandí de Souza Santos

Laboratório de Arqueologia e Paleontologia (LABAT), Universidade Estadual do Paraíba (UEPB) e Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC), <https://orcid.org/0000-0002-1480-3993>

Manoel Odorico de Moraes Filho

Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC), <https://orcid.org/0000-0003-3378-8722>

Resumo: Este estudo apresenta uma análise bioarqueológica e geoarqueológica do Sítio Arqueológico Serrote dos Ossos, localizado no município de Caraúbas, no interior da Paraíba. O sítio, caracterizado como uma necrópole em abrigo rochoso, é investigado por meio de uma abordagem sistemática e multidisciplinar. O trabalho descreve o contexto geoambiental da área, detalha as metodologias de escavação e análise de campo e laboratório, e apresenta os principais achados, incluindo vestígios osteológicos humanos, artefatos líticos e cerâmicos. A discussão central se concentra na interpretação das dinâmicas de formação do registro arqueológico, considerando os processos tafonômicos e a sua relação com as práticas funerárias pretéritas. A análise das evidências osteológicas fornece informações sobre a saúde, dieta e enfermidades das populações que ocuparam o espaço. Por fim, o sítio é contextualizado no panorama da arqueologia do semiárido nordestino, comparando-se com outras necrópoles regionais, como Pinturas I e Moconha, ambas localizadas, também nos sertões paraibanos e busca, assim, discutir padrões de uso do espaço funerário e dinâmicas culturais de longa duração.

Ciências Humanas e Sociedade: Estudos Interdisciplinares - Vol. 6

DOI: 10.47573/aya.5379.2.481.7



Aurum
 EDITORA



[Registrar-se](#)
[Acesso](#)

[ATUAL](#)
[ACERVO](#)
[SOBRE ▾](#)


[BUSCAR](#)

[INÍCIO](#) / [ACERVO](#) / [Integração Multidisciplinar no Conhecimento](#)

Integração Multidisciplinar no Conhecimento



ISBN: 978-65-986235-6-2
 DOI: 10.63330/aurumpub.006
 PUBLICADO: 2025-04-30

ARTIGOS

Sumário

Aurum Editora Ltda (Autor)


[SUMÁRIO](#)

ARTIGOS MAIS RECENTES


 AURUM 1.0


 RSC 2.0


 RSC 3.0

IDIOMA

[English](#)
[Español](#)
[Português](#)

INFORMAÇÕES

[Para Leitores](#)
[Para Autores](#)
[Para Bibliotecários](#)

SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO E A PROTEÇÃO DE DADOS Alessandro Virgíni de Oliveira (Autor)	36-47	
 CAPÍTULO 4		
SEGURANÇA UNIVERSITÁRIA: UM DESAFIO EM TEMPOS DE INSEGURANÇA Jaci Pereira de Castro (Autor)	48-57	
 CAPÍTULO 5		
LINGUÍSTICA E SEMIÓTICA COMO MECANISMOS GERADORES DE CISMOGÊNESE POLÍTICO-IDEOLÓGICA: O USO DA GUERRA DE TODOS CONTRA TODOS PARA A DOMINAÇÃO TOTALITÁRIA – COMO A ESTRUTURA PROGRAMÁTICA USADA PELOS MOVIMENTOS TOTALITÁRIOS DO SÉCULO XX TEM INFLUENCIADO O IDENTITARISMO RADICAL DO INÍCIO DO SÉCULO XXI Sonir José Boaskevis (Autor)	58-82	
 CAPÍTULO 6		
TREINAMENTO E TRANSFERÊNCIA DE TÉCNICAS ARQUEOMÉTRICAS PARA O ESTUDO DA DIAGÊNESE ÓSSEA: EXPERIÊNCIA ENTRE UFPE E UFC Islay Lima Magalhães, Henry S. Lavalie Sullasi, Sebastião Lacerda de Lima Filho, Kimberly Eduarda Pimentel Nestor, Marcos Tadeu Ellery Prota, Pedro Henrique Santos Gaspar Melo, Allysson Allan de Farias, Manoel Odorico de Moraes Filho (Autor)	83-95	
 CAPÍTULO 7		
ANÁLISE SOCIOLÓGICA SOBRE O DOCUMENTÁRIO O SAL DA TERRA: TRAZENDO À TONA O EXISTENTE INVISIBILIZADO Israel de Sousa Ribeiro, Luana Vieira de Sousa (Autor)	96-110	
 CAPÍTULO 8		
PERSPECTIVAS PARA A INCLUSÃO NO AMBIENTE ESCOLAR Oziel da Rocha (Autor)	111-124	
 CAPÍTULO 9		

LINK: <https://aurumpublicacoes.com/index.php/editora/article/view/106>

TREINAMENTO E TRANSFERÊNCIA DE TÉCNICAS ARQUEOMÉTRICAS PARA O ESTUDO DA DIAGÊNESE ÓSSEA: EXPERIÊNCIA ENTRE UFPE E UFC <https://doi.org/10.63330/aurumpub.006-007>**Islay Lima Magalhães**

Licenciada e mestra em Química. Técnica do Laboratório de Química Medicinal (LQM), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos. Pesquisadora colaboradora do LABBAT-NPDM/UFC.

Henry S. Lavalle Sullasi

Coordenador do Laboratório de Arqueometria (LEARQ), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Sebastião Lacerda de Lima Filho

Coordenador da Reserva Técnica Arqueológica do NPDM e Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM – UFC.

Kimberly Eduarda Pimentel Nestor

Bacharelanda em Arqueologia pela UFPE. Bolsista voluntária do Laboratório de Arqueometria (LEARQ), UFPE.

Marcos Tadeu Ellery Frota

Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM – UFC.

Pedro Henrique Santos Gaspar Melo

Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM – UFC.

Allysson Allan de Farias

Coordenador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM – UFC.

Manoel Odorico de Moraes Filho

Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM). Pesquisador fundador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM – UFC.

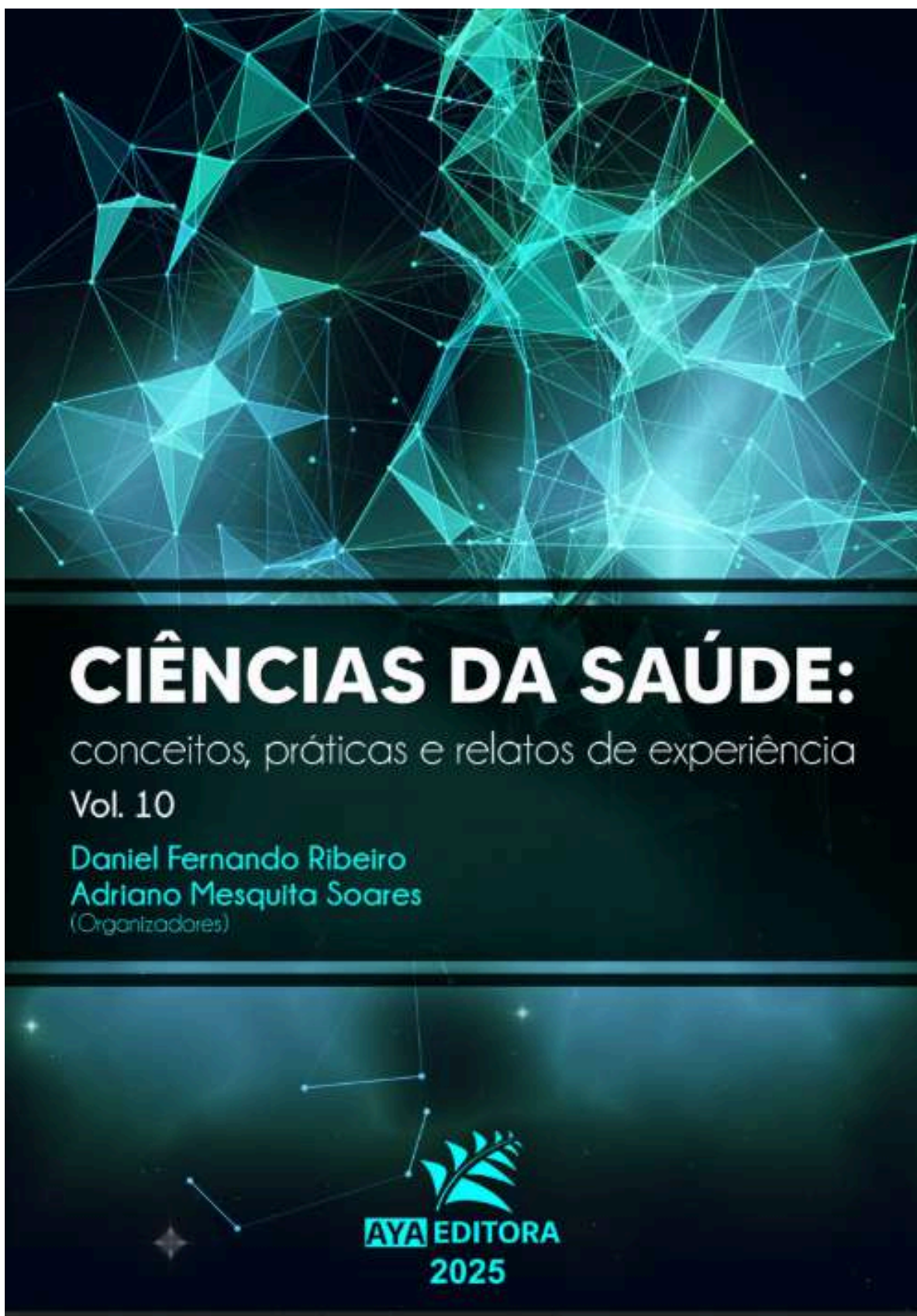
RESUMO

Este trabalho apresenta uma experiência de treinamento técnico e transferência de conhecimento entre o Laboratório de Estudos Arqueométricos (LEARQ) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e o Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) da Universidade Federal do Ceará (UFC), com foco no estudo da diagênese óssea em contextos bioarqueológicos. Aborda os processos diagenéticos que afetam a preservação de restos ósseos, ressaltando a importância da aplicação integrada de técnicas como espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), difração de raios X (DRX), escaneamento 3D e análise de pH de solos arqueológicos. Além disso, discute a adaptação dessas metodologias para outras áreas, como a farmacologia, e destaca perspectivas futuras, incluindo o uso de microtomografia computadorizada (Micro-CT) para reconstrução tridimensional de amostras biológicas. A cooperação interinstitucional demonstrada neste projeto abre caminhos para o avanço da arqueometria e suas aplicações multidisciplinares na região Nordeste do Brasil.

Palavras-chave: Diagênese; Bioarqueologia Translacional; Projetos de cooperação científica; Oportunidades de investigação.

Integração Multidisciplinar no Conhecimento

TREINAMENTO E TRANSFERÊNCIA DE TÉCNICAS ARQUEOMÉTRICAS PARA O ESTUDO DA DIAGÊNESE ÓSSEA: EXPERIÊNCIA ENTRE UFPE E UFC



Daniel Fernando Ribeiro
Adriano Mesquita Soares
(Organizadores)

CIÊNCIAS DA SAÚDE:

conceitos, práticas e relatos de experiência
Vol. 10



AYA EDITORA

Página 3 / 169 2025 — 🔍 +

SUMÁRIO

Apresentação..... 11

01

**Técnica Indireta de Restauração com Resina Composta:
Relato de Caso..... 12**

Rafael Hespanhol Martins
Gabriel Bollhorst Granato Nunes
Edgard de Mello Fonseca
Wesley Felisberto Vasques
Catarina Costa Meira
Angélica Terezinha Pinheiro Mariano
Pedro Arthur da Silva Cordeiro
Thamir do Amaral Sá
Julianna dos Santos Alferes
Jefferson Thomaz da Silveira Júnior

DOI: 10.47573/aya.5379.2.436.1

02

**Taxa de Sucesso de Implantes Curtos em Região
Posterior de Mandíbula e Maxila: Revisão de Literatura ..
..... 24**

Gabriel Bollhorst Granato Nunes
Rafael Hespanhol Martins
Hebertt Gonzaga dos Santos Chaves
Bianca Teixeira da Costa
Lais Lopes Britto Passos
Thamires Alves Silva
Jefferson Thomaz da Silveira Júnior
Juliana Sormanti Granato
Priscila Ladeira Casado Reis

DOI: 10.47573/aya.5379.2.436.2

03

**Estudo do Perfil de Dissolução de Cápsulas de
Cetorolona – Análise Comparativa entre o Produto**

11

Fibroma Ossificante Versus Displasia Fibrosa: Uma Revisão Integrativa em Busca do Diagnóstico Diferencial 127

Lucas Araújo de Carvalho
Paula Karla Viana Bitencourt
Viviane Araujo Santos
DOI: 10.47573/aya.5379.2.436.11

12

Considerações Sobre a Presença e Propagação do Fungo *Aspergillus Flavus* em Material Osteológico (Ossadas Humanas Recentes), Mantidas no Setor de Antropologia Forense (AF): Comparações e Sugestões de Protocolo de Conservação em Pesquisas Bioarqueológicas 135

Sebastião Lacerda de Lima Filho
Marcos Tadeu Ellery Frota
Débora Castelo Branco de Souza Collares Maia
Manoel Odorico de Moraes Filho
Danielle Silveira Macedo
Allysson Allan de Farias
Islay Lima Magalhães
DOI: 10.47573/aya.5379.2.436.12



Organizadores 163

Índice Remissivo 164



Segurança Pública, Cidadania e Direitos Humanos:

pesquisas, relatos e reflexões
Vol. 11

Ailton Luiz dos Santos
André Luiz Nunes Zogahib
Dorli João Carlos Marques
Antônio Ferreira do Norte Filho
Jatniel Rodrigues Januário
Flávio Carvalho Cavalcante
Romulo Garcia Barros Silva
(Organizadores)


AYA EDITORA
2025

Ailton Luiz dos Santos
André Luiz Nunes Zogahib
Dorli João Carlos Marques
Antônio Ferreira do Norte Filho
Jatniel Rodrigues Januário
Flávio Carvalho Cavalcante
Romulo Garcia Barros Silva
(Organizadores)

Segurança Pública, Cidadania e Direitos Humanos:

pesquisas, relatos e reflexões
Vol. 11



SUMÁRIO

Apresentação.....	13

01

Direito e Cidadania: Os Portadores de Necessidades Especiais e a Mitigação de seus Direitos	14

Guilherme Almeida Santana Bispo

Lucas Evangelista de Menezes

Yuri dos Santos Santana

Robson Amparo de Carvalho

DOI: 10.47573/aya.5379.2.446.1

02

Dignidade e Inclusão: O Desafio da Efetividade dos Direitos das Pessoas com Deficiência no Brasil	34

Guilherme Almeida Santana Bispo

Lucas Evangelista de Menezes

Yuri dos Santos Santana

Robson Amparo de Carvalho

DOI: 10.47573/aya.5379.2.446.2

03

A Segurança Pública como Direito Fundamental: Uma Análise do Modelo Constitucional Brasileiro.....	50

Thaís Silva Pereira

DOI: 10.47573/aya.5379.2.446.6

07

Vozes Silenciadas e Lugares Traumáticos: a Utilização da Arqueologia e da Antropologia Forense em uma Investigação Preliminar na “Casa dos Horrores” em Maranguape (CE) e sua Importância como Espaço de Repressão Durante a Ditadura Militar.....88

Sebastião Lacerda de Lima Filho

Cláudia Regina Plens

Marcos Tadeu Ellery Frota

Allysson Allan de Faria

Manoel Odorico de Moraes Filho

DOI: 10.47573/aya.5379.2.446.7

08

Políticas Públicas e Violência Urbana em Cidades Médias: A Crise da Capacidade Estatal e o Avanço da Insegurança 107

Guilherme Almeida Santana Bispo

Lucas Evangelista de Menezes

Yuri dos Santos Santana

Robson Amparo de Carvalho

DOI: 10.47573/aya.5379.2.446.8

Núm. 19 (2025): Número 18 Enero - Junio 2025



Publicado: 2025-07-01

Artículos

Ritualidad y chamanismo en el Centro Oeste argentino. Identificación de posibles casos en la provincia de San Juan

Alejandro García

1-31



Arte rupestre de Roboré (Chiquitania, Bolivia) en el Museo Nacional de Altamira, España

Matthias Strecker, Fredy Taboada, Pilar Lima, Pilar Fatás

32-55

DECLARACIÓN DE BOAI

"Revista Cuadernos de Arte Prehistórico es una revista de acceso abierto lo que significa que todo el contenido es de libre disposición sin cargo alguno para el usuario o su institución. Los usuarios pueden leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar, o enlazar los textos completos de los artículos en esta revista sin pedir permiso previo del editor o el autor. Esto está de acuerdo con la definición BOAI (Budapest Open Access Initiative) de acceso abierto".



Revista Cuadernos de Arte Prehistórico ISSN 0719-7012 by Miguel Ángel Mateo Saura y Juan Guillermo Estay Sepúlveda

Artículos

Ritualidad y chamanismo en el Centro Oeste argentino. Identificación de posibles casos en la provincia de San Juan

Alejandro García

1-31



Arte rupestre de Roboré (Chiquitania, Bolivia) en el Museo Nacional de Altamira, España

Matthias Strecker, Fredy Taboada, Pilar Lima, Pilar Fatás

32-55



El arte rupestre del Abrigo de la Fuente Melgares (Nerpio, Albacete)

Antonio Carreño Cuevas, Miguel Ángel Mateo Saura

56-68



Las figuras de artrópodos en el arte rupestre de Coahuila, México

María del Pilar Casado López, José Flores Ventura

66-107



Los códigos espirituales de las imágenes simbólicas del ciervo, desde las antiguas pinturas rupestres hasta los frescos, bronce y porcelanas de China y Europa

Kun Xiu, José Guillermo Morote Barberá

108-139



Consideraciones sobre el estudio preliminar de conservación del yacimiento arqueológico de arte rupestre Ponta da Serra Negra, Parque Nacional de Sete Cidades, Región de Piracuruca, Nordeste del Estado de Piauí - Brasil

Pedro Henrique Santos Gaspar Melo, Sebastião Lacerda de Lima Filho, Sueli Amâncio-Martinelli, Martha Judith Hernández Velasco, Marcos Tadeu Ellery Frota

140-158



India. Arte rupestre y vida tribal en las fuentes del río Betwa. Reseña bibliográfica

Samuel Mateo Giménez

159-172



Artículos



Revista Cuadernos de Arte Prehistórico ISSN 0719-7012 by Miguel Ángel Mateo Saura y Juan Guillermo Estay Sepúlveda

Licencia Creative Commons Attribution Non-Commercial 3.0 Unported (CC BY-NC 3.0)
Licencia Internacional

A LOS AUTORES

Revista Cuadernos de Arte Prehistórico ISSN 0719-7012 informa a los autores, que el envío de artículos para su proceso de dictaminación y su posterior publicación -de ser Aceptados-, no tiene un costo (precio) alguno, siendo totalmente gratis todo su proceso, es decir no cobra APC. Se deja establecido que Revista Cuadernos de Arte Prehistórico, no cobra cargo por envío de artículos. Los autores son dueños de toda su Propiedad Intelectual y pueden ocuparla cuando estimen necesaria y sin restricción alguna, citando la fuente como corresponde de



**REVISTA
CUADERNOS
de Arte Prehistórico**

Revista Cuadernos de Arte Prehistórico
ISSN 0719-7012
Volumen 18
Julio-diciembre 2024
Páginas 132-156

DOI: <https://doi.org/10.58210/rcdap178>

Documentação preliminar do sítio arqueológico de arte rupestre Rincón del Venado, situado em Coacoatzintla, na região de Chapultepec, estado de Veracruz – México: observações iniciais

Documentación preliminar del sitio arqueológico de arte rupestre Rincón del Venado, ubicado en Coacoatzintla, región de Chapultepec, estado de Veracruz - México: primeras observaciones

Sebastião Lacerda de Lima Filho

Museo Complejo Cultural Casa de las Mariposas, & Laboratório de Bioarqueologia Transnacional, Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9218-8615>
arqueologiasobradinho@gmail.com

José Ever Prieto Hernández

Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, México

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6157-5244>
jose.ever.jeph@gmail.com

Manoel Odorico De Moraes Filho

Laboratório de Bioarqueologia Translacional, Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3378-8722>
odorico@ufc.br

Marcos Tadeu Ellery Frota

Laboratório de Bioarqueologia Translacional, Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6711-3140>
werneckfrota@gmail.com

Recibido: 2-11-24 - Aceptado: 4-12-24 - Publicado: 1-1-25

Financiamiento

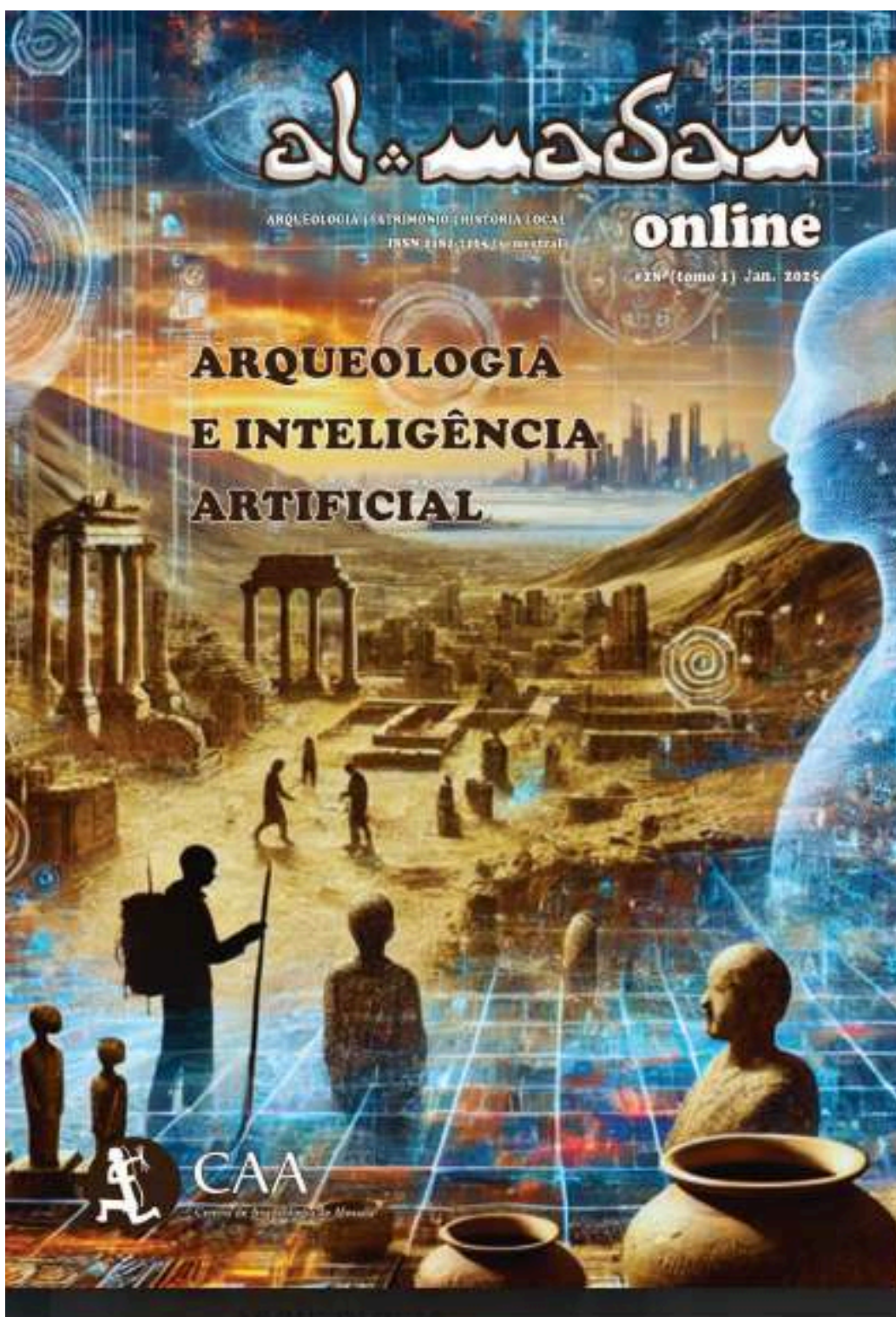
La investigación fue autofinanciada por los autores.

Editorial Cuadernos de Sofia

RCAP, 18, julio-diciembre 2024

S. Lacerda, J. E. Prieto, M. O. De Moraes & M. T. Ellery / Documentação preliminar do sítio arqueológico de arte rupestre Rincón del Venado, situado em Coacoatzintla, na região de Chapultepec, Estado de Veracruz – México: observações iniciais

Conflicto de interés



EDITORIAL |

A impressionante rapidez a que se diversificam e operacionalizam as aplicações da Inteligência Artificial (IA) ocupa um amplo leque de sentimentos contraditórios, que vão do deslumbramento e espanto à preocupação, angústia e mesmo fadiga. Não há evidências de avanços obtidos em múltiplas áreas científicas e tecnológicas com impacto

EDITORIAL 3 ►

CRÔNICAS

O Tempo,
esse grande escultor |
José d'Encarnação... 6 ►



O gosto arqueológico |
Vitor Oliveira Jorge... 9 ►



Porquê é antigo e não velho?
Ou, porquê deixou de ser novo?

Como modernos e
preferenciamos o nosso
tempo patrimonial
afectivo, entre o
material e o imaterial |
Victor Meirelles... 12 ►



OPINIÃO

Dilemas entre a Arqueologia
e a Inteligência Artificial |
Pedro da Silva... 14 ►



A Tempestade de 19 de Novembro
de 1724: na efeméride do seu tríplice
centenário (negr in abyme) |
Alexandre Saramita... 22 ►

ARQUEOLOGIA



Revisitando o Castro de
Benagorri na a Chelida de
Benagorri: um património
arqueológico abandonado e
longe das actuais lógicas da
academia pública | Gerardo
Vidal Gonçalves e Diana
Borges Pereira... 30 ►

O Castelo de
Sampaio (São Cristóvão
de Nogueira, Carles):
um novo contributo
para o seu estudo |
Jorge Manuel
Resende... 44 ►



Intervenção Arqueológica na
Quinta do Estado no âmbito
do Projeto "Eixo Transversal
Venda Nova / Fátima - LA"
(Amaçora) | Vânia Dias,
Salomé Sequeira e Gabriela
Encarnação... 58 ►



O Dito Invisível ao
Marco de Propriedade:
Associado ao Conde
de Soure pelo
Território em
Título | Filipe J. C.
Santos... 69 ►

HISTÓRIA DA
ARQUEOLOGIA
PORTUGUESA

ARQUEOLOGIA BRASILEIRA



Informações Sobre a
Documentação Preliminar do
Sítio Arqueológico da Toca
da Onça (Povoado Boa Serra,
Região de Pedro Alexandre,
Nordeste da Bahia, Brasil) |
Sebastião Lacerda de Lima
Filho, Manuel Othmar de
Moraes Filho, Marcos Tadeu

Elbery Frota, Ricardo Janio Feitosa Lima, José Marques Souza do
Nascimento e Maria Aparecida de Souza... 77 ►

CONSERVAÇÃO



Parmo Cerâmico Romano da Lourdeia
(Santa Marta de Penaguião): conservação,
restauro e valorização | João Miguel Perpéculo
e Joaquim Garcia... 88 ►



João Pires
Gonçalves: um
nórdico no "paizão
megalítico" de Reguengos
de Monsaraz | João Luis
Carbone... 97 ►

ESTUDOS



Sarha / Serpa e Sua Região no
Ghur al-Andalus (Séculos VIII-XIII)

A Administração Régia das
Minas de Ouro da Alga (Almada)

informações sobre a Documentação Preliminar do Sítio Arqueológico da Toca da Onça

(Povoado Boa Sorte, Região de Pedro Alexandre, Nordeste da Bahia, Brasil)

Sebastião Lacerda de Lima Filho ¹, Manoel Odorico de Moraes Filho ²,
Marcon Tadeu Elbery Frota ³, Ricardo Júnio Feitosa Lima ⁴,
José Marques Sousa do Nascimento ⁵ e Maria Aparecida de Souza ⁶

1. INTRODUÇÃO

Os estudos sistemáticos em arte rupestre vêm sendo desenvolvidos pelo Nordeste brasileiro há pelo menos 60 anos, legitimando a ampla possibilidade de compreensão dos diferentes processos e dinâmicas realizados por distintos grupos que utilizaram essa macroregião como cenário de paisagem, fruição, interação e/ou permanência. Estudos direcionados para inserção nas tradições, ultratradções e estilos, análises de micromônios, superposições, associações temáticas, padrões de reconhecimento ou cognoscibilidade ganharam respaldo nesta última década, ampliando notoriamente o quadro de informação sobre a mitia sociocultural, bem como reflexões acerca da identidade de grupos pré-colônias regionais (LIMA FILHO, 2017; MARTINS, 2018; LIMA FILHO *et al.*, 2024).

Em se tratando da região de Pedro Alexandre e de Coronel João Sá em particular, localizada na Faixa de Dobramento Sergipana, especialmente em áreas de fronteira entre os estados de Bahia e Sergipe, chama atenção pela ocorrência de vestígios arqueológicos que refletem a presença de diferentes populações indígenas que habitaram esse território ao seu passado histórico. Logo, é possível identificar sítios multicomponentais, especialmente aqueles com a presença de registros gráficos (pinturas e possíveis gravuras), materiais líticos e fragmentos cerâmicos associados. Esses dados proporcionam um panorama geral das possibilidades investigativas que estudos desta natureza podem contemplar na região.

RESUMO

Trabalho que analisa a existência de um sítio arqueológico multicomponental chamado de Toca da Onça, localizado nas imediações da Fazenda Tabule, povoado de Boa Sorte, região rural de Pedro Alexandre, Bahia (Brasil). No sítio, há possível constatar a presença de arte rupestre (pinturas em substrato rochoso e material lítico), fragmentos cerâmicos, material lítico e arqueológico. O sítio dista apenas 9 km, por terra, da Capela do Espírito Santo do Padre (Padre da Igreja), onde outras pesquisas têm sido realizadas desde o ano de 2011, o que sugere possibilidades de investigação comparativa com os vestígios arqueológicos identificados na Toca da Onça.

Palavras-chave: Arte rupestre; Etnoarqueologia; Metodologia; Gestão do patrimônio; Brasil.

ABSTRACT

The purpose of this article is to present the existence of a multi-component archaeological site called Toca da Onça, located near Fazenda Tabule, in the village of Boa Sorte, in the rural region of Pedro Alexandre, Bahia, Brazil. It was possible to identify evidence of rock art (painted and non-painted), ceramic fragments and lithic and non-archaeological material. The site is only 9 km away from the São do Padre Rock Chapel (Padre da Igreja), where other archaeological surveys have been carried out since 2011, suggesting the possibility of comparative research and analysis with the remains identified at Toca da Onça.

Key words: Rock art; Ethnoarchaeology; Methodology; Heritage Management; Brazil.

RESUME

Trabalho que analisa a existência de um sítio arqueológico multicomponental chamado de Toca da Onça, localizado nas imediações da Fazenda Tabule, povoado de Boa Sorte, região rural de Pedro Alexandre, Bahia (Brasil). Há possível constatar a presença de arte rupestre (pinturas em substrato rochoso e material lítico), fragmentos cerâmicos, material lítico e arqueológico. O sítio dista apenas 9 km, por terra, da Capela do Espírito Santo do Padre (Padre da Igreja), onde outras pesquisas têm sido realizadas desde o ano de 2011, o que sugere possibilidades de investigação comparativa com os vestígios arqueológicos identificados na Toca da Onça.

Palavras-chave: Arte rupestre; Etnoarqueologia; Metodologia; Gestão do patrimônio; Brasil.

¹ Bacharel, mestre e doutor em Arqueologia. Pós-doutor em Arqueologia.

² Historiador, Coordenador da Reserva Técnica Arqueológica (RTA) do Laboratório de Etnoarqueologia Tradicional (LENT), Núcleo de Pesquisas e Desenvolvimento de Medicamentos (NORM) e Universidade Federal do Ceará (UFC), Brasil.

³ Coordenador do NRE e Pesquisador do LANT/UFV. Bolsista de Produtividade 1A do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil.

⁴ Doutorando em Etnoarqueologia Tradicional pelo Programa de Pós-Graduação em Medicina Tradicional (PMET) e Pesquisador do LANT/UFV.

⁵ Graduado em Química Licenciatura pelo Centro Universitário Ageo (Unibago), Paripatanga, Bahia, Brasil.

⁶ Graduado em Ecologia pela Universidade Federal de Sergipe (UFS) e membro do Grupo Mundos Subterrâneos de Epistemologia da Paripatanga, Bahia, Brasil.

⁷ Mestrando em Geoprocessamento pela Universidade de São Paulo (USP) e Membro do Grupo Mundos Subterrâneos.

O texto segue as regras do Parágrafo do Brasil.

Adriano Mesquita Soares
(Organizador)

Biologia, Biotecnologia e Meio Ambiente

Vol. 3



AYA EDITORA
2025

Adriano Mesquita Soares
(Organizador)

Biologia, Biotecnologia e Meio Ambiente

Vol. 3



AYA EDITORA

Página 3 / 104 2025 — 🔍 +

SUMÁRIO

Apresentação..... 9

01

**Plásticos: Tipos, Propriedades, Manejo e Biodegração
como Alternativa Sustentável..... 10**

Virginia da Silva Batista
Gabriela Oliveira da Silva
Adriana Ferreira de Souza
Marcos Antônio Barbosa de Lima
Galba Maria de Campos-Takaki

DOI: 10.47573/aya.5379.2.437.1

02

Manejo de Dejetos de Aves: Revisão de Literatura 27

Lisa Marie Paiva Leão
Jean Lucas de Arruda Almeida
Thamara Vieira dos Santos Alvarenga
Alana Comargo Poncio

DOI: 10.47573/aya.5379.2.437.2

03

**El uso de la Geoarqueología para Conocer y
Reestructurar los Nichos Ecológicos: Recolección
de Muestras de Suelo para Análisis e Identificación
de Principales Agentes de Degradación Del Río
Papaloapan, Región de Tlacojalpan, Estado de
Veracruz, México 39**

Sebastião Lacerda de Lima Filho
Martha Judith Hernandez Velasco
Marcos Tadeu Elery Frota

Capítulo

03

**El uso de la Geoarqueología para Conocer
y Reestructurar los Nichos Ecológicos:
Recolección de Muestras de Suelo para
Análisis e Identificación de Principales
Agentes de Degradación Del Río
Papaloapan, Región de Tlacojalpan, Estado
de Veracruz, México**

*The use of Geoarchaeology to Understand
and Restructure Ecological Niches:
Collection of Soil Samples for Analysis and
Identification of Main Degradation Agents
in the Papaloapan River, Tlacojalpan
Region, Veracruz State, Mexico*

Sebastião Lacerda de Lima Filho

Licenciatura, Máster y Doctorado en Arqueología, Posdoctorado en Antropología/ Historia (IHS-UV, México). Investigador colaborador en Museo Comunitario y Centro Cultural Casa de las Mariposas de Tlacojalpan, México. Investigador del Laboratorio de Bioarqueología Translacional – LABBAT/NPDM – UFC y Doctorando en Medicina Translacional en el PPGMDT-NPDM/UFC, Brasil

Martha Judith Hernandez Velasco

Licenciada en Arqueología, Maestría en Antropología, Doctorado en Desarrollo Regional Sustentable. Docente Universidad Veracruzana, México

Marcos Tadeu Ellery Frota

Médico Forense y Supervisor del Sector de Antropología Forense del PFOCE. Doctorando en Medicina Translacional en el PPGMDT-NPDM/UFC y investigador en el Laboratorio de Bioarqueología Translacional (LABBAT), UFC, Brasil

Francisco López

Geólogo en la Empresa Privada Mecánica de Suelos, Centro Nacional de Agua de México

Rosa María Amador

Directora del Museo Comunitario y Centro Cultural Casa de las Mariposas de Tlacojalpan, Veracruz, México

Allysson Allan de Farias

Biólogo licenciado por la UERJ. Maestría en Arqueología por la UFPE. Doctor en Genética por la Universidad de São Paulo – USP. Profesor visitante en el Programa de Posgrado en Medicina Translacional (PPGMDT-NPDM/UFC) y investigador en el Laboratorio de Bioarqueología Translacional (LABBAT)

Manoel Odorico de Moraes Filho

Director del Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos – NPDM/UFC y Investigador del Laboratorio de Bioarqueología Translacional (LABBAT), UFC, Brasil



AYA Editora®

Biología, Biotecnología e Meio Ambiente - Vol. 3

DOI: 10.47573/aya.5379.2.437.3

39

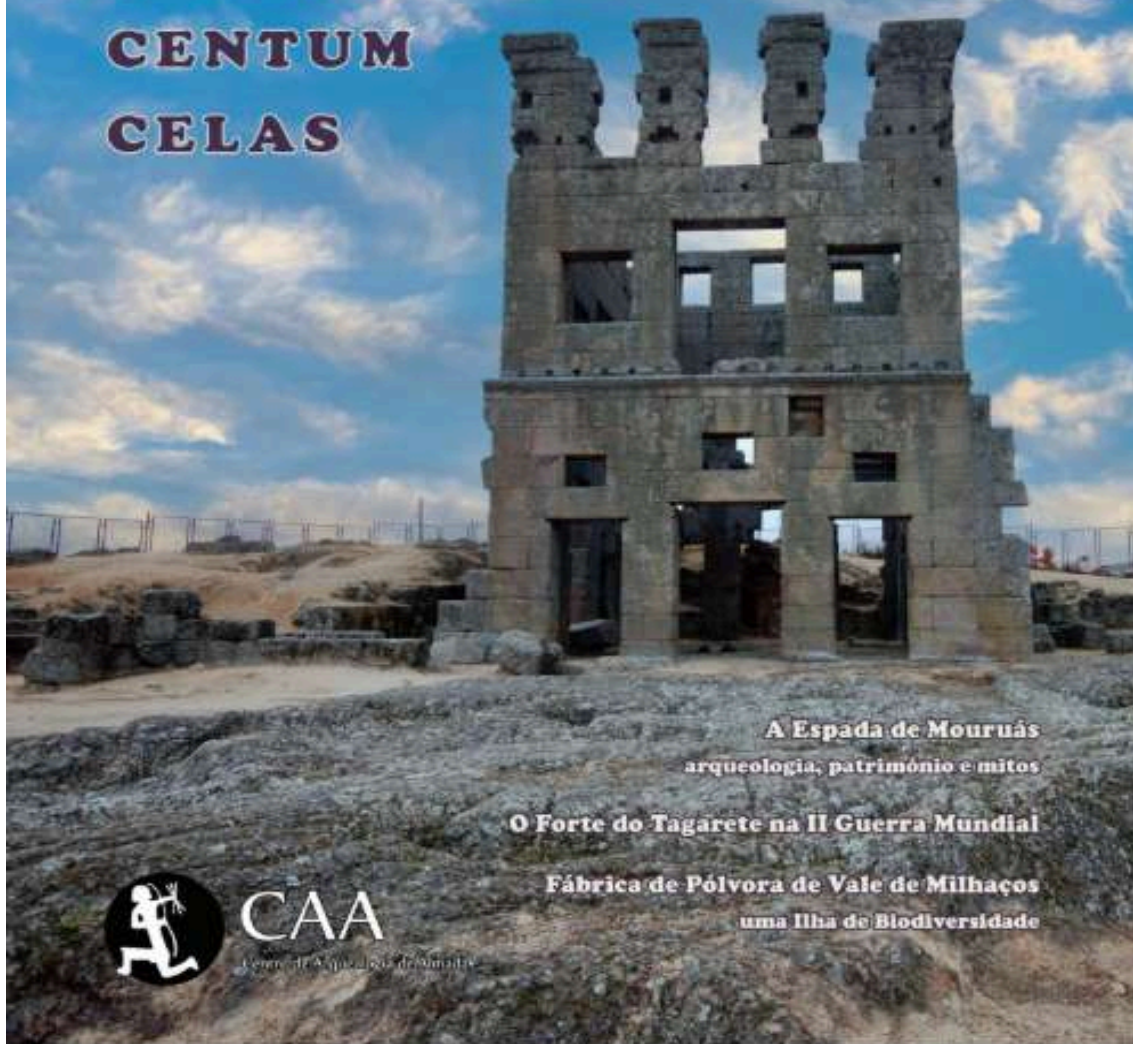
al-masara

ARQUEOLOGIA | PATRIMÓNIO | HISTÓRIA LOCAL
ISSN 2183-7265 [semestral]

online

#28 (tomo 2) Jul. 2025

A TORRE DE CENTUM CELAS



A Espada de Mouruás
arqueologia, património e mitos

O Forte do Tagarete na II Guerra Mundial

Fábrica de Pólvora de Vale de Milhaços
uma Ilha de Biodiversidade



CAA

Centro de Arqueologia da Universidade Nova de Lisboa



Página 1 / 9



EDITORIAL |

ARQUEOLOGIA BRASILEIRA



Considerações sobre o Projeto Piloto de Arqueologia e Antropologia Forenses na "Casa dos Horrores" de Maranguape, Estado do Ceará, Brasil | Sebastião Lacerda de Lima Filho, Cláudia Regina Figueira, Marcos Tadeu Elbery Faria, Allyson Allan de Farias e Manoel Odório de Moraes Filho... 104 ►

Sebastião Lacerda de Lima Filho e Manoel Odório de Moraes Filho... 109 ►



Processos Formativos do Sambaqui da Baía no Litoral do Paraná, Nordeste do Brasil | Pedro Henriques

Santos Gaspar Melo, Flávio Rinaldi Calipso, Sebastião Lacerda de Lima Filho e Manoel Odório de Moraes Filho... 109 ►

PATRIMÔNIO



Vestígios da Neutralidade: o forte do Tagarete na II Guerra Mundial | Diogo Teixeira Dias e Daniela Freitas Cabral... 117 ►

Entre o Anjo e a Memória: a tentativa de reconstrução histórica da Quinta da Alegria, na freguesia de Oliveira do Douro, em Vila Nova de Gaia | Fábio Soares... 126 ►



Destroço de Guerra no Açores Durante as Guerras Mundiais | Alexandre Monteiro, José Luís Neto, Luís Borges e Pedro Pereira... 146 ►



NOTICIÁRIO ARQUEOLÓGICO

O Projeto Paisagem Antecosta: Recuperação Cronológica de Terras de Guadiana | António Carlos Valera e Malinda Capela... 170 ►

Picão 2 | António Chénery... 174 ►

O Altar Tipo Panónio da Herdade de Fontinha, Concelho de Elvas | Vera Cardoso e Guilherme Cardoso... 175 ►

Artes do Casaco no Médio Período - Parte 6: artefactos do tipo de Granada | Franklin Pereira... 153 ►



EVENTOS

Des Sítios, das Artes e das Nações Megalíticas: a exposição | Nelson J. Almeida, Diana Cores, Tânia Maria, João Barreira e André Tormé... 177 ►

Workshop Educação, Democracia e Arqueologia | Cristina Gamito, Sérgio Gomes, Ana Vale e Sara Cane... 179 ►

I Encontro Ibérico de Arqueologia de Género | Ana Vale e Paloma Zarnuela Gutiérrez... 181 ►

O IrcuEm Recebeu a 66.ª Conferência da Sociedade Hugo Obermaier na Universidade do Algarve | Cláudia Costa e Anna Rufa... 183 ►

Agenda de Eventos... 184 ►

EDUCAÇÃO PATRIMONIAL

Fábrica de Pólvora de Vale de Milhaços: uma Ilha de Biodiversidade | Bruno Monteiro, Diogo Amaro, Mauro Hilário e Graça Filipe... 163 ►



LIVROS & REVISTAS

Revisitando o Papel da Cidade no Ocidente Romano | José d'Encarnação... 185 ►

Novidades editoriais... 187 ►

RESUMO

Nova introdutória e reflexiva a propósito de um dos capítulos de livro-texto dos autores. Introdução: *Was Selbstmord & Legen Totenkinder: e utilização da Arqueologia e da Antropologia forenses em uma ocupação preliminar na "Casa dos Horrores" em Maranguape (CE) e na despoluição como espaço de repressão durante a ditadura militar (1964-1985)*. Aps Editora, Brasil. Visa destacar a viabilidade de aplicar a Arqueologia e a Antropologia forenses, bem como a História e a Memória, no resgate de informações sobre de locais traumáticos utilizados pela ditadura militar brasileira (1964-1985) no Estado do Ceará, e suas repercussões no presente.

Palavras-chave: Arqueologia; Antropologia; História; Memória; Estado XX. Brasil.

ABSTRACT

Introductory note and reflective on one of the chapters of the authors' recent book *Was Selbstmord & Legen Totenkinder: The Use of forensic Archaeology and Anthropology in a preliminary occupation of the "House of Horrors" in Maranguape (CE) and its importance as a Place of Repression during the Military Dictatorship (2015)*, Aps Editora, Brazil. The article aims to highlight the viability of applying forensic Archaeology and Anthropology as well as History and Memory in recovering information about traumatic places used by the Brazilian military dictatorship (1964-1985) in the State of Ceará and understanding their impact on the present.

Key words: Archaeology; Anthropology; History; Memory; 20th century Brazil.

RÉSUMÉ

Nova introdutória et réflexive sur l'un des chapitres du récent livre des auteurs intitulé *Was Selbstmord & Legen Totenkinder: L'utilisation de l'Archéologie et de l'Anthropologie forenses (après une occupation préliminaire dans la "Maison des Horrores" à Maranguape (CE) et son importance en tant qu'espace de répression pendant la dictature militaire (2015)*, Aps Editora, Brésil. Elle vise à mettre en évidence la viabilité d'appliquer l'Archéologie et l'Anthropologie forenses, ainsi que l'Histoire et la Mémoire, dans le recensement d'informations sur des lieux traumatiques utilisés par la dictature militaire brésilienne (1964-1985) dans l'État du Ceará, et leurs répercussions dans le présent.

Mots-clés: Archéologie; Anthropologie; Histoire; Mémoire; XXème siècle Brésil.

¹ Núcleo de Antropologia Forense do Parque Forense do Estado do Ceará (FFOR) e Laboratório de Biopaleontologia Terciária (LANTER) da Universidade Federal do Ceará (UFCE), Brasil.

² Laboratório de Estudos Arqueológicos (LEA), Departamento de História e Programa de Pós-Graduação em História (PPGHist) da Universidade Federal de São Paulo (UNESP), Brasil.

³ Núcleo de Antropologia Forense do Parque Forense do Estado do Ceará (FFOR) e LANTER/UFCE, Brasil.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Medicina Tradicional (PPMEDI) e LANTER/UFCE, Brasil.

⁵ Proctor, Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) e LANTER/UFCE, Brasil.

O texto segue a regra do Português do Brasil. Foi revisado para publicação em 2025-04-09.

Considerações Sobre o Projeto Piloto de Arqueologia e Antropologia Forenses na 'Casa dos Horrores' de Maranguape

(Estado do Ceará, Brasil)

Sebastião Lacerda de Lima Filho ¹, Cláudia Regina Pires ²,

Marcos Tadeu Elery Frota ³, Allysson Allan de Farias ⁴

e Manuel Orlino de Moraes Filho ⁵

1. INTRODUÇÃO

A ditadura militar brasileira (1964-1985) deixou muitas profundas na História do país, manifestando-se não apenas nos relatos e documentos oficiais, mas também nos espaços físicos utilizados como locais de repressão, tortura e desaparecimento forçado de opositores (REIS FILHO, RIDENTI e MOTA, 2004; ALMEIDA e WEIS, 2010). Esses locais, conhecidos como "lugares traumáticos", desempenham um papel de destaque na memória coletiva e nos processos de justiça de transição, hoje tão necessários, à medida que são investigados e resignificados a partir de fontes documentais, orais e por parte de áreas do conhecimento como a Sociologia, a História, a Antropologia e, por que não, a Arqueologia (GASPARI, 2002; FICO, 2004; SANTOS, 2021).

Início / Acervo / v. 1 n. 26 (2025): Pré-história, História e Meio Ambiente Préterito II / Artigos

The essay on “Shallow graves, cadaveric fauna and forensic contexts”: represents an interdisciplinary synthesis.

Sebastian Lacerda

Forensic Anthropology Center (NUAF) of PEFOCE and Translational Bioarchaeology Laboratory (LABBAT), NPDM/UFC.

Marcos Tadeu Elery Frota

Forensic Anthropology Center (NUAF) of PEFOCE and Translational Bioarchaeology Laboratory (LABBAT), NPDM/UFC.

Janyra Oliveira-Costa

Forensic Entomology Laboratory of the Afrânio Peixoto Medico-Legal Institute (IML), Rio de Janeiro State Scientific Police.

Cláudia R. Plens

Laboratory of Archaeological Studies (LEA), Federal University of São Paulo/UNIFESP.

Rodrigo César Azevedo Pereira Farias

Forensic Entomology Laboratory - Paraíba Scientific Police Institute.

Luciana Nogaroli

Forensic Biology Laboratory (LABBIO), Scientific Police of the State of Espírito Santo (PCIES).

Reinald de Oliveira Moura

Necropsy Agent, Necropsy Sector - IML, Technical Scientific Institute of Forensics - ITER/ON.

Allysson Allan de Farias

Translational Bioarchaeology Laboratory (LABBAT) and PPG in Translational Medicine (UFC).

Manoel Odorico de Moraes Filho

Center for Drug Research and Development (NPDM) and the PPGMDT in Translational Medicine (UFC).

DOI: <https://doi.org/10.18391/revelap.v1i26.4511>

Palavras-chave: Forensic Anthropology, Forensic Entomology, Shallow Graves, Post-Mortem Interval (PMI), Interdisciplinary Forensic Investigation

Resumo



PDF

Publicado:
2025-07-28

Edição:
[v. 1 n. 26 \(2025\): Pré-história, História e Meio Ambiente Préterito II](#)

Seção:
Artigos

Como Citar
The essay on “Shallow graves, cadaveric fauna and forensic contexts”: represents an interdisciplinary synthesis. (2025). REVISTA TARAIRIÚ, 1(26). <https://doi.org/10.18391/revelap.v1i26.4511>

Formatos de Citação

THE ESSAY ON "SHALLOW GRAVES, CADAVERIC FAUNA AND FORENSIC CONTEXTS": REPRESENTS AN INTERDISCIPLINARY SYNTHESIS.

ENSAIO SOBRE "COVAS RASAS, FAUNA CADAVERICA E CONTEXTOS FORENSES": UMA SÍNTESE INTERDISCIPLINAR.

Sebastião Lacerda de Lima Filho¹
 Marcos Tadeu Ellery Frota²
 Janyra Oliveira-Costa³
 Cláudia R. Pires⁴
 Rodrigo César Azevedo Pereira Farias⁵
 Luciane Nogaroli⁶
 Raimundo de Oliveira Moura⁷
 Allysson Allan de Farias⁸
 Manoel Odorico de Moraes Filho⁹

This essay aims to explore the contributions and integrated possibilities of Forensic Anthropology and Forensic Entomology to comprehensively understand the dynamics of clandestine burial, decomposition processes, and necrophagous organism succession in criminal scenarios. Focusing particularly on shallow graves, this work examines the interaction of environmental factors such as temperature, humidity, and soil type; biological variables, like insect species and microfauna, and cultural practices related to corpse concealment in shaping the preservation and degradation of human remains (LANOU et al., 2018; WESCOTT, 2018). Adopting an interdisciplinary approach enhances the estimation of the post-mortem interval (PMI), aids the reconstruction of criminal events, and improves the legal validity of the evidence by combining anthropological and

¹Forensic Anthropology Center (NUAF) at PEFOE and Translational Bioarchaeology Laboratory (LABBAT), NPDM/UFPA.

²Forensic Anthropology Center (NUAF) at PEFOE and Translational Bioarchaeology Laboratory (LABBAT), NPDM/UFPA.

³Forensic Entomology Laboratory of the Alameda Pinheiro Medical-Legal Institute (IML), Rio de Janeiro State Scientific Police Laboratory of Anthropological Studies (EAL), Federal University of São Paulo/UNIFESP.

⁴Forensic Entomology Laboratory - Paralelo Scientific Police Institute.

⁵Forensic Biology Laboratory (LABBIO), Scientific Police of the State of Espírito Santo (PCIES).

⁶Necropsy Agent, Necropsy Sector - IML, Technical-Scientific Institute of Forensics - IUPERJ.

⁷Translational Bioarchaeology Laboratory (LABBAT) and PPOMDT in Translational Medicine (UFG).

⁸Center for Drug Research and Development (NPDM) and the PPOMDT in Translational Medicine (UFG).

1


AURUM REVISTA MULTIDISCIPLINAR

[Registrar-se](#)
[Acesso](#)

[ATUAL](#)
[ACERVO](#)
[SOBRE](#)

[Q BUSCAR](#)

[INÍCIO](#) / [ACERVO](#) / [V. 1 N. 7 \(2025\): AURUM REVISTA MULTIDISCIPLINAR](#) / [Artigos](#)

VARIAÇÕES DO NÍVEL DE ACIDEZ DE SOLO E SUAS IMPLICAÇÕES NA CONSERVAÇÃO DE MATERIAL BIOARQUEOLÓGICO: UMA SÍNTESE A PARTIR DA MEDIÇÃO DE PH DE UMA AMOSTRA COLETADA NO SÍTIO CARIRI SERROTE DOS OSSOS, REGIÃO DE CARAÚBAS – PB

Marcos Tadeu Ellery Frota
 Autor

Sebastião Lacerda de Lima Filho
 Autor

Islay Lima Magalhães
 Autor

Pedro Henrique Santos Caspar de Melo
 Autor

Antônio Sílvia Teixeira dos Santos
 Autor

Lucas Ramon Porto de Assis
 Autor

Allysson Allan de Farias
 Autor

Juvandi de Souza Santos
 Autor

Manoel Odorico de Moraes Filho
 Autor



[PDF](#)

PUBLICADO

2025-10-03

EDIÇÃO

[v. 1 n. 7 \(2025\): Aurum Revista Multidisciplinar](#)

SEÇÃO

Artigos

DOI: <https://doi.org/10.63330/arrmv1n7-013>

Palavras-chave: Sítio Serrote dos Ossos, Amostra de solo, Verificação de pH, Vestígios bioarqueológicos, Conservação e/ou degradação de material

ARTIGOS MAIS RECENTES

[Aurum](#) 1.14

[Aurum](#) 1.06

[Aurum](#) 1.03

IDIOMA

[English](#)

[Español](#)

[Português](#)

INFORMAÇÕES

[Para Leitores](#)

[Para Autores](#)

[Para Bibliotecários](#)

VARIAÇÕES DO NÍVEL DE ACIDEZ DE SOLO E SUAS IMPLICAÇÕES NA CONSERVAÇÃO DE MATERIAL BIOARQUEOLÓGICO: UMA SÍNTESE A PARTIR DA MEDIÇÃO DE PH DE UMA AMOSTRA COLETADA NO SÍTIO CARIRI SERROTE DOS OSSOS, REGIÃO DE CARAÚBAS – PB

VARIATIONS IN SOIL ACIDITY LEVEL AND THEIR IMPLICATIONS ON THE CONSERVATION OF BIOARCHAEOLOGICAL MATERIAL: A SYNTHESIS BASED ON THE PH MEASUREMENT OF A SAMPLE COLLECTED AT THE CARIRI SERROTE DOS OSSOS SITE, CARAÚBAS REGION – PB

 <https://doi.org/10.63330/armv1n7-013>

Submetido em: 01/10/2025 e Publicado em: 03/10/2025

Marcos Tadeu Ellery Frota

Doutorando em Medicina Translacional pelo PPGMDT/PDM, Universidade Federal do Ceará – UFC
Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT) do NPDM/UFC
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6711-3140>

Sebastião Lacerda de Lima Filho

Doutorando em Medicina Translacional pelo PPGMDT/PDM, Universidade Federal do Ceará – UFC
Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT) do NPDM/UFC
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9218-8615>

Islay Lima Magalhães

Mestra em Química
Técnica do Laboratório de Química Medicinal (LQM) e colaboradora do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT) do NPDM/UFC
LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4948864943757907>

Pedro Henrique Santos Gaspar de Melo

Doutorando em Medicina Translacional pelo PPGMDT/PDM, Universidade Federal do Ceará – UFC
Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT) do NPDM/UFC
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4547-9206>

Antônio Sílvia Teixeira dos Santos

Doutorando em Medicina Translacional pelo PPGMDT/PDM, Universidade Federal do Ceará – UFC
Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT) do NPDM/UFC
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2360-4907>

Lucas Ramon Porto de Assis

Mestrando em Medicina Translacional pelo PPGMDT/PDM, Universidade Federal do Ceará – UFC
Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT) do NPDM/UFC
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6081-7707>



Allysson Allan de Farias

Professor do Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional (PPGMDT), Universidade Federal do Ceará – UFC
Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT) do NPDM/UFC
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5322-1785>

Juvandi de Souza Santos

Professor do Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional (PPGMDT), Universidade Federal do Ceará – UFC
Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT) do NPDM/UFC
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1480-3993>

Manoel Odorico de Moraes Filho

Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM)
Professor e Vice-Coodenador do Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional (PPGMDT), Universidade Federal do Ceará – UFC
Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT) do NPDM/UFC
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3378-8722>

RESUMO

O texto supracitado resume o método de tratamento e análise de uma amostra de solo arqueológico coletada no abrigo sobrocha Serrote dos Ossos, localizado na região de Caraúbas, na Paraíba. As atividades foram desenvolvidas na cavidade em questão ao longo de 2022, durante duas expedições. Ao medir o pH, que apresenta valor 7 (pH ~7) indicando um nível neutro, obtêm-se dados que ajudam a entender a composição do solo local, incluindo sua alcalinidade. Assim, o objetivo principal é realizar análises em laboratório e, em seguida, comparar amostras de diversos contextos, profundidades de solo das escavações e escalas de pH, buscando identificar os efeitos dessas características no registro e nas amostras bioarqueológicas analisadas.

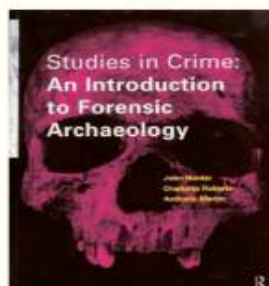
Palavras-chave: Sítio Serrote dos Ossos; Amostra de solo; Verificação de pH; Vestígios bioarqueológicos; Conservação e/ou degradação de material.

ABSTRACT

The aforementioned text summarizes the method of treatment and analysis of an archaeological soil sample collected from the Serrote dos Ossos rock shelter, located in the Caraúbas region of Paraíba. The activities were carried out in the cave in question throughout 2022, during two expeditions. By measuring the pH, which presents a value of 7 (pH ~7), indicating a neutral level, data are obtained that help understand the composition of the local soil, including its alkalinity. Thus, the main objective is to conduct laboratory analyses and then compare samples from different contexts, soil depths from the excavations, and pH scales, seeking to identify the effects of these characteristics on the bioarchaeological record and samples analyzed.

Keywords: Serrote dos Ossos Site; Soil sample; pH Verification; Bioarchaeological remains; Material preservation and/or degradation.

RESENHA DE LIVRO



STUDIES IN CRIME: AN INTRODUCTION TO FORENSIC ARCHAEOLOGY. HUNTER, John; ROBERTS, Charlotte & MARTIN, Anthony. Nova York, Routledge, 1999, p. 170. ISBN 978-1138138131

Sebastião Lacerda de Lima Filho¹

<https://orcid.org/0000-0002-9218-8615> / arqueologiasobradinho@gmail.com

Cláudia R. Plens²

<https://orcid.org/0000-0002-4894-9536> / plens@unifesp.br

Marcos Tadeu Ellery Frota³

<https://orcid.org/0009-0006-6711-3140> / verneckfrota@gmail.com

Allysson Allan de Farias³

<https://orcid.org/0006-0002-5322-1785> / allyssonallan@gmail.com

Manoel Odorico de Moraes Filho⁴

<https://orcid.org/0000-0003-3378-8722> / odorico@ufc.br

¹ Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) da PEFCE e Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Faculdade de Medicina – UFC

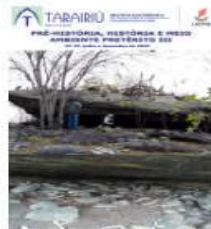
² Laboratório de Estudos Arqueológicos (LEA), Departamento de História e Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

³ Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM-UFC

⁴ Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional (PPGMDT) e Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Faculdade de Medicina – UFC

Edição Atual

v. 1 n. 27 (2023): PRÉ-HISTÓRIA, HISTÓRIA E MEIO AMBIENTE PRETÉRITO III



Capa: Rita Cavalcanti Costa, Renato do Nascimento, Bruno de Santana, Paulo

DOI: <https://doi.org/10.18391/evh48n08>

Publicado: 2023-12-30

Artigos

A Arqueologia do Crime:

um ensaio conceitual e epistemológico sobre a terminologia e suas múltiplas aplicações.

Sebastião Lacerda de Lima Filho, Marcos Tadeu Ellery Frota, Gabriel Pinheiro Sindeaux, Allyson Allan de Farias, Manoel Odonício de Moraes Filho

**A PEDRA DE RETUMBA**

Ricardo Pereira da Silva

**AQUILOMBAR-SE: TERRITÓRIO, MEMÓRIA E IDENTIDADE NAS COMUNIDADES LAGOA DAS EMAS E LAGOA DO MOISÉS EM SÃO RAIMUNDO NONATO - PE**

Valquíria dos Santos Ribeiro, Gisele Daltrini Felice, Andréia Oliveira Macedo

**CEMITÉRIO DOS CASSACOS, CRATEÚS, CEARÁ (c. 1932): CONSIDERAÇÕES HISTORIOGRÁFICAS, PERSPECTIVAS BIOARQUEOLÓGICAS**

Lucas Ramon Porto de Assis



Início / Arquivo / v. 1 n. 27 (2023): PRÉ-HISTÓRIA, HISTÓRIA E MEIO AMBIENTE PRETÉRITO III / Artigos

A Arqueologia do Crime:

um ensaio conceitual e epistemológico sobre a terminologia e suas múltiplas aplicações

Sebastião Lacerda de Lima Filho

Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) da PEPQCT e Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDIM/UEPB

Marcos Tadeu Ellery Frota

Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) da PEPQCT e Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDIM/UEPB

Gabriel Pinheiro Sindeaux

Bacharelado em Ciências Biológicas (Centro de Ciências - Campus do Pici) e Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDIM/UEPB

Allyson Allan de Farias

Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDIM/UEPB

Manoel Odonício de Moraes Filho

Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDIM) e Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), UEPB

DOI: <https://doi.org/10.18391/evh48n08>**Palavras-chave:** arqueologia do crime (forense), arqueologia do discurso, Michel Foucault**Resumo**

O termo "Arqueologia do Crime" tem operado em múltiplos campos do saber, como as ciências forenses e as ciências humanas. Na vertente forense, o conceito é empregado como uma metáfora para descrever o processo investigativo que busca vestígios físicos em cenas de crime, especialmente em casos de mortes violentas e ocultação de cadáveres, sendo juridicamente chamada de Arqueologia Forense. Na abordagem discursiva, inspirada em Michel Foucault, a terminologia designa uma metodologia para analisar como os discursos sobre o crime são construídos historicamente e inscritos no "arquivo" da sociedade. Ambas as abordagens compartilham um objetivo comum: aprofundar a compreensão do crime por meio da reconstrução de seu contexto, seja ele físico ou discursivo. Esse ensaio aponta, ainda, que a terminologia tem raízes na



Capa: Rita Cavalcanti Costa, Renato do Nascimento, Bruno de Santana, Paulo

Publicado:
2023-12-30Edição:
v. 1 n. 27 (2023): PRÉ-HISTÓRIA,
HISTÓRIA E MEIO AMBIENTE
PRETÉRITO IIISeção:
Artigos

Como Citar

A Arqueologia do Crime: um ensaio conceitual e epistemológico sobre a terminologia e suas múltiplas aplicações.

A ARQUEOLOGIA DO CRIME: UM ENSAIO CONCEITUAL E EPISTEMOLÓGICO SOBRE A TERMINOLOGIA E SUAS MÚLTIPLAS APLICAÇÕES

THE ARCHAEOLOGY OF CRIME: A CONCEPTUAL AND EPISTEMOLOGICAL ESSAY ON THE TERMINOLOGY AND ITS MULTIPLE APPLICATIONS

Sebastião Lacerda de Lima Filho¹Marcos Tadeu Ellery Frota²Gabriel Pinheiro Sindeaux³Allyson Allan de Farias⁴Manoel Odonício de Moraes Filho⁵**RESUMO**

O termo "Arqueologia do Crime" tem operado em múltiplos campos do saber, como as ciências forenses e as ciências humanas. Na vertente forense, o conceito é empregado como uma metáfora para descrever o processo investigativo que busca vestígios físicos em cenas de crime, especialmente em casos de mortes violentas e ocultação de cadáveres, sendo juridicamente chamada de Arqueologia Forense. Na abordagem discursiva, inspirada em Michel Foucault, a terminologia designa uma metodologia para analisar como os discursos sobre o crime são construídos historicamente e inscritos no "arquivo" da sociedade. Ambas as abordagens compartilham um objetivo comum: aprofundar a compreensão do crime por meio da reconstrução de seu contexto, seja ele físico ou discursivo. Esse ensaio aponta, ainda, que a terminologia tem raízes na literatura e no cinema, com autores como Edgar Allan Poe e o cineasta Martin Scorsese.

Palavras-chave: arqueologia do crime (forense), arqueologia do discurso, Michel Foucault.

1. Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) da PEPQCT e Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDIM), UEPB.
2. Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) da PEPQCT e Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDIM), UEPB.
3. Bacharelado em Ciências Biológicas (Centro de Ciências - Campus do Pici) e Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDIM), UEPB.
4. Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDIM), UEPB.
5. Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDIM), UEPB.

Início / Arquivo / V. 1 n. 27 (2025): PRÉ-HISTÓRIA, HISTÓRIA E MEIO AMBIENTE PRÉTERITO III / Artigos

DOCUMENTAÇÃO E ESTUDOS INICIAIS DA COLEÇÃO LÍTICA DOADA À RESERVA TÉCNICA ARQUEOLÓGICA (RTA) DO LABORATÓRIO DE BIOARQUEOLOGIA TRANSLACIONAL (LABBAT), NPDM – UFC

Thamires Silva Cavalcante

Pesquisadora do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT)/NPDM-UFC

Sebastião Lacerda de Lima Filho

Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT)/NPDM-UFC

Marcos Tadeu Ellery Frota

Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT)/NPDM-UFC

Gabriel Pinheiro Sindeaux

Bolsista do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM/UFC

Antônio Sílvia Teixeira dos Santos

Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM/UFC

Pedro Henrique Santos Gaspar Melo

Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT)/NPDM-UFC

Allysson Allan de Farias

Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT)/NPDM-UFC

Manoel Odorico de Moraes Filho

Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) e LABBAT/UFC

DOI: <https://doi.org/10.18291/8w6vtr92>

Palavras-chave: Arqueologia pré-histórica, Ferramentas líticas, Coleções arqueológicas

Resumo

O presente texto trata de uma nota introdutória de apresentação do



PDF

Publicado

2025-12-30

Edição

V. 1 n. 27 (2025): PRÉ-HISTÓRIA, HISTÓRIA E MEIO AMBIENTE PRÉTERITO III

Sessão

Artigos

Como Citar

DOCUMENTAÇÃO E ESTUDOS INICIAIS DA



REVISTA DO LABORATÓRIO DE ARQUEOLOGIA E PALEONTOLOGIA DA UEPB
ISSN 2179-8168



DOCUMENTAÇÃO E ESTUDOS INICIAIS DA COLEÇÃO LÍTICA DOADA À RESERVA TÉCNICA ARQUEOLÓGICA (RTA) DO LABORATÓRIO DE BIOARQUEOLOGIA TRANSLACIONAL (LABBAT), NPDM – UFC.

DOCUMENTATION AND INITIAL STUDIES OF THE LITHIC COLLECTION DONATED TO THE TECHNICAL ARCHAEOLOGICAL RESERVE (RTA) OF THE TRANSLATIONAL BIOARCHAEOLOGY LABORATORY (LABBAT), NPDM – UFC.

Thamires Silva Cavalcante¹

Sebastião Lacerda de Lima Filho²

Marcos Tadeu Ellery Frota³

Gabriel Pinheiro Sindeaux⁴

Antônio Sílvia Teixeira dos Santos⁵

Pedro Henrique Santos Gaspar Melo⁶

Allysson Allan de Farias⁷

Manoel Odorico de Moraes Filho⁸

RESUMO

O presente texto se trata de uma nota introdutória de apresentação do acervo arqueológico lítico que se encontra na Reserva Técnica do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT – UFC). A coleção foi sendo adquirida em diferentes regiões do estado do Ceará, mas também conta com outros artefatos da Paraíba e Piauí. Possui no total 74 peças que, independentemente do contexto detalhado, ainda assim fornecem dados para pensar a produção de artefatos e a relação dos mesmos pelos diferentes grupos étnicos que habitaram essas regiões do Nordeste brasileiro. Portanto, o estudo apresenta um pouco da visão arqueológica e social desses vestígios, relacionadas aos materiais líticos, seguidos de sua apresentação e breve descrição para sua compreensão em

1. Pesquisadora do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM/UFC.
2. Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM/UFC.
3. Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM/UFC.
4. Bolsista do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM/UFC.
5. Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM/UFC.
6. Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM/UFC.
7. Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM/UFC.
8. Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) e LABBAT/UFC.

REVISTA DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

ISSN 0719-7012
FUNDACIÓN CIENCIECS
PUBLICACIÓN SEMESTRAL
Open Access


UNIVERSIDAD DE SANTIAGO



ACUAF Archivos AVISOS Acerca de +

Inicio / Archivos / Vol. 20 Núm. 2 (2025): Número 20 julio - Diciembre 2025 / Artículos

Ensayo sobre arqueología ambiental y arte rupestre en el Nordeste de Bahía, Brasil: el caso del Complejo Rupestre del Río del Pez

Sobesção Lacerda de Lima Filho
Laboratório de Arqueologia Tradicional (LASSAT), NPDM-UFPA

Sueily Amâncio-Martinielli
Universidade Federal de Sergipe

Marcos Tadeu Ellery Frota
Laboratório de Arqueologia Tradicional (LASSAT), NPDM-UFPA

Martha Judith Hernández Velasco
Universidade Veinópolis

Pedro Henrique Santos Gaspar Melo
Laboratório de Arqueologia Tradicional (LASSAT), NPDM-UFPA

Abyssos Allan de Farias
Laboratório de Arqueologia Tradicional (LASSAT), NPDM-UFPA

Márcio Odeirico de Moraes Filho
Laboratório de Arqueologia Tradicional (LASSAT), NPDM-UFPA

DOI: <https://doi.org/10.5821/rcs.doi.193>

Palabras clave: Arte rupestre en Brasil, Arqueología ambiental, preservación cultural

Resumen

El ensayo se enfoca en la arqueología ambiental y el arte rupestre en el Nordeste de Bahía, Brasil, centrándose en el Complejo Rupestre de Río do Peixe. Este complejo, ubicado en la zona rural de Coronel João Sá, es un sitio arqueológico de gran relevancia que combina arte rupestre, restos líticos y estructuras geomorfológicas en un contexto paisajístico único. A través de la investigación en este complejo, los autores buscan entender las interacciones de los grupos precolombiales con el medio ambiente y su impacto cultural, enfocándose en las transformaciones del paisaje a lo largo del tiempo. El estudio, que comenzó en 2011, destaca la importancia de preservar este patrimonio arqueológico, ya que está amenazado por la explotación clandestina de canchales y otras actividades destructivas. Además, se emplean enfoques interdisciplinarios y métodos como la arqueología ambiental, la arqueología del paisaje y el análisis de los elementos gráficos y decorativos para comprender la vida y el arte de los



PDF HTML EPUB

Publicado:
2025-12-26

Cómo citar:
de Lima Filho, S. L., Amâncio-Martinielli, S., Ellery Frota, M. T., Hernández Velasco, M. J., Santos Gaspar Melo, P. H., Allan de Farias, A., & de Moraes Filho, M. O. (2025). Ensayo sobre arqueología ambiental y arte rupestre en el Nordeste de Bahía, Brasil: el caso del Complejo Rupestre del Río del Peixe. *Revista Cuadernos de Arte Prehistórico*, 20(2), 205-211. <https://doi.org/10.5821/rcs.doi.193>

Mostrar información de cita

Referencia:
Vol. 20 Núm. 2 (2025): Número 20 julio - Diciembre 2025

Enviar un artículo

DECLARACIÓN DE BOAI

"Revista Cuadernos de Arte Prehistórico es una revista de acceso abierto lo que significa que todo el contenido es de libre disposición sin cargo alguno para el usuario o su institución. Los usuarios pueden leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o entablar los textos completos de los artículos en esta revista sin pedir permiso previo del editor o el autor. Esto está de acuerdo con la definición BOAI (Budapest Open Access Initiative) de acceso abierto".



Revista Cuadernos de Arte Prehistórico ISSN 0719-7012 by Miguel Ángel Melero Saura y Juan Guillermo Estay Sepúlveda

Licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported (CC BY-NC 3.0)
Licencia Internacional

A LOS AUTORES

Revista Cuadernos de Arte Prehistórico ISSN 0719-7012 informa a los autores, que el envío de artículos para su proceso de dictaminación y su posterior



DOI: <https://doi.org/10.58210/rcdap194>

**Ensayo sobre arqueología ambiental y arte rupestre en el Nordeste de Bahía,
Brasil: el caso del Complejo Rupestre del Río del Pez**

*Essay on Environmental Archaeology and Rock Art in Northeast Bahia,
Brazil: the case of the Rio do Peixe Rock Complex*

Sebastião Lacerda de Lima Filho

Laboratório de Bioarqueologia Trasiacional (LABBAT), NPDM-UFC, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-9218-8615>
arqueologiasobradinho@gmail.com

Suely Amâncio-Martinelli

Profesora Emérita, Universidad Federal de Sergipe - UFS, Brasil
<https://orcid.org/0009-0008-2902-1709>
suelyamancio@hotmail.com

Marcos Tadeu Ellery Frota

Laboratório de Bioarqueologia Trasiacional (LABBAT), NPDM-UFC, Brasil
<https://orcid.org/0009-0006-6711-3140>
werneckfrota@gmail.com

Martha Judith Hernández Velasco

Facultad de Antropología, Universidad Veracruzana - UV, México
<https://orcid.org/0000-0002-0462-3286>
hernandezmartha25769@gmail.com

Pedro Henrique Santos Gaspar Melo

Laboratório de Bioarqueologia Trasiacional (LABBAT), NPDM-UFC, Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-4547-9206>
pedrugaspar@gmail.com

Allysson Allan de Farias

Laboratório de Bioarqueologia Trasiacional (LABBAT), NPDM-UFC, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-5322-1785>
allyssonallan@gmail.com

v.10 | n.1 | 2025



Clique na imagem e veja a revista na íntegra.

V.10 | N.1 | 2025

ORIGINAL

ENTOMOLOGIA FORENSE: FORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM CARÇA SUÍNA NO MUNICÍPIO DE NOVA PRATA – RS

Beatriz Pasquali Milhazzo, Wilson Sampaio de Azevedo Filho, Aline Nondillo

RELATO

RADIOLOGIA FORENSE E O PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO DE CORPOS EM CASOS DE CATÁSTROFES DE MASSA

Leanderson Luiz de Sá, Wendell da Luz Silva, Guilherme Cavalcante de Albuquerque Souza, Tauer Jordani Gusmão do Couto

REVISÃO

VETVIRTÓPSIA: CONCEITOS E ABORDAGEM CIENTÍFICA

Wendell da Luz Silva, Tália Milssen Tremont, Jackson Barros do Amaral, Leanderson Luiz de Sá, Henrique Marcelo Guerin Reis, Guilherme Cavalcante de Albuquerque Souza, Richard Siqueira Dias

INTERFERENTES NA ANÁLISE QUÍMICA DE RESÍDUOS PÓS-EXPLOÇÃO

Lúcio Paulo Lima

ANÁLISE DE PERFIS DE MANCHAS DE SANGUE: COMO FUNCIONA, PARA QUE SERVE E POR QUE DEVEMOS SABER MAIS A RESPEITO

Antonio Augusto Canelas Neto

IMAGEM

RISCOS E LIMITAÇÕES DA ESPECTROSCOPIA RAMAN NA ANÁLISE DE EXPLOSIVOS

Lúcio Paulo Lima Logrado, Bruna Miguel Ferreira da Silva

DENTES RÓSEOS POST MORTEM EM CADÁVER SAPONIFICADO, VÍTIMA DE TRAUMATISMO CRANIANO POR DISPARO DE ARMA DE FOGO

Lincoln Moraes da Fonseca, Victor Wilson Botteon, Márcio César Correa Júnior, Vinícius Bastos

RESENHA

FORENSIC ENTOMOLOGY AND ITS LEGAL IMPLICATIONS

Sebastião Lacerda de Lima Filho, Marcos Tadeu Elery Frota, Manoel Oabrito de Moraes Filho



FORENSIC ENTOMOLOGY AND ITS LEGAL IMPLICATIONS



Sebastião Lacerta de Lima Filho*

Polícia Forense do Estado do Ceará, Núcleo de Antropologia Forense, Fortaleza, CE, Brasil

Marcos Tadeu Elery Fogaça

Polícia Forense do Estado do Ceará, Núcleo de Antropologia Forense, Fortaleza, CE, Brasil

Manoel Odeirio de Moraes Filho

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

Publicada originalmente em julho de 2025, a 1ª edição da obra *"Forensic Entomology and Its Legal Implications"*, de autoria do professor Shreshtha Upadhyay da Institute of Applied Sciences Mangalayatan University, Aligarh (U.P.), Índia, surge como um recurso acadêmico essencial para suprir lacunas na formação em ciências forenses, particularmente na Índia, embora esta primeira edição do livro tenha sido publicada nos Estados Unidos.

O livro sistematiza o estudo de insetos necrófagos como ferramentas para investigações criminais, integrando princípios biológicos a aplicações jurídicas. Upadhyay combina pesquisa técnica e experiência de campo para demonstrar como a sucessão entomológica, os padrões de decomposição e a metamorfose de artrópodes fornecem dados fundamentais para estimar o intervalo pós-morte (IPM), determinar deslocamento corporal e identificar toxinas. Essa abordagem prática é vital em contextos nos quais recursos forenses são limitados.

De um modo geral, o livro é dividido em 12 capítulos, que, por sua vez, são organizados em diferentes tópicos de pesquisa. Sob a perspectiva organizacional, apresentaremos apenas os títulos dos capítulos centrais, não sendo necessária, nesta resenha, a descrição dos subtópicos. São eles:

- Chapter 1: Introduction to Forensic Entomology
- Chapter 2: Classification and Biology of Insects
- Chapter 3: Decomposition and Insect Succession
- Chapter 4: Postmortem Interval (PMI) Estimation
- Chapter 5: Crime Scene Investigation and Insect Evidence
- Chapter 6: Laboratory Analysis and Insect Identification

- Chapter 7: Legal Relevance of Forensic Entomology
- Chapter 8: Entomotoxicology and Insect Bioindicators
- Chapter 9: Geographic and Climatic Variations
- Chapter 10: Forensic Entomology in Mass Disasters and War Zones
- Chapter 11: Indian and International Case Studies
- Chapter 12: Standard Operating Procedures and Best Practices

Todos esses capítulos demonstram uma sincronização e uma dinâmica altamente produtiva, capazes de viabilizar a abordagem até mesmo de temas mais complexos no campo da Entomologia Forense.

O autor dedica seções significativas à taxonomia e ecologia de insetos-chave, como dípteros (moscas-varejeiras) e coleópteros (besouros), cuja colonização de remanescentes humanos segue padrões temporais previsíveis. O livro detalha como estágios de desenvolvimento larvais e de pupa permitem calcular o IPM com base em modelos térmicos e fatores ambientais. Além disso, Upadhyay explora casos de traumas, abuso e negligência, nos quais a análise de larvas em feridas ou tecidos lesionados pode corroborar perícias médicas. Tais evidências tornam-se indispensáveis quando corpos estão em avançado estado de decomposição, em que métodos tradicionais falham.

Um dos pilares inovadores da obra é a discussão sobre técnicas de biologia molecular aplicadas à entomologia forense. Upadhyay descreve métodos como DNA barcoding (usando genes mitocondriais como COI), RAPD-PCR e sequenciamento de nova geração para identificar espécies a partir de fragmentos

* entomologia@rcml.com

v. 20 n. 1 (2026)



DOI: <https://doi.org/10.31239/rntd0812>

PUBLICADO: 2026-02-02

[ENVIAR SUBMISSÃO](#)

IDIOMA

[English](#)
[Español](#)
[Français](#)
[Português](#)

INFORMAÇÕES

[Para Leitores](#)
[Para Autores](#)
[Para Bibliotecários](#)

Expediente

1 - 2

A arqueologia forense no Brasil

interdisciplinaridade e sua relevância legal e humanitária

Cláudia R. Plens

205 - 222



PDF

RESENHAS DE LIVROS

Resenha de Direitos Humanos sob a perspectiva do direito à vida, da Antropologia Forense e da Justiça no caso de violações

Sebastião Lacerda de Lima Filho, Marcos Tadeu Ellery Frota, Allysson Allan de Farias

223 - 226



PDF

NOTAS

Arqueologia histórica e a presença indígena na área das ruínas do antigo Forte Cumaú no Amapá

Jelly Juliane Souza de Lima, Avelino Gambim Júnior

227 - 232



PDF

Tania Andrade Lima

Beatriz Valladão Thiesen

233 - 235



PDF

Início / Acervo / v. 1 n. 24 (2024): DIVERSIDADE ARQUEOLÓGICA V / Artigos

ALTERAÇÕES OSTEOPATOLÓGICAS EM EXAMES ANTROPOLÓGICOS: UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DA OSSADA DE UM INDIVÍDUO IDOSO E SUA APLICAÇÃO EM ESTUDOS BIOARQUEOLÓGICOS.

Marcos Tadeu Ellery Frota

PEFOCE & NPM/DA/ABBAT-UFC

SEBASTIAO LACERDA DE LIMA FILHO

Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional - PPGMDT/UFC &
LABBAT/Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos - NPD/M/UFC

Manoel Odorico de Moraes Filho

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional -
PPGMDT/UFC & LABBAT/Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de
Medicamentos - NPD/M/UFC

DOI: <https://doi.org/10.18331/Spm5v981>

Palavras-chave: Bioarqueologia

Resumo

: El artículo mencionado tiene como objetivo presentar y discutir la presencia de algunas alteraciones osteopatológicas identificadas durante el análisis del hueso de un individuo anciano, realizado en el sector de Antropología Forense (AF) de la coordinadora de Medicina Legal de Pefoce. El trabajo tiene como objetivo reunir datos para verificar y estudiar estas lesiones en huesos recientes y, a partir de ahí, utilizar los datos recogidos para discutir la presencia de estos mismos tipos de patologías en huesos antiguos, desde el punto de vista de la Bioarqueología y Arqueología Forense (ArqF). Los estudios de materiales osteológicos en el presente pueden proporcionar informaciones muy productivas para la comprensión de conjuntos óseos encontrados, por ejemplo, en contextos de excavaciones arqueológicas de diferentes etnias indígenas del nordeste de Brasil, como los cariris y los tupis. Los análisis se realizaron desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo y examinaron huesos como el húmero, el cúbito, una escápula, vértebras cervicales, vértebras lumbares, una posible hernia discal lumbar, un fragmento de mandíbula y una costilla.

 PDF

Publicado

2024-07-02

Edição

v. 1 n. 24 (2024): DIVERSIDADE
ARQUEOLÓGICA V

Seção

Artigos

Como Citar

ALTERAÇÕES OSTEOPATOLÓGICAS EM
EXAMES ANTROPOLÓGICOS: UM
ESTUDO DE CASO A PARTIR DA OSSADA
DE UM INDIVÍDUO IDOSO E SUA
APLICAÇÃO EM ESTUDOS
BIOARQUEOLÓGICOS. (2024). REVISTA
TARAIRIÚ. 11241.
<https://doi.org/10.18331/Spm5v981>

Formatos de Citação: -

ALTERAÇÕES OSTEOPATOLÓGICAS EM EXAMES ANTROPOLÓGICOS: UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DA OSSADA DE UM INDIVÍDUO IDOSO E SUA APLICAÇÃO EM ESTUDOS BIOARQUEOLÓGICOS.

CAMBIO OSTEOPATOLÓGICO EN EXÁMENES ANTROPOLÓGICOS: UN ESTUDIO DE CASO BASADO EN EL HUESO DE UN INDIVIDUO DE EDAD AVANZADA Y SU APLICACIÓN EN ESTUDIOS BIOARQUEOLÓGICOS.

Marcos Tadeu Ellery Frota¹

Sebastião Lacerda de Lima Filho²

Manoel Odorico de Moraes Filho³

RESUMO

O artigo supracitado tem a intenção de apresentar e discutir sobre a presença de algumas alterações osteopatológicas identificadas durante análise de uma ossada de um indivíduo idoso, realizada no setor de Antropologia Forense (AF) da coordenadoria de Medicina Legal da Pefoce. O trabalho busca levantar dados para verificação e estudo dessas lesões em ossadas recentes e a partir disso, usar os dados coletados para discutir a presença desse mesmo tipo de patologias em ossadas antigas, do ponto de vista da Bioarqueologia e da Arqueologia Forense (ArqF). Estudos de materiais osteológicos no presente, podem fornecer informações muito produtivas para compreensão de conjuntos ósseos, encontrados, por exemplo, em contextos de escavações arqueológicas de diferentes etnias indígenas do Nordeste brasileiro, a citar os cariris e os tupis. As análises foram realizadas do ponto de vista qualitativo e quantitativo e examinou ossos como úmero, ulna, uma escápula, vertebrae cervicais, vertebra lombar, uma possível hérnia de disco lombar, fragmento de uma mandíbula e uma costela.

Palavras-chave: Alterações osteopatológicas. Estudos de Antropologia Forense e Bioarqueologia. Ossadas recentes e antigas.

1 Médico legista e antropólogo forense. Responsável pelo Setor de Antropologia Forense da Coordenadoria de Medicina Legal (COMEL), Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE). Doutorando em Medicina Translacional (PPGMDT) no NPDM, UFC. Professor universitário.

2 Dr. em Arqueologia (UFS, Brasil). Pós-doutor em Antropologia (IHS-UV, México). Bacharelado em Biomedicina pelo Centro Universitário Leonardo Da Vinci e Doutorando em Medicina Translacional (PPGMDT) no NPDM, Universidade Federal do Ceará – UFC.

3 Dr. em Oncologia (University of Oxford – UK). Orientador de pesquisa. Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) e do Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional (PPGMDT), Universidade Federal do Ceará. Pesquisador 1A do CNPq.

ANÁLISE DE LESÕES ÓSSEAS COM AUXÍLIO DE MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV) PARA DETECÇÃO DE ELEMENTOS METÁLICOS E DETERMINAÇÃO DE CAUSA MORTIS.***ANALYSIS OF BONE LESIONS BY SCANNING ELECTRON MICROSCOPY (SEM) FOR THE DETECTION OF METALLIC ELEMENTS AND DETERMINATION OF THE CAUSE OF DEATH.***

Marcos Tadeu Ellery Frota¹
Sebastião Lacerda de Lima Filho²
Manoel Odorico de Moraes Filho³

RESUMO: A presente pesquisa tem a intenção de sinalizar para as possibilidades investigativas de lesões ósseas a partir da utilização do microscópio eletrônico de varredura (MEV), que é um dos aparelhos disponíveis para análises forense de propriedade do Laboratório de Química Forense da PEFCE. Foi analisado um fragmento de costela em exame de ossada. Nesse fragmento observou-se uma lesão circunvalada na borda inferior, muito provavelmente associada com disparo de arma de fogo. Duas outras amostras também foram coletadas para outros processos analíticos e comparação dos dados verificados. Pesquisas dessa natureza no campo da Antropologia Forense também poderão servir de suporte para investigações semelhantes em contextos de trabalhos de Arqueologia Forense ou da Bioarqueologia de maneira mais ampla em diferentes estados do nordeste brasileiro.

Palavras-chave: Antropologia Forense. Bioarqueologia Forense. Análises comparativas de amostras. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

1 Médico legista e antropólogo forense. Responsável pelo Setor de Antropologia Forense da Coordenadoria de Medicina Legal (COMEL), Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE). Doutorando em Medicina Translacional (PPGMDT) no NPDM, UFC. Professor universitário.

2 Dr. em Arqueologia (UFS, Brasil). Pós-doutor em Antropologia (IHS-UV, México). Bacharelado em Biomedicina pelo Centro Universitário Leonardo Da Vinci e Doutorando em Medicina Translacional (PPGMDT) no NPDM, Universidade Federal do Ceará – UFC.

3 Dr. em Oncologia (University of Oxford – UK). Orientador de pesquisa. Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) e do Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional (PPGMDT), Universidade Federal do Ceará. Pesquisador 1A CNPq.

NOTA PRÉVIA SOBRE A DOCUMENTAÇÃO E ANÁLISE PRELIMINAR DE FRAGMENTOS CERÂMICOS E OSSOS HUMANOS PERTENCENTES À COLEÇÃO ARQUEOLÓGICA DA RTA/LABBAT-NPDM, UFC**PRELIMINARY NOTE ON THE DOCUMENTATION AND PRELIMINARY ANALYSIS OF POTTERY FRAGMENTS AND HUMAN BONES BELONGING TO THE ARCHAEOLOGICAL COLLECTION OF RTA/LABBAT-NPDM, UFC.**Thamires Silva Cavalcante¹Sebastião Lacerda de Lima Filho²Manoel Odorico de Moraes Filho³Marcos Tadeu Ellery Frota⁴Edward Alonzo Canaza Mamani⁵**RESUMO**

O presente texto se trata de uma nota preliminar com o intuito de apresentar e descrever fragmentos e artefatos cerâmicos, bem como, fragmentos de ossos humanos provenientes do estado do Ceará, que por sua vez pertencem ao acervo arqueológico que se encontra na Reserva Técnica Arqueológica (RTA) do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT – UFC). O material foi adquirido através de doação e o acervo é composto por dezessete fragmentos de cerâmica com diferentes características de fabricação, dois fragmentos de cachimbo e dezolito fragmentos de ossos humanos, que incluem úmero, esterno, fragmentos de crânio e uma vértebra. Sendo assim o estudo aborda as características do material cerâmico, a exemplo da qualidade da pasta (argila) e aspectos decorativos, e sobre os ossos sua identificação e aspectos gerais. Para as análises se adotou os critérios qualitativos e quantitativos das peças. O objetivo é de fato sinalizar

1 Historiadora, Pesquisadora do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM/UFC. ThamiresSilvaCavalcante15@gmail.com

2 Arqueólogo, Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM/UFC. arqueologiasobradinho@gmail.com

3 Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) e LABBAT/UFC. odorico@ufc.br

4 Antropólogo Forense e legista, Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM/UFC. weberfrota@gmail.com

5 Físico - Arqueólogo, Pesquisador do Laboratório de Estudos Arqueométricos (LEARQ), Departamento de Arqueologia-CPCH/UFPE. edwar.canaza@ufpe.br

para a existência desses conjuntos de vestígios, que independente da procedência ou contexto de pesquisa, fornecem dados para compreensão da cultura material elaborada por distintas populações que habitaram o Nordeste brasileiro.

Palavras – Chave: Cerâmica indígena; Ossos humanos; Documentação de coleções arqueológicas.

ABSTRACT



A UTILIZAÇÃO DE HUMOR VÍTREO PARA ESTUDOS DO PONTO DE VISTA FORENSE: DESAFIOS E POSSIBILIDADES À PARTIR DA BIOMEDICINA FORENSE

USING VITREOUS HUMOR IN FORENSIC STUDIES: CHALLENGES AND POSSIBILITIES FROM THE PERSPECTIVE OF FORENSIC BIOMEDICINE

EL USO DEL HUMOR VÍTREO PARA ESTUDIOS FORENSES: RETOS Y POSIBILIDADES DESDE LA PERSPECTIVA DE LA BIOMEDICINA FORENSE

Marcos Tadeu Ellery Frota¹
Sebastião Lacerda de Lima Filho²
Manoel Odorico de Moraes Filho³

RESUMO: A pesquisa se configura como um trabalho experimental e busca construir informações sobre extração e coleta de material para análise genética de humor vítreo em corpos humanos, em estado de carbonização, especialmente no campo da coleta e estudos de DNA. O trabalho busca refinar a metodologia e a técnica de coleta desse tipo de substância oftalmológica de consistência gelatinosa e viscosa, formada em sua grande maioria por uma substância amorfa semilíquida, fibras e células, que por sua vez se encontra no segmento posterior, entre o cristalino e a retina, que, sob pressão, de modo a manter a forma esférica do olho. A partir de um estudo de caso apresentado nesta pesquisa, se busca proporcionar e discutir as possibilidades de pesquisa com esse tipo de elemento, já que sua aplicação pode ser amplamente feita na construção de perfis a partir de análises genéticas de vítimas, contribuindo assim, para o melhoramento de investigações e coletas desse natureza no campo da Biomedicina Forense e das Ciências Forenses de maneira mais ampla. O estudo de caso apresentado neste trabalho introdutório, permite que sejam traçados metas e recomendações complementares para pesquisas *in loco*, especialmente a partir de corpos frescos, carbonizados ou putrefeitos e em escala micro e macro de coleta e análise, que por sua vez, chegam à Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE), contribuindo para expansão das pesquisas no campo da Medicina Legal.

376

Palavras-chave: Humor vítreo. Coleta de amostras. Procedimentos Técnico- Operacionais (POP). Biomedicina e Toxicologia Forense. Genética Forense (DNA). Medicina Legal.

¹Médico Legista e Supervisor do Setor de Antropologia Forense (AF) da Perícia Forense do Estado do Ceará - PEFOCE e Doutorando em Medicina Translacional pelo PPQMDT-NPDM, Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor da Faculdade de Medicina - UNIFOR.

²Doutor em Arqueologia, Pós-doutor em Antropologia. Doutorando em Medicina Translacional pelo PPQMDT-NPDM/UFC. Bacharelado em Biomedicina. Especialista em Antropologia Forense. Especialista em Investigação Forense e Perícia Criminal e Pós-graduando em Entomologia Forense. Pesquisador Assistente no Setor de Antropologia Forense da PEFOCE.

³Médico. Doutor em Oncologia pela University of Oxford-UK. Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) e do Programa de Pós-graduação em Medicina Translacional PPQMDT-NPDM da Universidade Federal do Ceará (UFC). Bolsista de Produtividade 1A do CNPq. Orientador dos dois primeiros autores junto ao PPQMDT-NPDM/UFC.

Início / Arquivo / v. 1 n. 24 (2024): DIVERSIDADE ARQUEOLÓGICA V

v. 1 n. 24 (2024): DIVERSIDADE ARQUEOLÓGICA V

Atualizar v. 1 n. 24 (2024): DIVERSIDADE ARQUEOLÓGICA V

Está na ar a revista Terpilin de número 24 do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB. No volume apresentamos artigos e resenhas diversas de tendências ligadas à arqueologia, paleontologia, epigrafologia e história, demonstrando o quão abrangente sempre foi e será a revista. São artigos de autores pesquisadores de vários estados do Brasil, trazendo resultados de suas atividades de pesquisa e fazendo jus ao tema pré estabelecido para o número 24 da revista: diversidade arqueológica V. Boa leitura e aguardamos seu artigo, notas prévias e resenhas para o próximo semestre.

DOI: <https://doi.org/10.18331/revistaqur104>

Publicado: 2025-09-25

Artigos

A Paraíba antes da colonização

A riqueza cultural e histórica das serras incorporadas

Maria Letícia Silva de Souza, Aline Ferreira da Silva Domingos, Juvandi de Souza Santos

PDF

UM DISTRIBUIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DAS OCUPAÇÕES HUMANAS PRETERITAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

VALDECI SANTOS JUNIOR, Jacquara

PDF

O FENÔMENO DA GRIPE ESPANHOLA

O FENÔMENO DA GRIPE ESPANHOLA

Anselmo Cavalcanti, Ana Vitória Imperiano da Silva

PDF

INJUSTIÇAS DA ESCRAVIDÃO NEGRA

reconhecimentos e reparações, difícil mas não impossível

Edúcio Gomes de Souza

PDF

MONUMENTOS DE CRISTO REI

ACESSO CATÓLICA IDENTIFICADA EM CORREDORES DE FÉ CRISTÃ

Anselmo Cavalcanti, Rutan Cavalcanti, André Luis do Rio Luciano, Maria Letícia Costa Vieira

QUANDO UM CÃO SELVAGEM NÃO LARGA O OSSO:

MARCAS DE DENTIFICAÇÃO DE CAIMICEIROS EM FÓSSIL DE Notiomastodon platensis ENCONTRADO EM UM TANQUE NATURAL NO MUNICÍPIO DE SUMÉ, PARAIBA, BRASIL

João Miguel Fernandes Pinheiro Corrêa, Ricardo Bernardo Tavares Marinho, João Paulo da Costa, Juvandi de Souza Santos, Mário André Trindade Dantas

PDF

ALTERAÇÕES OSTEOPATOLÓGICAS EM EXAMES ANTROPOLÓGICOS:

UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DA OSSADA DE UM INDIVÍDUO IDOSO E SUA APLICAÇÃO EM ESTUDOS BIOARQUEOLÓGICOS.

Marcos Tadeu Elery Frota, SEBASTIAO LACERDA DE LIMA FILHO, Manoel Odorico de Moraes Filho

PDF

ANÁLISE DE LESÕES OSSEAS COM AUXÍLIO DE MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV) PARA DETECÇÃO DE ELEMENTOS METÁLICOS E DETERMINAÇÃO DE CAUSA MORTIS.

Marcos Tadeu Elery Frota, SEBASTIAO LACERDA DE LIMA FILHO, Manoel Odorico de Moraes Filho

PDF

MAPA DE DANOS, ANÁLISE ARQUEOMÉTRICA E RECOMENDAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DO FORTÉ SÃO TIAGO DAS CINCO PONTAS, RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL

Caterini Anacleto, Mateus Henrique Menezes do Nascimento, Jaissa Santini, Rayana Barbosa Machado de Souza, Henry Sócrates Lavalle Gullini

PDF

NOTA PRÉVIA SOBRE A DOCUMENTAÇÃO E ANÁLISE PRELIMINAR DE FRAGMENTOS CERÂMICOS E OSSOS HUMANOS PERTENCENTES À COLEÇÃO ARQUEOLÓGICA DA RTA/LABBAT-NPDM, UFC.

Thamires Silva Cavalcante, Sebastião Lacerda de Lima Filho, Manoel Odorico de Moraes Filho, Marcos Tadeu Elery Frota, Edward Alorizzo Canzua Mamani

PDF

PREVIOUS NOTE ON THE POSSIBILITY OF ESTABLISHING PROTOCOLS FOR VERIFICATION AND ANALYSIS OF THE pH OF ARCHAEOLOGICAL SOIL:

REFLECTIONS FROM THE URUPACHAQ TEMPLE SITE (JA 106), PACHACAMAC SANCTUARY, CENTRAL COAST OF PERU.

Sebastião Lacerda, Manoel Odorico de Moraes Filho, Ilay Lima Magalhães

PDF

NOTA SOBRE A OCORRÊNCIA DE Panochilus sp. NO MUNICÍPIO DE INGÁ, PARAIBA, BRASIL

Ricardo Bernardo Tavares Marinho, João Miguel Fernandes Pinheiro Corrêa, Juvandi de Souza Santos, Mário André Trindade Dantas

PDF

NOTA SOBRE OS FÓSSIS DE MEGAFauna PLEISTOCÊNICA DEPOSITADOS NO INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE BOQUEIRÃO "TEODÓSIO DE OLIVEIRA LEO", BOQUEIRÃO, PARAIBA: UMA ATUALIZAÇÃO

Larissa Chagas Silva, José Iolamison Cavalcante Chagas, Juvandi de Souza Santos, Mário André Trindade Dantas

PDF

VOZES DO PASSADO

A RELEVÂNCIA CONTEMPORÂNEA DE "A PARAIBA E SEUS PROBLEMAS"

Anselmo Cavalcanti

PDF

ALTERAÇÕES OSTEOPATOLÓGICAS EM EXAMES ANTROPOLÓGICOS: UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DA OSSADA DE UM INDIVÍDUO IDOSO E SUA APLICAÇÃO EM ESTUDOS BIOARQUEOLÓGICOS.

CAMBIOS OSTEOPATOLÓGICOS EN EXÁMENES ANTROPOLÓGICOS: UN ESTUDIO DE CASO BASADO EN EL HUESO DE UN INDIVIDUO DE EDAD AVANZADA Y SU APLICACIÓN EN ESTUDIOS BIOARQUEOLÓGICOS.

Marcos Tadeu Ellery Frota¹

Sebastião Lacerda de Lima Filho²

Manoel Odorico de Moraes Filho³

RESUMO

O artigo supracitado tem a intenção de apresentar e discutir sobre a presença de algumas alterações osteopatológicas identificadas durante análise de uma ossada de um indivíduo idoso, realizada no setor de Antropologia Forense (AF) da coordenadoria de Medicina Legal da Pefoce. O trabalho busca levantar dados para verificação e estudo dessas lesões em ossadas recentes e a partir disso, usar os dados coletados para discutir a presença desse mesmo tipo de patologias em ossadas antigas, do ponto de vista da Bioarqueologia e da Arqueologia Forense (ArqF). Estudos de materiais osteológicos no presente, podem fornecer informações muito produtivas para compreensão de conjuntos ósseos, encontrados, por exemplo, em contextos de escavações arqueológicas de diferentes etnias indígenas do Nordeste brasileiro, a citar os cariris e os tupis. As análises foram realizadas do ponto de vista qualitativo e quantitativo e examinou ossos como úmero, ulna, uma escápula, vértebras cervicais, vértebra lombar, uma possível hérnia de disco lombar, fragmento de uma mandíbula e uma costela.

Palavras-chave: Alterações osteopatológicas. Estudos de Antropologia Forense e Bioarqueologia. Ossadas recentes e antigas.

¹ Médico legista e antropólogo forense. Responsável pelo Setor de Antropologia Forense da Coordenadoria de Medicina Legal (COMEL), Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE). Doutorando em Medicina Translacional (PPGMDT) no NPDM, UFC. Professor universitário.

² Dr. em Arqueologia (UFS, Brasil). Pós-doutor em Antropologia (IHS-UV, México). Bacharelado em Biomedicina pelo Centro Universitário Leonardo Da Vinci e Doutorando em Medicina Translacional (PPGMDT) no NPDM, Universidade Federal do Ceará – UFC.

³ Dr. em Oncologia (University of Oxford – UK). Orientador de pesquisa. Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) e do Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional (PPGMDT), Universidade Federal do Ceará. Pesquisador 1A do CNPq.

RESUMEN

El artículo mencionado tiene como objetivo presentar y discutir la presencia de algunas alteraciones osteopatológicas identificadas durante el análisis del hueso de un individuo anciano, realizado en el sector de Antropología Forense (AF) de la coordinadora de Medicina Legal de Pefoce. El trabajo tiene como objetivo reunir datos para verificar y estudiar estas lesiones en huesos recientes y, a partir de ahí, utilizar los datos recogidos para discutir la presencia de estos mismos tipos de patologías en huesos antiguos, desde el punto de vista de la Bioarqueología y Arqueología Forense (ArqF). Los estudios de materiales osteológicos en el presente pueden proporcionar información muy productiva para la comprensión de conjuntos óseos encontrados, por ejemplo, en contextos de excavaciones arqueológicas de diferentes etnias indígenas del nordeste de Brasil, como los cariris y los tupis. Los análisis se realizaron desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo y examinaron huesos como el húmero, el codo, una escápula, vértebras cervicales, vértebras lumbares, una posible hernia de disco lumbar, fragmento de una mandíbula y una costilla.

Palabras clave: Cambios osteopatológicos. Estudios de Antropología Forense y Bioarqueología. Huesos recientes y antiguos.



ANÁLISE DE LESÕES ÓSSEAS COM AUXÍLIO DE MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV) PARA DETECÇÃO DE ELEMENTOS METÁLICOS E DETERMINAÇÃO DE CAUSA MORTIS.

ANALYSIS OF BONE LESIONS BY SCANNING ELECTRON MICROSCOPY (SEM) FOR THE DETECTION OF METALLIC ELEMENTS AND DETERMINATION OF THE CAUSE OF DEATH.

Marcos Tadeu Ellery Frota¹
Sebastião Lacerda de Lima Filho²
Manoel Odorico de Moraes Filho³

RESUMO: A presente pesquisa tem a intenção de sinalizar para as possibilidades investigativas de lesões ósseas a partir da utilização do microscópio eletrônico de varredura (MEV), que é um dos aparelhos disponíveis para análises forense de propriedade do Laboratório de Química Forense da PEFOCE. Foi analisado um fragmento de costela em exame de ossada. Nesse fragmento observou-se uma lesão circunvalada na borda inferior, muito provavelmente associada com disparo de arma de fogo. Duas outras amostras também foram coletadas para outros processos analíticos e comparação dos dados verificados. Pesquisas dessa natureza no campo da Antropologia Forense também poderão servir de suporte para investigações semelhantes em contextos de trabalhos de Arqueologia Forense ou da Bioarqueologia de maneira mais ampla em diferentes estados do nordeste brasileiro.

Palavras-chave: Antropologia Forense. Bioarqueologia Forense. Análises comparativas de amostras. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

1 Médico legista e antropólogo forense. Responsável pelo Setor de Antropologia Forense da Coordenadoria de Medicina Legal (COMEL), Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE). Doutorando em Medicina Translacional (PPGMDT) no NPDM, UFC. Professor universitário.

2 Dr. em Arqueologia (UFS, Brasil). Pós-doutor em Antropologia (IHIS-UV, México). Bacharelado em Biomedicina pelo Centro Universitário Leonardo Da Vinci e Doutorando em Medicina Translacional (PPGMDT) no NPDM, Universidade Federal do Ceará – UFC.

3 Dr. em Oncologia (University of Oxford – UK). Orientador de pesquisa. Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) e do Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional (PPGMDT), Universidade Federal do Ceará. Pesquisador 1A CNPq.



CONSIDERAÇÕES SOBRE A VIABILIDADE DO USO DO MILABS U-CT IN VIVO DIAGNOSTIC
PRECLINICAL X-RAY CT SCANNER (MICROTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA) NO ÂMBITO DA
PESQUISA BIOARQUEOLÓGICA, PALEONTOLÓGICA, PESQUISA PRÉ-CLÍNICA E CLÍNICA E NO
CAMPO DAS CIÊNCIAS FORENSES (ANTROPOLOGIA E ENTOMOLOGIA FORENSE)

CONSIDERACIONES SOBRE LA VIABILIDAD DE LA UTILIZACIÓN DEL MILABS U-CT IN VIVO DIAGNOSTIC
PRECLINICAL X-RAY CT SCANNER (TOMOGRAFÍA MICROCOMPUTADIZADA) EN LA INVESTIGACIÓN
BIOARQUEOLÓGICA, PALEONTOLÓGICA, PRECLÍNICA Y CLÍNICA Y EN EL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS FORENSES
(ANTROPOLOGÍA Y ENTOMOLOGÍA FORENSE)

Sebastião Lacerde de Lima Filho¹

Ana Paula Negreiros Nunes Alves²

Manoel Odorico de Moraes Filho³

Marcos Tadeu Ellery Frota⁴

Allysson Allan de Farias⁵

1 – Doutorando em Medicina Translacional pelo PPGMDT/UFC. Bacharelado em Biomedicina. Bacharel, mestre e doutor em Arqueologia. Pós-doutor em Antropologia/História. Coordenador da Reserva Técnica Arqueológica (RTA), do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), UFC. Pesquisador assistente (área de Antropologia e Entomologia Forense) da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE). E-mail: anqueslaciacerde@ufc.br

2 – Doutora em Farmacologia pela UFC. Professora do PPGMDT em Medicina Translacional, Pesquisadora do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: ananegreirosnunes@gmail.com

3 – Coordenador do PPGMDT em Medicina Translacional e do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC). Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT). Bolsista de Produtividade 1A do CNPq. E-mail: odorico@ufc.br

4 – Doutorando em Medicina Translacional pelo PPGMDT/UFC. Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT). Médico Legista responsável pelo Setor de Antropologia Forense da PEFOCE. E-mail: werneckfrota@gmail.com

5 – Biólogo com mestrado em Arqueologia. Doutor em Genética pela Universidade de São Paulo (USP). Professor do PPGMDT em Medicina Translacional/NPDM – UFC e Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT). E-mail: allyssonallan@gmail.com

Revista Tarairiú, Campina Grande - PB, Volume 1 - Número 25 – 2024

CONSIDERAÇÕES SOBRE A VIABILIDADE DO USO DO MILABS U-CT IN VIVO DIAGNOSTIC PRECLINICAL X-RAY CT SCANNER
(MICROTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA) NO ÂMBITO DA PESQUISA BIOARQUEOLÓGICA, PALEONTOLÓGICA, PESQUISA PRÉ-
CLÍNICA E CLÍNICA E NO CAMPO DAS CIÊNCIAS FORENSES (ANTROPOLOGIA E ENTOMOLOGIA FORENSE)



ISSN 2179 8168

RESUMO

Este documento ressalta as oportunidades oferecidas pelo uso do uso do *Milabs u-ct in vivo diagnostic preclinical x-ray ct scanner* (microtomografia) em diversas áreas de pesquisa, sublinhando sua relevância em estudos bioarqueológicos que envolvem restos humanos. Ademais, destaca sua utilidade na avaliação de materiais ósseos na antropologia forense, assim como em investigações entomológicas na entomologia forense e nas análises paleontológicas, além de aplicações em pesquisas pré-clínicas e clínicas. O objetivo é mostrar os avanços tecnológicos e científicos, bem como suas aplicações nesses campos do conhecimento e da perícia, ajudando a minimizar os impactos sobre as evidências tratadas em diferentes setores.

Palavras-chave: Microtomografia, Bioarqueologia, Antropologia e Entomologia Forense, Paleontologia, Análises Pré-clínicas e Clínicas, Conservação e preservação de amostras, Avanços tecnológicos.

RESUMEN: Este documento destaca las oportunidades que ofrece el uso del

Milabs u-ct in vivo diagnostic preclinical x-ray ct scanner (microtomografía) en diversas áreas de

APLICAÇÃO DA RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE EM ANÁLISES ANTROPOLÓGICAS E SUAS POTENCIALIDADES NO ÂMBITO DA BIOARQUEOLOGIA: UMA SÍNTESE.*APLICACIÓN DE LA RECONSTRUCCIÓN FACIAL FORENSE EN LOS ANÁLISIS ANTROPOLÓGICOS Y SU POTENCIAL EN EL ÁMBITO DE LA BIOARQUEOLOGÍA: SÍNTESIS.*Marcos Tadeu E. Frota¹Sebastião Lacerda de L. Filho²Paulo Henrique G. Maia³Manoel Odorico de M. Filho⁴**RESUMO**

Este trabalho serve como uma introdução preliminar e visa apresentar algumas aplicações da reconstrução facial forense, enfocando estudos de caso sob a perspectiva da Antropologia Forense, com base em análises realizadas pelo Setor de Antropologia Forense da PEFOCE. Paralelamente, aborda-se de maneira sucinta as oportunidades e os obstáculos na utilização desse método e técnica no âmbito das investigações bioarqueológicas. Esta nota prévia se constitui como um estudo de caso que explora os desafios e as perspectivas de pesquisa relacionados a essa temática, a qual ainda apresenta uma carência significativa tanto nos centros de investigação pericial quanto no domínio da bioarqueologia.

Palavras-chave: Reconstrução Facial Forense. Antropologia Forense. Pesquisa Bioarqueológica. Metodologia de pesquisa. Desafios e possibilidades.

1 Médico Legista. Supervisor do Setor de Antropologia Forense da PEFOCE. Doutorando em Medicina Translacional pelo PPGMDT-NPDM/UFC e Professor da Faculdade de Medicina da UNIFOR.

2 Especialista em Antropologia Forense. Pós-graduado em Investigação Forense e Perícia Criminal. Graduado em Biomedicina e Pós-graduado em Entomologia Forense na especialidade em Entomologia Médico-Legal. Pesquisador Assistente do Setor de Antropologia Forense/PEFOCE. Doutorando em Medicina Translacional pelo PPGMDT-NPDM/UFC.

3 Desenhista Forense (Retratos falados/Reprodução facial humana) – Coordenadoria de Perícia Criminal – COPEC, pertencente à Perícia Forense do Estado do Ceará – PEFOCE. Servidor Público Estadual / Polícia Civil do Ceará. Graduado em História Licenciatura Plena.

4 Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) e do Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional – PPGMDT-NPDM / Universidade Federal do Ceará – UFC. Bolsista de Produtividade em Pesquisa 1A do CNPq.

RESUMEN

Este artículo sirve de introducción preliminar y pretende presentar algunas aplicaciones de la reconstrucción facial forense, centrándose en estudios de casos desde la perspectiva de la Antropología Forense, a partir de análisis realizados por el Sector de Antropología Forense del PEFOCE. Al mismo tiempo, se discuten brevemente las oportunidades y obstáculos de la utilización de este método y técnica en las investigaciones bioarqueológicas. Esta nota preliminar es un estudio de caso que explora los retos y las perspectivas de la investigación sobre este tema, que sigue siendo significativamente escaso tanto en los centros de investigación forense como en el campo de la bioarqueología.

Palabras clave: Reconstrucción facial forense. Antropología forense. Investigación bioarqueológica. Metodología de la investigación. Retos y posibilidades.

Revista do Instituto Goiano de
Pré-História e Antropologia
ISSN 1983-7798

Sobre + Atual Anteriores Anúncios Mais Citados

Início / Arquivos / v. 23 n. 2 (2025): Medicinas, Territórios e Saúde / Resenhas

FORENSIC ARCHAEOLOGY: MULTIDISCIPLINARY PERSPECTIVES.

Sebastião Lacerda
Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

Cláudia R. Plens
Laboratório de Estudos Arqueológicos (LEA), UNIPESP
claudia.plens@unesp.br

Marcos Tadeu Ellery Frota
Coordenador do Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE)
marcos.elleryfrota@pefoce.ce.gov.br

Allysson Allan de Farias
Coordenador do Laboratório de Bioarqueologia Transacional - LABBAT/NPDM, UFPA
allysson@npdm.ufpa.br

DOI: <https://doi.org/10.18224/hab.v23n2.15254>

Palavras-chave: Arqueologia Forense, Direitos Humanos, Antropologia Forense, Perspectivas Multidisciplinares

Downloads

30

26

PDF

Publicado:
12/19/2025

Como Citar:

Idioma

Português (Brasil)

English

Español (España)

Enviar Submissão

Informações

Para Leitores

Para Autores

Para Bibliotecários

Indexadores / Base de Dados

Latindex

Diadorim

CLASE

LIVRE - Revistas de Acesso Livre

ERIH PLUS

LatinREV

WIA - Anthropological Index Online

WorldCat

EZB - Elektronische Zeitschriftenbibliothek

ISSN

CrossRef

fatcat!

REVISTA DO INSTITUTO GOIANO DE
PRÉ-HISTÓRIA E ANTROPOLOGIA

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS

— DOSSIÊ —
MEDICINAS, TERRITÓRIOS E SAÚDE

**FORENSIC ARCHAEOLOGY:
MULTIDISCIPLINARY
PERSPECTIVES**

SEBASTIÃO LACERDA DE LIMA FILHO
Perícia Forense do Estado do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil
sebastiao.lacerda@pefoce.ce.gov.br

CLÁUDIA R. PLENS
Universidade Federal do Rio de Janeiro, São Paulo, SP, Brasil
claudia.plens@unesp.br

MARCOS TADEU ELLERY FROTA
Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil
marcos.elleryfrota@pefoce.ce.gov.br

ALLYSSON ALLAN DE FARIAS
Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil
allysson@npdm.ufpa.br

MORAN, Kimberlee Sue; GOLD, Claire L. (eds.). *Forensic Archaeology – Multidisciplinary Perspectives*. Cham-Saig: Springer Nature Switzerland, 2019. 333p.

O livro *Forensic Archaeology: Multidisciplinary Perspectives*, editado por Kimberlee Sue Moran e Claire L. Gold (2019), surge como uma contribuição efetiva para consolidar a arqueologia forense como disciplina autônoma, distinta da antropologia forense, mas complementar a ela. Publicada pela Springer, a obra reúne perspectivas teóricas, metodológicas e práticas de profissionais atuantes, refletindo a evolução do campo de pesquisa desde sua emergência nas décadas de 1990-2000, impulsionada por conflitos como a Guerra da Bósnia e a popularização de séries televisivas forenses, a exemplo de *Bones* e *C.S.I.* Os editores, com trajetórias acadêmicas e práticas distintas, organizam uma coletânea que transcende histórias locais de descobertas, abordando desafios contemporâneos e aplicações inovadoras. Em se tratando dos editores, é importante esclarecer que a Profª Kimberlee Sue Moran é consultora e educadora forense desde 2002. Ela possui graduação em Arqueologia Clássica e do Oriente Próximo pelo Bryn Mawr College e mestrado em Ciência Arqueológica Forense pelo Institute of Archaeology da University College London. Sua pesquisa arqueológica

Recebido em: 25/04/2025. Aceito em: 10/11/2025.
DOI: <https://doi.org/10.18224/hab.v23n2.15254>
Editora-Chefe: Sibeli Aparecida Vilana | sibeli@ueg.br | 6609-6792
Maílene Osami de Moura | mailem@ueg.br | 6609-7620

HabitUS, Goiânia, v. 23, n. 2, p.15254, ago./dez., 2025. ISSN: 1983-7798

inclui estudos sobre impressões digitais antigas; deformação crânica artificial; o sítio arqueológico Wüpperling Wood em Solent, Nova Jersey; o cemitério da Primeira Igreja Batista da Fladilla, também conhecido como "The Arch Street Project". Kimberlee atuou em diversos casos forenses em diferentes funções. Ela tem prestado serviços forenses a profissionais jurídicos nos Estados Unidos e também regularmente oficinas de treinamento para forças policiais locais. Ajudou a fundar o IAFI Center for the Forensic Sciences em 2010 e dirige, desde 2004, uma organização educacional chamada Forensic Outreach. Suas pesquisas forenses incluem estudos tafonômicos, desenvolvimento e aprimoramento de impressões digitais, toxicologia pós-mortem e a interface entre arqueologia forense e investigações de crimes de crimes. Kimberlee foi parte da Organização de Antropologia Forense (OAF) liderada por ela e foi uma das principais palestrantes no 10º Congresso de Educação em Antropologia Forense realizado na Philadelphia Science Festival como palestrante e colabora-

RESENHA FORENSIC ARCHAEOLOGY: MULTIDISCIPLINARY PERSPECTIVES

A obra é dividida em quatro partes, que são, por sua vez, subdivididas em vários capítulos apresentados por diferentes profissionais do campo forense. A primeira parte do livro é voltada para as Referências Teóricas; a segunda parte se dedica aos Contextos Arqueológicos Forenses; a terceira parte foca em Técnicas e Métodos Multidisciplinares Forenses e por último, na quarta parte da obra é dedicada atenção à parte de Estudos de Caso. A primeira seção do livro dedica-se às bases filosóficas e à profissionalização da arqueologia forense. Capítulos como *Different But Equal: The Philosophical Foundations of Forensic Archaeology* e *Professionalism in Forensic Archaeology* e *Forensic Archaeology or Crime Scene Investigation?* discutem a necessidade de transição de uma prática informal para uma prática profissionalizada. O livro também aborda o papel da arqueologia forense na investigação de crimes de crimes, com capítulos como *Forensic Archaeology and the Investigation of Crime* e *Forensic Archaeology and the Investigation of Crime*. A obra enfatiza a importância de diálogos com

Página 1 / 3

462

[Início](#) / [Acervo](#) / [v. 1 n. 25 \(2025\): Pré-história, História e Meio Ambiente Pretérito II](#) / [Artigos](#)

FORENSIC ARCHAEOLOGY: ADVANCES IN THEORY AND PRACTICE

Sebastian Lacerda

Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional - PPGMDT/UFC &
LABBAT/Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos - NPDM/UFC

Marcos Tadeu Ellery Frota

Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) PEFOCE & LABBAT-NPDM/UFC

Allysson Allan de Farias

Laboratório de Bioarqueologia Translacional - LABBAT/NPDM, UFC

DOI: <https://doi.org/10.18391/revelap.v1i26.4440>

Palavras-chave: Arqueologia Forense, teoria e método em arqueologia,
Direitos Humanos, Osteologia, Bioarqueologia

Resumo

Publicado em 2005 por John Hunter e Margaret Cox, *Forensic Archaeology: Advances in Theory and Practice* consolida-se como um marco na sistematização da arqueologia forense como disciplina científica. A obra, descrita como um "guia indispensável" em resenhas, estrutura-se como um manual acadêmico que integra teoria, metodologia e prática, refletindo a maturidade do campo após décadas de aplicação em contextos criminais e humanitários. A edição da Routledge destaca-se por abordar desde técnicas de escavação até dilemas legais, posicionando-se como referência para



PDF

Publicado
2025-07-28

Edição
[v. 1 n. 25 \(2025\): Pré-história, História e Meio Ambiente Pretérito II](#)

FORENSIC ARCHAEOLOGY: ADVANCES IN THEORY AND PRACTICE

HUNTER, John and COX, Margaret Routledge, New York, 2005, 248p.

Sebastião Lacerda de Lima Filho¹

Marcos Tadeu Ellery Frota²

Allysson Allan de Farias³

Publicado em 2005 por John Hunter e Margaret Cox, *Forensic Archaeology: Advances in Theory and Practice* consolida-se como um marco na sistematização da arqueologia forense como disciplina científica. A obra, descrita como um "guia indispensável" em resenhas, estrutura-se como um manual acadêmico que integra teoria, metodologia e prática, refletindo a maturidade do campo após décadas de aplicação em contextos criminais e humanitários. A edição da Routledge destaca-se por abordar desde técnicas de escavação até dilemas legais, posicionando-se como referência para estudantes e profissionais.

O livro divide-se em oito capítulos que exploram desde a busca e localização de vestígios até análises antropológicas. A seção *Search and Location* detalha métodos como prospecção geofísica e mapeamento de cenários complexos, enfatizando a adaptação de técnicas arqueológicas tradicionais a contextos forenses. A abordagem metodológica é reforçada por estudos de caso, como a recuperação de evidências em sepulturas individuais, ilustrando a precisão necessária para preservar contextos legais.

A inclusão de casos reais, como investigações em sepulturas massivas e desastres humanitários, demonstra a versatilidade da disciplina. O capítulo *The Archaeology of Mass Graves* destaca a importância da arqueologia forense em conflitos internacionais, como na Bósnia, vinculando-a a esforços de justiça transicional. Esses exemplos não apenas validam técnicas, mas também humanizam a prática, mostrando seu papel na identificação de vítimas e na elaboração de narrativas históricas.

Hunter e Cox enfatizam a intersecção com a antropologia forense e a geociência. O capítulo *Anthropology in a Forensic Context* explora análises osteológicas para determinar perfil biológico e causa da morte, enquanto *Forensic Geophysical Survey* discute tecnologias como radar de penetração no solo. Essa multidisciplinaridade reforça o caráter diversificado da arqueologia forense, essencial para investigações complexas.

A obra não se limita a aspectos técnicos; o capítulo *Legal Matters* aborda obstáculos jurídicos, como a admissão de evidências arqueológicas em tribunais e a necessidade de protocolos padronizados. Questões éticas, como o comércio ilegal de restos humanos, são tangenciadas,

1 Pesquisador do Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) da PEFOCE e do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), UFC.

2 Coordenador do Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) da PEFOCE e Pesquisador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), UFC.

3 Coordenador do Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), NPDM-UFC.