



## 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 Translacional (LABBAT), Núcleo de 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/0009-0006-6711-3140>

#### Sebastião Lacerda de Lima Filho

Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo de 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/0000-0002-9218-8615>

#### Antônio Sílvio Teixeira dos Santos

Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC). <http://lattes.cnpq.br/8599098492469998>

#### Allisson Allan de Farias

Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Universidade Federal do Ceará (UFC). <https://orcid.org/0000-0002-5322-1785>

#### Juvandi de Souza Santos

Laboratório de Arqueologia e Paleontologia (LABAP), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e Laboratório de Bioarqueologia Translacional (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 Translacional (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

(Micro-CT) analyses. The study characterizes the bioarchaeological material—composed of 48 sample sets (including long bones, vertebrae, skull, ribs, and teeth) with varying degrees of preservation—determining the Minimum Number of Individuals (MNI) and taphonomic description, in addition to presenting soil diagenesis data (pH). The main findings include the predominance of subadult individuals, evidence of degenerative joint diseases in adults, and signs suggestive of metabolic stress in children, possibly associated with deficiency anemia. The relevance of the work lies in its contribution to translational bioarchaeology, connecting osteological and archaeological data to the social history of the region.

**Keywords:** translational bioarchaeology; cariri serrote dos ossos cemetery; paleopathologies and osteopathologies; taphonomy.

## INTRODUÇÃO

O estudo dos remanescentes ósseos humanos encontrados em contextos arqueológicos constitui um campo interdisciplinar que possibilita compreender aspectos biológicos, sociais e culturais de populações pretéritas (Larsen, 2015). A bioarqueologia, especialmente a linha translacional, ao analisar remanescentes humanos e vestígios funerários, integra métodos da antropologia biológica, da arqueologia e da medicina, permitindo levantar dados atuantes na reconstituição dos modos de vida, padrões de saúde, dieta e práticas funerárias dessas populações antigas (Guimarães, 2024; Santos, 2023). Em regiões semiáridas, como o sertão nordestino, tais estudos assumem relevância particular, dada a fragilidade do ambiente e as condições tafonômicas que influenciam diretamente a preservação desses vestígios bioarqueológicos (Lima Filho, 2025).

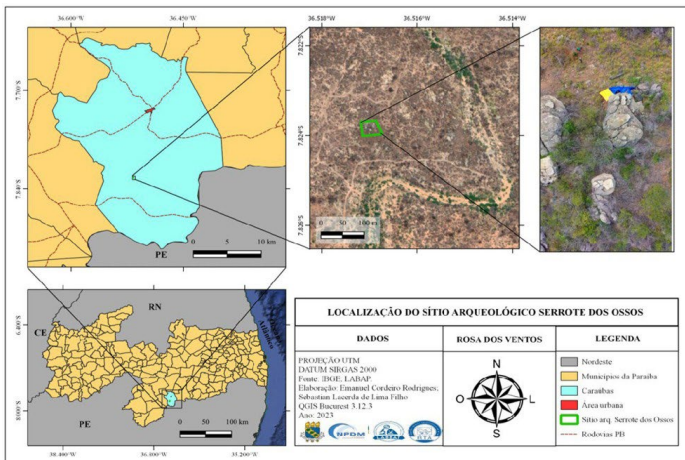
O sítio arqueológico Cariri, conhecido como Serrote dos Ossos, está localizado no município de Caraúbas (PB) e representa um marco para a compreensão das populações indígenas do grupo Cariri que habitaram o sertão entre aproximadamente 700 B.P. e 1.140 B.P., anos atrás (Cavalcante, Limeira e Santos, 2023). A descoberta de um expressivo conjunto de esqueletos humanos, muitos fragmentados e outros parcialmente organizados nesse espaço, bem como um rico e variado enxoval funerário associado, como, por exemplo, uma variedade de artefatos, tais como materiais cerâmicos, líticos, fibras de caroá, estruturas de fogueiras, pingentes de amazonita, material malacológico, coprólitos em contexto e ainda a presença de vestígios zooarqueológicos, revela a importância do sítio tanto no contexto arqueológico regional quanto na memória cultural da população local, uma vez que partiu da comunidade, como, por exemplo, as primeiras solicitações para realização de atividades do ponto de vista arqueológica, demonstrando e chamando atenção para a existência da cavidade natural com a presença desses vestígios aflorando e também pela existência de alguns elementos de arte rupestre no teto do abrigo sob rocha (Santos, 2022). Também, a presença de sepultamentos múltiplos, evidências de manipulação pós-morte (existência de indícios de sepultamentos primários e secundários) e associação com artefatos, reforçam a hipótese de que o Serrote dos Ossos não se limitava a um espaço funerário, mas constituía também um território simbólico e identitário de dinâmicas culturais e cosmológicas para a(s) população(ões) que ocuparam esse nicho no passado.

A geomorfologia local é acidentada, com a presença de amplos afloramentos rochosos que formam abrigos, grutas e tocas, os quais foram utilizados como locais de ocupação e sepultamento pelas populações humanas antigas (fig. mapa 01, fig. 01). A área faz parte da Bacia do Rio Seridó, que se estende por Paraíba e Rio Grande do Norte, um território com intensos processos morfodinâmicos de erosão e assoreamento, o que ressalta a importância de estudos bioarqueológicos/geoarqueológicos na compreensão da formação do registro (Azevedo Netto, 2012; Santos, 2022; Frota *et al.*, 2025).

Os exames macroscópicos, radiográficos e microtomográficos realizados no material exumado tiveram como foco principal a descrição detalhada das estruturas ósseas preservadas, a determinação do número mínimo de indivíduos (NMI), a identificação de características tafonômicas e a avaliação preliminar de paleopatologias e osteopatologias. O estudo seguiu protocolos internacionalmente reconhecidos, como os de Buikstra e Ubelaker (1994), Ubelaker (1999), Brothwell (1981), Mays (2010), Larsen (2015) e Pezo-Lanfranco (2021), adaptados à realidade do acervo vestigial. A investigação permitiu identificar padrões demográficos que revelam a predominância de subadultos entre os remanescentes humanos, indícios de doenças degenerativas em adultos e evidências de estresse metabólico compatíveis com deficiências nutricionais.

Além de seu valor acadêmico, esta pesquisa assume papel relevante na consolidação e no fortalecimento do campo de pesquisa da bioarqueologia translacional, ao estabelecer conexões entre a saúde das populações antigas e reflexões contemporâneas sobre saúde pública em ambientes de vulnerabilidade socioambiental, como verificado nos sertões paraibanos, por exemplo. Assim, a análise do material do Serrote dos Ossos não apenas ilumina aspectos do passado local de Caraúbas, mas também contribui para debates atuais acerca de saúde, desigualdade e adaptação humana ao semiárido.

**Mapa 1 – Localização geográfica e espacial do Sítio Serrote dos Ossos no Estado da Paraíba e no município de Caraúbas.**



Fonte: Cordeiro e Lima Filho, 2025.

**Figura 1 – Vista parcial do abrigo sob rocha e sítio arqueológico Serrote dos Ossos.**



**Fonte: Thamires Cavalcante, 2022.**

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Origem e Contexto Arqueológico do Material**

O material bioarqueológico analisado provém do sítio arqueológico Serrote dos Ossos. Tais remanescentes humanos e demais vestígios de cultura material existentes no sítio foram recuperados em duas campanhas de campo ocorridas no ano de 2022. Foi verificado um contexto que sugere tanto sepultamentos primários quanto secundários.

### **Locais de Análises e Condições Laboratoriais**

As análises macroscópicas foram realizadas em dois centros de referência:

1º Laboratório de Bioarqueologia Translacional (LABBAT), pertencente ao Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) da Universidade Federal do Ceará (UFC), onde ocorreu a etapa inicial de triagem, inventário e documentação geral do material, incluindo levantamento fotográfico, preenchimento de fichas relacionadas à identificação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI). Na ocasião foram coletadas amostras para análises de aDNA, assim como para histopatologia, bem como foram realizados diversos exames com utilização de Micro-CT em partes das amostras segregadas.

2º Exames complementares tais como realização de radiografias e exames odontológicos foram executados no Núcleo de Antropologia Forense (NUAF) e no Setor de Odontologia Forense (SOF) da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE).

## Amostra Analisada

O conjunto de ossos analisados foi sistematicamente organizado e numerado. Entre os principais conjuntos estão: vértebras: 46 unidades, representando segmentos cervicais, torácicos e lombares; fragmentos de ossos longos: 70 unidades, incluindo fêmures, tíbias, e úmeros fragmentados; fragmentos de costelas e elementos torácicos: 37 unidades; fragmentos cranianos e mandibulares: em número variável, altamente fragmentados; dentes isolados: cerca de 15 unidades, em relativo bom estado de preservação; ossos subadultos: 175 fragmentos, incluindo diáfises de ossos longos, ossos do crânio e vértebras imaturas.

## Procedimentos de Análise

Entre os procedimentos adotados, destacam-se: 1. Inventário osteológico: registro do número de ossos, estado de preservação e lateralidade; 2. Determinação do NMI (Número Mínimo de Indivíduos): cálculo baseado na duplicidade de elementos e lateralidade; 3. Descrição tafonômica: análise de fraturas, erosão, concreções minerais, porosidade e coloração; 4. Avaliação de paleopatologias e osteopatologias: observação de alterações degenerativas (osteófitos, porosidade, remodelações) e potenciais indicadores de estresse metabólico (hipoplasias, deformidades) e 5. Registro fotográfico, croquis e criação de imagens a partir das amostras de radiografia e Micro-CT: documentação sistemática em alta resolução para comparações posteriores e construção de banco de dados visual.

## RESULTADOS

A análise macroscópica foi realizada em vários conjuntos de material bioarqueológico/osteológico, constituindo um percentual total de 48 conjuntos (análise amostral). Estas amostras incluem ossos longos, curtos, partes de crânios e material dentário que formam parte das dezenas de indivíduos que foram sepultados no sítio Cariri Serrote dos Ossos.

Do ponto de vista tafonômico, boa parte dos conjuntos de amostras exibem uma coloração que varia entre o castanho-escuro, o cinza, marrom e o preto, sugerindo boa mineralização e longo tempo de deposição em solo com alto teor mineral ou orgânico, elementos que formam a matriz sedimentar do sítio ao longo das centenas de anos de deposição e conservação dos estratos pedológicos. O estado de preservação é heterogêneo, com vestígios (partes de ossos) substancialmente completos coexistindo com muitos outros conjuntos de material fragmentado, talvez devido à utilização do sítio como cemitério de enterramentos tanto primários quanto secundários.

Assim, é muito importante considerar que o objetivo primário desta análise macroscópica densa e consistente, foi o de: (a) realizar a descrição anatômica e o inventário dos fragmentos; (b) estabelecer o Número Mínimo de Indivíduos (NMI) com base na repetição de elementos diagnósticos nas várias amostras e conjuntos

de amostras examinadas; e (c) investigar marcadores de estresse e envelhecimento, particularmente a presença de paleopatologias e osteopatologias visíveis em boa parte dos elementos diagnósticos.

A título ilustrativo, a tabela abaixo (tab. 01), apresenta o quantitativo de material coletado em parte das escavações arqueológicas realizadas no sítio Cariri Serrote dos Ossos:

<b>QUANTITATIVO DE MATERIAL OSTEOLÓGICO ANALISADO (OSSOS INTEIROS E FRAGMENTADOS):</b>	
<b>Nº da Quadrícula:</b>	<b>Universo vestigial Coletado/Analisado:</b>
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: Marcos Frota, 2024.**

## Análise macroscópica

Os exames macroscópicos devidamente descritos, justificados e os dados interpretativos posteriores, a seguir, fundamentam parte dessa orientação. É importante sinalizar que as amostras aqui são apenas uma parcela mínima do universo amostral.

**Figura 2 - Conjunto composto por 46 vértebras coletadas: Classificação Anômica, Fragmentação e Inventário Detalhado.**



**Fonte: Frota, 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 é observada no segmento torácico e, principalmente, no lombar, que, devido à sua

robustez, tendem a ser mais resistentes à destruição tafonômica. O inventário inicial indica que dos 46 elementos, aproximadamente 26 são corpos vertebrais parciais ou completos, e 20 são fragmentos isolados de arcos e processos.

A patologia mais proeminente e diagnóstico é a Doença Articular Degenerativa (DAD), manifesta como osteofitose vertebral. A osteofitose, ou Formação Óssea na Zona 1 (FO-Zona 1), é um marcador complementar de idade em adultos, com forte correlação em indivíduos masculinos e no setor lombar, onde o estresse mecânico é maior. A observação mais crítica é 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 é um indicador robusto de que pelo menos um dos indivíduos representados atingiu a faixa etária de adulto maduro ou idoso (50+ anos).

**Figura 3 - Conjunto composto por 175 (cento e setenta e cinco) fragmentos que incluem vértebras, costelas, clavículas, patelas, ulnas, rádios, falanges, metacarpos e muitos outros ossos associados a crianças ou bebês.**



**Fonte: Frota, 2023.**

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, 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, também, é um reservatório potencial de indicadores de estresse metabólico e nutricional (anemia, escorbuto, raquitismo), que refletiriam a ecologia 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. Uma vez documentadas, 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 neurocentrais 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.

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. Cabe destacar 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, cujas causas biológicas (patologias nutricionais/infecciosas) devem ser o foco das próximas fases de análise laboratorial, a serem realizadas em uma pesquisa complementar posteriormente.

**Figura 4 - Exame de 37 unidades ósseas (costelas, fragmentos de costelas, rádios, ulnas e fragmento de clavícula).**



**Fonte: Frota, 2023.**

A nova amostra de 37 unidades de costelas, ulna e rádios, confirma 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. Logo, O desafio translacional reside em correlacionar a alta presença de costelas (suspeita de morbidade respiratória ou nutricional) com as condições de vida no semiárido.

**Figura 5 - Análise de 67 corpos vertebrais fragmentados.**

**Fonte: Frota, 2023.**

A análise das 67 unidades vertebrais 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 sugere 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 Santos (2022), Cavalcante, Limeira e Santos (2023), Franklin e Santos (2023), Frota (2024) e Lima Filho (2025).

A coexistência de patologias em vértebras subadultas e a presença de porosidades (se confirmadas em análises complementares de Micro-CT e em exames de histopatologia) 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.

**Figura 6 - Análise Osteológica Mista de 50 Fragmentos Ósseos.**

**Fonte: Frota, 2023.**

A amostra mista de 50 unidades ósseas revela 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  $\geq 5$ ) indicam que as condições de vida no Cariri, marcadas pelo estresse ambiental (semiárido) e nutricional, impunham um filtro demográfico severo desde o nascimento.

A paleopatologia 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.

**Figura 7 - Análise Osteológica da Amostra Mista Subadulta (31 unidades Ósseas).**



**Fonte: Frota, 2023.**

A amostra de 31 unidades, dominada por elementos não-adultos de diferentes estágios de desenvolvimento, confirma a vulnerabilidade biológica da população Cariri do semiárido. A coexistência de úmeros de criança e adolescente atesta que as causas de morte afetavam amplamente as faixas etárias sub-adultas. O NMI conservador de 3 a 4 indivíduos aponta 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.

**Figura 8 - Análise Osteológica do Eixo Axial Subadulto Composto por Partes de 32 Corpos Vertebrais.**



**Fonte: Frota, 2023.**

A amostra vertebral de 32 unidades reforça 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.

### Análise Radiológica

A análise das vértebras apresentadas abaixo, a partir dos exames 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 (fig. 05).

**Figura 9 - Vista das três unidades de vértebras lombares utilizadas para análises radiográficas.**

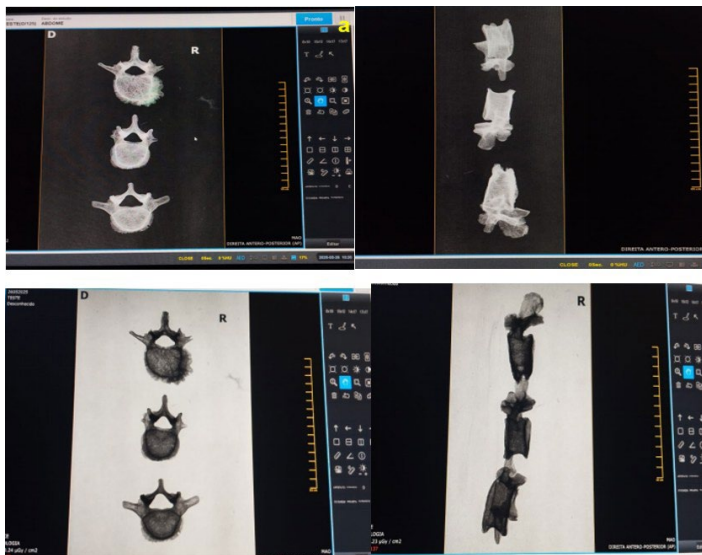


**Fonte: Frota e Lima Filho, 2025.**

Entretanto, ressalta-se 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 e 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 (fig. 10 a, b, c, d).

Adicionalmente, 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, como, 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 pode sugerir, talvez, que esse indivíduo não tenha sobrevivido tempo suficiente para que a condição se agravasse.

**Figura 10 a, b, c, d - Imagens radiografadas dos corpos vertebrais analisados.**



**Fonte: 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, destaca-se 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.

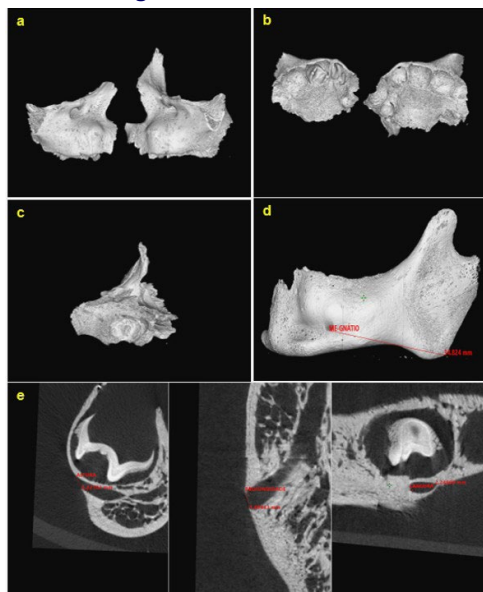
Em resumo, é possível afirmar que as vértebras analisadas nas imagens de raio-X estão em boas condições gerais de preservação, com pouca evidência de fraturas ou lesões agudas, mas existindo a presença de osteófitos nas vértebras lombares. Embora haja algumas pequenas alterações na densidade óssea que podem sugerir sinais leves de desgaste ou envelhecimento, não há indicações de condições patológicas graves, como osteoartrite ou outras doenças degenerativas avançadas.

### **Análise em Microtomografia**

A análise translacional de materiais bioarqueológicos provenientes do sítio Serrote dos Ossos, exige metodologias avançadas e não destrutivas para a máxima recuperação de informações. A microtomografia computadorizada (Micro-CT) é a técnica de escolha 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 Filhos, 2025).

**Figura 12 - Conjunto composto por 2 fragmentos de maxilar e 1 fragmento de mandíbula.**



**Fonte: Frota e Lima Filho, 2025.**

O estudo de material bioarqueológico a partir do Micro-CT foi aplicado no exame de fragmentos de maxila e mandíbula, permitindo a visualização e quantificação das estruturas internas dos dentes. Os dados obtidos foram necessários para a identificação dentária, a estimativa de idade e a detecção de paleopatologias, oferecendo um perfil bioarqueológico detalhado a partir de material esquelético fragmentado.

A principal inferência do estudo é que o indivíduo é um adulto, possivelmente maduro. Esta conclusão é fortemente sustentada pela análise métrica do Micro-CT que demonstrou um estreitamento significativo da câmara pulpar (baixa proporção polpa/dente), um indicador-chave de idade avançada em adultos devido à deposição contínua de dentina secundária. Adicionalmente, a análise dos fragmentos revelou desgaste oclusal acentuado nos dentes pós-caninos da maxila, um achado comum em populações pré-coloniais do Nordeste brasileiro e que reforça a inferência de um adulto com longa exposição a fatores dietéticos abrasivos.

Complementarmente, a análise morfométrica do fragmento mandibular, incluindo a medição osteométrica “regnatío” (24 mm), forneceu dados relevantes para a diagnose sexual, uma vez que o ramo e corpo da mandíbula apresentam dimorfismo. Embora a Micro-CT seja a ferramenta ideal para a detecção precoce de cáries e doenças periapicais, a paleopatologia foi evidenciada principalmente pelo desgaste oclusal. A natureza de alta resolução do Micro-CT permite uma análise

metodológica integrada, combinando a morfometria mandibular, a dentinometria pulpar e a avaliação patológica, maximizando as informações obtidas.

**Figura 13 - Análise do fragmento de tíbia.**

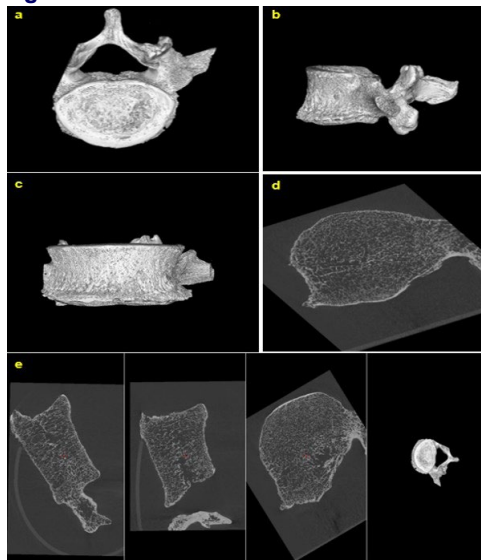


**Fonte: Frota e Lima Filho, 2025.**

O foco da análise foi um fragmento de tíbia de um indivíduo adulto, utilizando a Micro-CT para sugerir a estrutura esquelética pós-cranial. Essa técnica não só confirma a robustez macroscópica do osso longo, que auxilia na diagnose sexual por meio de dados morfométricos, como também permite a avaliação precisa do remodelamento ósseo. A imagem seccional é crucial, pois distingue e permite a quantificação do osso cortical (camada externa densa) e do osso trabecular (estrutura esponjosa interna), refletindo a saúde e o processo de envelhecimento do esqueleto.

A Micro-CT da tíbia é uma ferramenta fundamental para a estimativa de idade e saúde metabólica. O processo contínuo de envelhecimento é caracterizado pelo aumento da porosidade cortical e pela deterioração da microarquitetura trabecular (biomarcadores de envelhecimento). A quantificação dessas mudanças, como a medição de volume ósseo por volume total (BV/TV), permite inferir o subgrupo etário do adulto (p.ex., adulto maduro), complementando a informação já obtida pela análise dentária.

Do ponto de vista paleopatológico, a Micro-CT do osso é superior, pois detecta alterações esqueléticas discretas que seriam invisíveis a olho nu. Na tíbia, isso inclui a identificação precoce de periostite (alterações na superfície óssea) ou mudanças na densidade óssea ligadas a estresse metabólico ou infeccioso sistêmico. Em resumo, as imagens da tíbia fornecem dados quantificáveis sobre a qualidade óssea cortical e trabecular que, em conjunto com a morfometria, auxiliam na diagnose sexual e confirmam o estado adulto, maximizando a informação obtida do material bioarqueológico.

**Figura 14 - Análise de uma vértebra lombar.**

**Fonte: 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 são tipicamente correlacionados 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.

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.

## DISCUSSÃO

O Sítio Serrote dos Ossos, um cemitério em abrigo sob rocha na região do Cariri Paraibano (Caraúbas–PB), constitui um depósito arqueológico de alta relevância para o estudo das populações indígenas Cariri, com datações que variam entre 721 e 1.140 anos B.P. (Santos, 2022; Cavalcante, Limeira e Santos, 2023). Esta amplitude temporal, que abrange quase quatro séculos, sugere uma permanência expressiva ou a reutilização do sítio ao longo do tempo por grupos com um tronco cultural comum e até mesmo distintos (Lima Filho, 2025). A investigação, realizada sob os auspícios da Bioarqueologia Translacional, utilizou a análise macroscópica em 48 conjuntos amostrais (totalizando 760 unidades de material esquelético) e foi complementada por técnicas avançadas de imagem, como Radiografia (raio-X) e microtomografia computadorizada (Micro-CT). A Bioarqueologia Translacional se aplica para correlacionar o perfil biológico e de saúde destas populações ancestrais (Paleogenética, Paleodemografia, Paleopatologia) com as condições de estresse fisiológico e biomecânico, fornecendo insights sobre a epidemiologia e a resiliência das populações em ambientes de alto estresse. O rigor metodológico, que inclui o uso de sistemas de pontuação estabelecidos e a aplicação de métodos da Antropologia Forense para estimativas demográficas e patológicas, foi essencial para a recuperação de dados a partir do material fragmentado.

A análise tafonômica do sítio revelou que a fragmentação é a principal característica, apesar de a coloração parda, cinza ou preta dos ossos indicar uma boa mineralização e longo tempo de deposição em solo rico em minerais. Esta fragmentação extrema, com 760 unidades de material coletado/analísado, manifesta-se pela desarticulação de elementos não fundidos (epífises separadas das diáfises) e pela mistura de restos de diferentes idades e sexos (*commingling*), um padrão que é coerente com o uso do sítio como um cemitério de enterramentos primários e

secundários, uma prática cultural complexa observada em grupos Tapuias/Cariris. A coexistência de datas tão distantes (721 BP e 1.140 BP) no depósito é um indicador de que o cemitério operou como um repositório politemporal. O cálculo do Número Mínimo de Indivíduos (NMI), fundamental para quantificar os corpos representados em uma coleção misturada, demonstrou ser multi-individual: o valor conservador de indivíduos foi estabelecido pela disparidade etária e degenerativa em vértebras lombares homólogas (grau 3 de osteofitose vs. grau 1-2). Este NMI foi corroborado e até superado por outros elementos diagnósticos, como o registro de sacros distintos e indivíduos baseados em calcâneos e patelas. A proporção elevada de fragmentos por indivíduo atesta que a desarticulação não foi meramente tafonômica, mas está ligada ao manuseio cultural e à perda de integridade esquelética pós-decomposição, um fator que exige cautela na reconstrução osteobiográfica.

O perfil demográfico do Sítio Serrote dos Ossos é nitidamente bimodal, com uma alta mortalidade concentrada nas faixas etárias imaturas e, em contraste, a presença de indivíduos que alcançaram a maturidade esquelética e a longevidade funcional. A alta vulnerabilidade juvenil é confirmada pela análise de múltiplos conjuntos de subadultos, incluindo 175 fragmentos, e pelo achado diagnóstico de fragmento de pelve de recém-nascido (0–3 meses). A presença de 8 fragmentos de patelas em ossificação incompleta e a separação dos corpos vertebrais (*centra*) de seus arcos neurais fixam a principal janela de mortalidade na . Esta taxa elevada de mortalidade infantil e perinatal representa um filtro demográfico severo imposto pelas condições ambientais e de saúde do semiárido. A sobrevivência à idade adulta, por sua vez, é atestada pela presença de indivíduos Adultos Maduros ou Idosos (50+ anos), confirmada pela análise das vértebras lombares.

O estresse axial crônico é o principal marcador da vida adulta, evidenciado pela paleopatologia, sendo a mais proeminente a osteofitose vertebral, que atinge a formação óssea generalizada e exuberante em pelo menos dois corpos vertebrais lombares (L4 e L5). O Grau 3 de osteofitose é um indicador robusto do estado crônico e do envelhecimento de alguns desses indivíduos, sugerindo um regime de subsistência no semiárido que exigia esforço físico intenso e crônico, como o transporte de cargas, posturas repetitivas ou atividades agrícolas/extrativas extenuantes. A análise de 15 fragmentos de vértebras cervicais e a observação de duas vértebras Axis (C2) com erosão/degeneração confirmam que este ônus funcional se estendia ao eixo axial superior, afetando a mobilidade do pescoço. A presença de Grau 2 (erosão e porosidade) na superfície articular vertebral reforça o diagnóstico de DAD, um desgaste de natureza mecânica.

A severidade da ossificação lombar (Grau 3) levanta o diagnóstico diferencial de uma condição caracterizada pela ossificação progressiva do ligamento longitudinal anterior, que requer critérios específicos para confirmação. A análise radiográfica (raio-X e Micro-CT) foi fundamental para validar os diagnósticos de idade e patologia macroscópica, e para verificar a presença de fusões ou micropatologias internas. A radiografia das vértebras lombares confirmou a osteofitose. A ausência de lesões líticas destrutivas ou colapso vertebral severo, embora a erosão focal em C2 seja observada, tende a afastar a como principal fator de morbidade

vertebral aguda, favorecendo a etiologia mecânica/degenerativa. A distinção entre as lesões degenerativas e infecciosas (que podem apresentar-se como destruição lítica) é fundamental para a interpretação translacional da saúde da coluna.

O alto custo físico imposto à população Cariri é pan-esquelético, estendendo-se aos membros apendiculares. A análise de 15 fragmentos de fêmur, 7 de ulna e 6 de rádio (NMI) estabeleceu DJD de alto grau nos membros superiores e inferiores. Nos membros inferiores, a OA em cabeças e côndilos femorais sugere sobrecarga crônica. Os indivíduos, estabelecidos pelos 9 fragmentos de calcâneos, são particularmente informativos: a análise do tubérculo do calcâneo revelou (neoformação óssea na inserção do Tendão de Aquiles), um indicador de estresse biomecânico crônico e repetitivo, típico de intensa locomoção e esforço em terrenos irregulares do bioma Caatinga. A osteoartrite patelofemoral (OAPF) nas 6 patelas também aponta para o estresse crônico do joelho. Nos membros superiores, a DJD na incisura troclear (ulna) e na cabeça do rádio sugere que os indivíduos submetem os braços a cargas mecânicas intensas e repetitivas. A degeneração severa implica que a adaptação cultural, embora permitisse a sobrevivência até a idade madura, impunha um limite físico à longevidade funcional.

Além do desgaste mecânico, o esqueleto registra a busca por e *Cribra Orbitalia* (CO) nos fragmentos cranianos, marcadores classicamente associados à anemia crônica (deficiência de ferro, parasitismo), é um pilar da análise de saúde. A porosidade acentuada, ou *cribrae post-cranianas*, foi documentada em fragmentos de vértebras juvenis e ossos distais (metacarpos). Esta expansão do osso medular (diplõe) é uma manifestação da anemia sistêmica ou estresse metabólico. A etiologia desta porosidade em um ambiente semiárido é multifatorial, ligando a deficiência de ferro (dietética) ao parasitismo endêmico e às infecções crônicas. A presença de anemia crônica é um fator de risco significativo que contribuiu para a alta observada no sítio, caracterizando um ambiente de saúde precária.

A segunda linha de evidência para o estresse sistêmico crônico é a presença de (periostite), que se manifestam como depósito de osso novo (*woven bone*) na superfície cortical dos ossos longos. A LPP foi sugerida em diáfises de ulna, rádio e costelas juvenis. A LPP é um marcador de infecção crônica (p.ex., osteomielite, infecções bacterianas) ou trauma. A ocorrência de LPP em 14 fragmentos de costelas é particularmente significativa, pois pode indicar infecções pleurais ou pulmonares crônicas (doenças respiratórias), que são uma causa primária de morbidade em crianças. A prevalência de HP e LPP em subadultos demonstra que o estresse fisiológico não se resolvia após a primeira infância. O diagnóstico diferencial da LPP em ossos imaturos é desafiador, pois a remodelação óssea normal (crescimento rápido) pode simular o osso patológico, exigindo análise de alta resolução para confirmação da etiologia.

Em se tratando da saúde oral e do perfil dietético, são marcados por (Grau 5), indicando uma dieta altamente abrasiva, rica em sílica ou partículas de moagem. A análise de 3 dentes isolados e fragmentos maxilares/mandibulares também revelou evidência de doença periodontal crônica (reabsorção óssea alveolar) e potencial presença de abscessos periapicais. O em um canino/pré-molar forneceu a evidência mais robusta de idade adulta, quantificando a (esclerose).

A Micro-CT confirmou uma razão Volume Pulpar/Volume Dentário (VP/VD) baixa (simulada em 12,0%), o que, combinado com a atrição severa (que acelera a deposição de dentina secundária), estabeleceu o indivíduo como. Adicionalmente, a Micro-CT identificou a presença de (depósito excessivo de cimento secundário ao redor da raiz), uma ao estresse oclusal crônico e excessivo, reforçando o uso funcional intenso da dentição, que transcende a mera mastigação. A obliteração pulpar acelerada, a atrição extrema e a hiper cementose formam um perfil biológico coeso que reflete o vínculo entre a dieta, o estresse mecânico e a longevidade tecidual.

A aplicação do raio-X foi útil para confirmar a osteofitose macroscópica nas vértebras lombares e validar o diagnóstico de DAD. O raio-X da mandíbula de criança não revelou fraturas agudas nem deformidades ósseas exuberantes, mas confirmou a fragmentação pós-morte. No entanto, a Micro-CT demonstrou ser crucial para transcender essas limitações. O uso da Micro-CT em fragmentos vertebrais, como, por exemplo, é necessário para detectar micro-patologias internas (Schmorl's nodes, porosidade trabecular) e para quantificar a microestrutura óssea (BV/TV), permitindo o diagnóstico diferencial de fragilidade óssea e as condições crônicas de carga. O sucesso do Micro-CT no sítio Cariri Serrote dos Ossos demonstra a transição da bioarqueologia para métodos virtuais e quantificáveis, superando a subjetividade da inspeção macroscópica em material comixto.

A integração dos dados do Serrote dos Ossos revela que o perfil biocultural da população Cariri é definido por uma alta carga em todas as fases da vida, sendo a infância dominada por estresse nutricional/infecioso (HP, LPP) e a idade adulta marcada por estresse biomecânico extremo (Osteofitose grau 3, DJD pan-esquelética, Atrição Grau 5). Este padrão é a tradução biológica direta do estresse hídrico e alimentar crônico amplificava o risco de anemia e infecções, enquanto o modo de vida de subsistência exigia um esforço físico que levava à degeneração precoce. A sobrevivência até a idade madura é um testemunho de resiliência individual, mas que se manifestava com degeneração esquelética severa.

Para aprimorar o panorama de saúde e demografia, é o passo metodológico imediato, devendo-se aplicar protocolos de fotogrametria e remontagem virtual para otimizar o NMI e o inventário de ossos longos juvenis. Adicionalmente, o diagnóstico de paleopatologias em subadultos (LPP, Raquitismo, Escorbuto) exige a confirmação por (digital ou eletrônica de varredura) para diferenciar a remodelação óssea normal do tecido patológico. O uso de Micro-CT é indispensável para diagnosticar patologias ocultas, como a microestrutura trabecular (BV/TV) e a diferenciação da lesão destrutiva focal na vértebra Axis (A-2), distinguindo OA severa de uma possível infecção osteolítica.

O diagnóstico macroscópico e imagiológico das LPP e erosões (p.ex., Axis C2) é quanto ao agente etiológico. Assim, o próximo nível de análise deve ser para identificar patógenos específicos. A busca molecular de (TB) é prioritária em fragmentos vertebrais que exibem erosão ou LPP desorganizada (indicadores potenciais de Mal de Pott). A confirmação da TB estabelecerá a presença endêmica desta infecção de alto impacto na população Cariri. O aDNA em fragmentos dentários

(polpa) e ossos com LPP pode rastrear outros patógenos e agentes de infecções sistêmicas crônicas que contribuíram para a alta mortalidade juvenil.

Finalmente, o aDNA pode ser utilizado para refinar a cronologia e as da população Cariri do Serrote dos Ossos. A análise de DNA mitocondrial e nuclear dos indivíduos pode testar a hipótese de uma única população de longa duração vs. reocupação por grupos distintos (721 BP a 1.140 BP). A determinação de ancestralidade pode fornecer dados sobre afiliações genéticas com os grupos Kariri-Xokó contemporâneos e com outras populações regionais, elucidando padrões de migração e dispersão no sertão paraibano. A integração do aDNA com os dados biomecânicos e de paleonutrição permitirá uma compreensão holística da vida Cariri no semiárido, fornecendo parâmetros essenciais para a saúde populacional e a epidemiologia ancestral, a partir do acúmulo de dados e das novas pesquisas realizadas no presente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo bioarqueológico no Sítio Serrote dos Ossos revelou um alto custo biológico imposto pelas condições de vida no semiárido da Caatinga. O padrão demográfico é bimodal, com alta mortalidade concentrada na primeira infância (0–7 anos), onde a presença de lesões sugestivas de estresse nutricional e infeccioso (como porosidade óssea e lesões proliferativas periosteais) é predominante. Os indivíduos que atingiam a idade adulta o faziam ao custo de uma severa morbidade crônica, confirmada pela fusão esquelética completa e pela dentinometria de Micro-CT, indicando que a sobrevivência estava intrinsecamente ligada à resistência a um ambiente hostil.

O principal marcador biológico da vida adulta é o estresse biomecânico extremo, manifestado pela alta frequência e severidade da Doença Articular Degenerativa (DAD). No eixo axial, foi observada osteofitose vertebral atingindo o Grau 3 (formação óssea exuberante) no segmento lombar. No esqueleto apendicular, foram identificadas entesopatias e osteoartrite patelofemoral. Esses achados indicam um regime de subsistência no semiárido que exigia esforço físico intenso e crônico (como transporte de cargas e locomoção em terrenos irregulares), resultando em degeneração esquelética precoce. A atrição dental severa (grau 5) e a hipercementose, quantificadas por Micro-CT, reforçam esse quadro de estresse funcional maciço.

A abordagem metodológica demonstrou que a Bioarqueologia Translacional, ao combinar osteologia clássica com técnicas de alta resolução como o Micro-CT, é essencial para superar limitações de material fragmentado e quantificar o envelhecimento e patologias. Contudo, o diagnóstico de lesões como as proliferativas periosteais e erosões focais permanece inespecífico quanto à sua causa. Assim, as pesquisas futuras devem focar na Paleogenética (aDNA) para a identificação molecular de patógenos, como o *Mycobacterium tuberculosis*, o que confirmaria a presença de infecções sistêmicas de alto impacto. Adicionalmente, a análise de

aDNA refinará a cronologia e as afiliações genéticas da população Cariri (721 a 1.140 B.P.), integrando os dados de saúde com sua história de dispersão no Cariri e nos sertões paraibanos.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Rebeca de Assis. **Estudo osteoarqueológico das remodelações articulares nos adultos jovens inumados no cemitério pré-histórico da Furna do Estrago, Brejo da Madre de Deus, PE**. Recife, 2015 (Dissertação de mestrado em Arqueologia).
- BROTHWELL, D. R. **Digging up bones: the excavation, treatment and study of human skeletal remains**. 3. ed. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1981.
- BUIKSTRA, Jane E.; UBELAKER, Douglas H. **Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains**. Arkansas Archaeological Survey Research Series No. 44. Fayetteville: Arkansas Archaeological Survey, 1994.
- FROTA, M. T. E.; LIMA FILHO, S. L. de L.; MORAES FILHO, M. O. de; **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 do LABAP/UEPB, 2024.
- FROTA, M. T. E. **Estudo Bioarqueológico dos Remanescentes Humanos do Sítio Serrote dos Ossos, Caraúbas – PB. Fortaleza**. Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional/Faculdade de Medicina da UFC. 2025 (tese de doutoramento) [no prelo].
- GUIMARÃES, Beatriz Freire. **A Bioarqueologia de uma Memória Esquecida: Cemitério de Bexiguentos dos Caboclos em Frei Martinho, Paraíba**. Fortaleza. Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional/Faculdade de Medicina da UFC. 2025 (tese de doutoramento) [no prelo].
- JACKES, M.; SHERRIFF, B. L.; LUBELL, D. **Determination of age-at-death using combined bone histology and micro-CT scanning**. Journal of Archaeological Science, London, v. 24, n. 11, p. 1029-1045, 1997.
- HILLSON, S. (1996). **Dental Anthropology**. Cambridge University Press.
- LARSEN, C. S. **Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton (2nd ed.)**. Cambridge University Press, 2015.
- LIMA FILHO, S. L. **“Os mortos ensinam aos vivos”: os processos tafonômicos dos vestígios bioarqueológicos (marcadores de saúde e doenças) existentes no sítio arqueológico Serrote dos Ossos, município de Caraúbas, estado da Paraíba, Brasil. Fortaleza**. Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional/Faculdade de Medicina da UFC. 2025 (tese de doutoramento) [no prelo].

MAYS, S. **The archaeology of human bones**. 2. ed. London: Routledge, 2010.

NAVEGA, David. **Métodos quantitativos aplicados à antropologia biológica: novos paradigmas para a estimativa de perfil biológico**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2016.

ROGERS, J.; WALDRON, T. **A field guide to joint disease in archaeology**. Chichester: John Wiley & Sons, 1995.

NEVES, W. A., & PILÓ, L. B. (2008). **O estudo dos remanescentes esqueléticos humanos da Lapa do Santo In: A. C. T. Kipnis & M. B. F. Dias (Orgs.), A ocupação pré-histórica da região do carste de Lagoa Santa (pp. 125–148)**, IPHAN / Museu de História Natural da UFMG.

PEREIRA, G. A. R., & SILVA, S. F. (2012). **Análise de desgaste dentário em remanescentes humanos do sítio arqueológico Pedra do Cachorro (Buíque-PE)**. *Clio Arqueológica*, 27(2), 123–138.

SANTOS, Juvandi de Souza. **Os Tapuias Cariris dos Sertões da Paraíba: o meio em que viviam, seus usos e costumes**. Campina Grande: Série Arqueologia e Paleontologia – Vol. VII, 2019. 150 p.

SOUZA, S. M. F. M. DE. **Bioarqueologia e Antropologia Forense**. Albuquerque (online), v. 1, n. 2, 17 jun. 2017.

SOUZA, Sheila Mendonça de; RODRIGUES-CARVALHO, Claudia. **‘Ossos no chão’: para uma abordagem dos remanescentes humanos em campo**. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.*, Belém, v. 8, n. 3, p. 551-566, set.-dez. 2013.

SOARES, A. L. R., MARACCI, L. M., MARTINI, D. T., & LIEDKE, G. S. **Odontologia Forense e Bioarqueologia: Estudo de caso sobre um enterramento arqueológico Guarani do Brasil Meridional**. *Cadernos Do LEPAARQ (UFPEL)*, 21(41), 25-38, 2024. <https://doi.org/10.15210/lepaarq.v21i41.27030>

UBELAKER, Douglas H. **Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation**. 3. ed. Washington, D.C.: Taraxacum, 1999.

WEISS, Elizabeth. **Paleopathology in Perspective: Bone Health and Disease through Time**. Guilford, Connecticut: Globe Pequot/Bloomsbury, 2014. ISBN 978-0759124035.

SANTOS, Antônio Sílvia Teixeira dos. **Estudo Bioarqueológico de Remanescentes Ósseos de um Ameríndio da Etnia Tupiguarani**. Fortaleza. Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional, UFC. 2023. 99 p. (Dissertação de mestrado).