



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA**

**ALINE REINALDO DE FREITAS**

**ESTUDOS TAFONÔMICOS DOS REMANESCENTES ÓSSEOS  
HUMANOS DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS CANA BRAVA E SÃO  
BRAZ, SUDOESTE DO PIAUÍ**

**São Raimundo Nonato – PI**  
**2021**

**ALINE REINALDO DE FREITAS**

**ESTUDOS TAFONÔMICOS DOS REMANESCENTES ÓSSEOS  
HUMANOS DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS CANA BRAVA E SÃO  
BRAZ, SUDOESTE DO PIAUÍ**

Dissertação apresentada a  
Universidade Federal do Vale do  
São Francisco – UNIVASF, Campus  
Serra da Capivara, como requisito  
para obtenção do título de Mestre  
em Arqueologia.

Orientadora: Prof. Dra. Gisele  
Daltrini Felice

**São Raimundo Nonato – PI  
2021**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO**  
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
 Programa de Pós-Graduação em Arqueologia  
 Rua João Ferreira dos Santos, s/nº, Campestre  
 CEP 64770-000 - São Raimundo Nonato/PI, Brasil. Telefone (89) 35829750  
<https://portais.univasf.edu.br/pparque/> E-mail: [cpgarque@univasf.edu.br](mailto:cpgarque@univasf.edu.br)

**ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA**  
**Defesa Nº 06**

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27

Aos vinte e oito dias do mês de dezembro de 2021 às 15:00h, em ambiente virtual - Plataforma Google Meet - realizou-se a apresentação pública de Defesa de Dissertação de Mestrado pela acadêmica **Aline Reinaldo de Freitas**, requisito para obtenção do título de **Mestre em Arqueologia** pela Universidade Federal do Vale do São Francisco. Integraram a Banca Examinadora os/as professores Dr<sup>a</sup>. Gisele Daltrini Felice (Presidente/Orientadora - PPARque/UNIVASF); Dr<sup>a</sup>. Olivia Alexandre de Carvalho (UFS), Dr. Alencar Miranda de Amaral (PPARque/UNIVASF) e Dr. Mauro Alexandre Farias Fontes (PPARque/UNIVASF). A orientadora abriu a sessão agradecendo a participação dos membros da Comissão Examinadora, e felicitando a todos, em seguida convidou a acadêmica para que fizesse a exposição do trabalho intitulado: **“ESTUDOS TAFONÔMICOS DOS REMANESCENTES ÓSSEOS HUMANOS DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS CANA BRAVA E SÃO BRAZ, SUDOESTE DO PIAUÍ”**, para obtenção do título de Mestre em Arqueologia. O desenvolvimento das atividades seguiu o roteiro de sessão de Defesa Pública estabelecido pela Presidente da banca, o qual realizou a abertura e posterior condução e encerramento da sessão solene. Após análise do trabalho e arguição a discente, os membros da Banca Examinadora deliberaram pelo conceito APROVADA da discente, fazendo assim jus ao título de Mestre em Arqueologia, na Área de Concentração em Preservação Patrimonial, conforme o regimento interno do Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da Univasf. Nada mais havendo a tratar, foi lavrada a presente ATA que vai assinada pelos membros da Banca Examinadora.

São Raimundo Nonato, 22 de fevereiro de 2022

Assinaturas	
*Dr <sup>a</sup> . Gisele Daltrini Felice (Presidente)	 Documento assinado digitalmente LEANDRO ELIAS CANAAN MAGESTE Data: 26/02/2022 09:47:27-0300 Verifique em <a href="https://verificador.j5.br">https://verificador.j5.br</a>
*Dr <sup>a</sup> . Olivia Alexandre de Carvalho	 Documento assinado digitalmente LEANDRO ELIAS CANAAN MAGESTE Data: 26/02/2022 09:48:17-0300 Verifique em <a href="https://verificador.j5.br">https://verificador.j5.br</a>
*Dr. Alencar de Miranda Amaral	 Documento assinado digitalmente LEANDRO ELIAS CANAAN MAGESTE Data: 26/02/2022 09:49:00-0300 Verifique em <a href="https://verificador.j5.br">https://verificador.j5.br</a>
*Dr. Mauro Alexandre Farias Fontes	 Documento assinado digitalmente LEANDRO ELIAS CANAAN MAGESTE Data: 26/02/2022 09:49:43-0300 Verifique em <a href="https://verificador.j5.br">https://verificador.j5.br</a>

28 \*Participação a distância – síncrona remota

Freitas, Aline Reinaldo de

F866e Estudos tafonômicos dos remanescentes ósseos humanos dos sítios arqueológicos Cana Brava e São Braz, sudoeste do Piauí / Aline Reinaldo de Freitas - São Raimundo Nonato - PI, 2021.

261 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Arqueologia) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Serra da Capivara, São Raimundo Nonato, 2021.

Orientador: Prof. Dra. Gisele Daltrini Felice.

1. Tafonomia. 2. Sítios arqueológicos. 3. Bioarqueologia. I. Felice, Gisele Daltrini. II. Título. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 930.1

## RESUMO

A presente dissertação visa contribuir com dados de informações tafonômicas para a compreensão do contexto arqueológico e verificar como os processos tafonômicos refletem as condições ambientais, biológicas, culturais e temporais que influenciam na preservação e/ou na degradação óssea, referente a sete remanescentes ósseos humanos, provenientes de dois sítios arqueológicos denominados Cana Brava e São Braz, localizados na região do corredor ecológico que liga os Parques Nacionais Serra da Capivara e Serra das Confusões, na porção Sudoeste do Estado do Piauí. Utilizando uma abordagem da Bioarqueologia os estudos permitiram verificar diferentes estados de preservação que variam entre regular e ruim para os ossos dos indivíduos encontrados em ambos os sítios. Relacionando os dados tafonômicos, com a faixa etária, o tipo de sepultamento, o ambiente e ainda com as possibilidades cronológicas de acordo com as datações até o momento disponíveis, que abarcam as datações entre 120+/-60 anos BP e 790+/-50 anos BP para o Sítio Cana Brava e entre 560+/-40 anos BP e 850+/-50 anos BP para o Sítio São Braz, foi possível obter dados que auxiliam na ampliação do caráter interpretativo do contexto arqueológico dos sítios.

**Palavras-chave:** Tafonomia; Bioarqueologia; Remanescentes Ósseos Humanos; Preservação Óssea.

## ABSTRACT

The present dissertation aims to contribute with data from taphonomic information for the understanding of the archaeological context and to verify how the taphonomic processes reflect the environmental, biological, cultural and temporal conditions that influence the preservation and/or bone degradation, referring to seven human bone remains from two archaeological sites named Cana Brava and São Braz, located in the region of the ecological corridor that connects the Serra da Capivara and Serra das Confusões National Parks, in the southwestern portion of Piauí State. Using a Bioarchaeology approach, the studies allowed us to verify different states of preservation ranging from regular to poor for the bones of the individuals found at both sites. Relating the taphonomic data with the age range, the type of burial, the environment and also with the chronological possibilities according to the dates available so far, which range from 120+/-60 years BP to 790+/-50 years BP for the Cana Brava site and from 560+/-40 years BP to 850+/-50 years BP for the São Braz site, it was possible to obtain data that help to broaden the interpretative character of the archeological context of the sites.

**Keywords:** Taphonomy; Bioarchaeology; Human Bone Remains; Bone Preservation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de interação de Processos Tafonômicos em um cenário forense.....	29
Figura 2: Variáveis metodológicas para o estudo tafonômico.....	56
Figura 3: Classificação das forças aplicadas nos ossos.....	69
Figura 4: Localização dos Parques Nacionais Serra da Capivara e Serra das Confusões e Corredor Ecológico, Piauí-Brasil.....	74
Figura 5: Localização geográfica dos sítios Cana Brava e São Braz.....	74
Figura 6: Vista geral do sítio Cana Brava.....	81
Figura 7: Planta baixa do sítio, com delimitação dos setores.....	83
Figura 8: Distribuição dos vestígios plotados no sítio.....	85
Figura 9: Escavação da urna funerária.....	89
Figura 10: Vista geral do Sítio São Braz.....	91
Figura 11: Mapa de localização dos sítios arqueológicos no município de São Braz.....	92
Figura 12: Escavação arqueológica no sítio São Braz.....	101
Figura 13: Osso de fauna não identificado, com sinais de queima.....	102
Figura 14: Fragmentos de costela, Urna nº2 – Cana Brava, classificado com estágio 4, na escala de integridade de superfície óssea, com sinais de remoção da superfície óssea.....	104
Figura 15: Fragmento da epífise/metáfise proximal da ulna esquerda, com características de dissolução no estágio 4, com presença de “buracos tafonômicos” .....	105
Figura 16: Fragmento de osso longo com presença de incrustação de sedimento no canal medular.....	105
Figura 17: Falanges do pé, com presença de manchas negras, provocadas pela ação de fungos.....	106
Figura 18: Fíbula fragmentada, com quebras do tipo transversal (em vermelho) e oblíqua (em amarelo).....	107
Figura 19: Ílio esquerdo, com quebras concomitantes e facetas de quebras post-mortem recentes.....	110
Figura 20: Osso craniano, Urna nº3 – Cana Brava, classificado com estágio 1, na escala de integridade de superfície óssea, com sinais de rachadura na superfície óssea.....	112
Figura 21: Fragmento de diáfise de osso longo, com características de dissolução no estágio 4, com presença de “buracos tafonômicos” .....	112
Figura 22: Fragmento de osso longo com presença de incrustação de sedimento no canal medular.....	113
Figura 23: Fragmento de osso longo, com quebra do tipo oblíqua.....	114
Figura 24: Fragmento de osso longo, com quebra do tipo transversal (em vermelho) e oblíqua (em amarelo) .....	115
Figura 25: Fragmento do crânio, com quebras concomitantes e facetas de quebras post-mortem antigas (borda inferior) e recentes (borda superior) .....	115
Figura 26: Osso longo, com marcas de incisões na superfície cortical.....	119
Figura 27: Úmero, com marcas de incisões na superfície cortical.....	120

Figura 28: Úmero esquerdo, com características do estágio 2, com descamações nas epífises proximal e distal.....	121
Figura 29: Clavícula esquerda, com características de dissolução no estágio 2, com início de formação dos poços de dissolução.....	122
Figura 30: Fragmento da mandíbula, com presença de manchas negras, provocadas pela ação de fungos.....	125
Figura 31: Ulna esquerda, com quebra do tipo transversal.....	127
Figura 32: Osso de fauna não identificado, coletado no interior da urna.....	128
Figura 33: Osso longo fragmentado, Urna 97 – São Braz, classificado com estágio 5, na escala de integridade de superfície óssea, com sinais de remoção da superfície óssea.....	129
Figura 34: Disposição dos elementos ósseos dentro da Urna 97 – São Braz.....	129
Figura 35: Epífise do úmero esquerdo, com características de dissolução no estágio 6, com presença de “buracos tafonômicos” em estágio muito avançado.....	130
Figura 36: Fragmento de mandíbula (face interna), com presença de incrustação de sedimento na superfície cortical.....	131
Figura 37: Fíbula direita, com presença de manchas negras, provocadas pela ação de fungos.....	132
Figura 38- Início da escavação do esqueleto Urna 97 – São Braz - detalhe da presença de raízes próxima aos ossos do indivíduo.....	135
Figura 39: Tíbia direita, com quebras do tipo oblíqua, e do tipo <i>hairline</i> , com presença de consolidante, utilizado para a contensão destas quebras.....	136
Figura 40: Escápula esquerda, com quebras concomitantes e facetas de quebras post-mortem antigas (face superior esquerda) e recentes (face inferior direita) .....	136
Figura 41: Osso de fauna (Família <i>Equidae</i> ), identificado durante a análise.....	137
Figura 42: Ulna direita, Urna Humberto – São Braz, classificado com estágio 2, na escala de integridade de superfície óssea, com sinais de rachadura e descamação na superfície na epífise e metáfase do osso.....	138
Figura 43: Fêmur direito, coberto parcialmente pelo consolidante <i>paralóide B-72</i> .....	139
Figura 44: Disposição dos elementos ósseos dentro da Urna Humberto – São Braz.....	140
Figura 45: Tíbia direita, com características de dissolução no estágio 5, com presença de “buracos tafonômicos” .....	141
Figura 46 - Resgate da Urna Humberto – São Braz - detalhe da presença de raízes na superfície externa da urna.....	142
Figura 47: Fêmur esquerdo, com quebras simultâneas do tipo transversal e incompleta, na epífise distal do osso.....	145
Figura 48: Ílio direito, com sinais de quebra post-mortem antigas (borda esquerda), e quebras post-mortem recentes (borda direita) .....	146
Figura 49: Diáfise/metáfise do fêmur esquerdo, Urna 97 – São Braz, classificado com estágio 5, na escala de integridade de superfície óssea, com sinais de remoção da superfície óssea.....	147
Figura 50: Dente, com presença de cárie dentária.....	148
Figura 51: Diáfise do fêmur direito, com características de dissolução no estágio 6, com presença de vários “buracos tafonômicos” .....	149
Figura 52: Fragmento de osso longo com presença de incrustação de sedimento no canal medular.....	149
Figura 53: Fíbula direita, com quebras do tipo oblíqua, nas duas extremidades do osso.....	149



Figura 54: Diáfise do úmero, com presença de quebra oblíqua e facetas de quebras post-mortem recentes.....149

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação do tipo de enterramento utilizado para as análises tafonômicas.....	52
Tabela 2: Escala de preservação óssea.....	53
Tabela 3: Classificação dos estágios de integridade da superfície óssea.....	54
Tabela 4: Classificação das fases de intemperismo ósseo.....	57
Tabela 5: Classificação dos tipos marcas produzidas por carnívoros.....	63
Tabela 6: Tipos de quebras.....	64
Tabela 7: Classificação dos tipos de fratura.....	71
Tabela 8: Relação entre temperatura de exposição do osso e sua coloração.....	72
Tabela 9: Coordenadas geográficas dos sítios arqueológicos Cana Brava e São Braz.....	73
Tabela 10: Datações disponíveis do sítio Cana Brava.....	86
Tabela 11: Datações disponíveis do sítio Cana Brava.....	95
Tabela 12: Número de elementos ósseos analisados dos sítios Cana Brava e São Braz.....	98
Tabela 13: Elementos ósseos identificados no esqueleto Urna nº2 – Cana Brava, de acordo com a posição anatômica.....	100
Tabela 14: Elementos ósseos identificados no esqueleto Urna nº3 – Cana Brava, de acordo com a posição anatômica.....	108
Tabela 15: Elementos ósseos identificados no esqueleto Urna nº11 – Cana Brava, de acordo com a posição anatômica.....	117
Tabela 16: Elementos ósseos identificados no esqueleto Urna 97 – São Braz, de acordo com a posição anatômica.....	123
Tabela 17: Elementos ósseos identificados no esqueleto Urna Humberto – São Braz, de acordo com a posição anatômica.....	133
Tabela 18: Elementos ósseos identificados no esqueleto Urna Brás – São Braz, de acordo com a posição anatômica.....	143
Tabela 19: Estado de preservação dos remanescentes ósseos dos sítios Cana Brava e São Braz.....	151

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Integridade dos elementos ósseos do esqueleto Urna nº2 – Cana Brava.....	99
Gráfico 2: Percentual de integridade individual preservada no esqueleto Urna nº2 – Cana Brava.....	101
Gráfico 3: Porcentual dos estágios de integridade da superfície ósseas do esqueleto Urna nº2 – Cana Brava.....	102
Gráfico 4: Percentual dos tipos de quebras encontrados nos elementos ósseos do esqueleto Urna nº2 – Cana Brava.....	106
Gráfico 5: Integridade dos elementos ósseos do esqueleto Urna nº 03 – Cana Brava.....	108
Gráfico 6: Percentual de integridade individual preservada no esqueleto Urna nº3 – Cana Brava.....	209
Gráfico 7: Porcentual dos estágios de integridade da superfície ósseas do esqueleto Urna nº3 – Cana Brava.....	110
Gráfico 8: Percentual dos tipos de quebras encontrados nos elementos ósseos do esqueleto Urna nº3 – Cana Brava.....	113
Gráfico 9: Integridade dos elementos ósseos do esqueleto Urna nº11 – Cana Brava.....	116
Gráfico 10: Percentual de integridade individual preservada no esqueleto Urna nº11 – Cana Brava.....	118
Gráfico 11: Porcentual dos estágios de integridade da superfície ósseas do esqueleto Urna nº11 – Cana Brava.....	121
Gráfico 12: Percentual dos tipos de quebras encontrados nos elementos ósseos do esqueleto Urna nº11 – Cana Brava.....	123
Gráfico 13: Integridade dos elementos ósseos do esqueleto Urna 97 – São Braz.....	124
Gráfico 14: Percentual de integridade individual preservada no esqueleto Urna 97 – São Braz.....	125
Gráfico 15: Porcentual dos estágios de integridade da superfície ósseas do esqueleto Urna 97 – São Braz.....	130
Gráfico 16: Percentual dos tipos de quebras encontrados nos elementos ósseos do esqueleto Urna 97 – São Braz.....	133
Gráfico 17: Integridade dos elementos ósseos do esqueleto Urna Humberto – São Braz.....	134
Gráfico 18: Percentual de integridade individual preservada no esqueleto Urna Humberto – São Braz.....	135
Gráfico 19: Porcentual dos estágios de integridade da superfície ósseas do esqueleto Urna Humberto – São Braz.....	140
Gráfico 20: Percentual dos tipos de quebra nos elementos ósseos da Urna Humberto – São Braz.....	143
Gráfico 21: Integridade dos elementos ósseos do esqueleto Urna Brás – São Braz.....	144
Gráfico 22: Percentual de integridade individual preservada no esqueleto Urna Brás – São Braz.....	145
Gráfico 23: Porcentual dos estágios de integridade da superfície ósseas do esqueleto Urna Brás – São Braz.....	148
Gráfico 24: Percentual dos tipos de quebras encontrados nos elementos ósseos do esqueleto Urna 97 – São Braz.....	148

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	13
<b>1 ARQUEOLOGIA DOS REMANESCENTES ÓSSEOS HUMANOS</b>	20
1.1 TAFONOMIA: DESENVOLVIMENTO E DEFINIÇÃO DOS CONCEITOS	26
1.2 APLICAÇÕES DOS MÉTODOS TAFONÔMICOS EM CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS	34
1.3 PRESERVAÇÃO ÓSSEA COMO PARÂMETRO PARA COMPREENSÃO DO REGISTRO ARQUEOLÓGICO FUNERÁRIO	35
<b>1.3.1 Fatores Intrínsecos</b>	39
<b>1.3.2 Fatores Extrínsecos</b>	42
1.4 O OBJETO DE ESTUDO: OS OSSOS HUMANOS	42
<b>1.4.1 Os ossos humanos: estruturas básicas</b>	44
<b>1.4.2 Processos corpóreos naturais: decomposição cadavérica</b>	44
1.4.2.1 Processos de Decomposição	46
1.4.2.2 Processos Conservadores	48
1.4.2.3 Processos Tafonômicos	49
<b>2 APORTES METODOLÓGICOS</b>	49
2.1 IDENTIFICAÇÃO	50
<b>2.1.1 Amostra</b>	50
<b>2.1.2 Número de Espécimes Ósseas Identificados (NISP)</b>	50
<b>2.1.3 Elementos Ósseos</b>	51
<b>2.1.4 Tipo de Inumação ou Sepultamento</b>	52
<b>2.1.5 Posição Anatômica</b>	52
<b>2.1.6 Patologias Ósseas</b>	53
2.2 PRESERVAÇÃO DOS ELEMENTOS ÓSSEOS	55
2.3 INSTRUMENTAÇÃO METODOLÓGICA PARA O ESTUDO TAFONÔMICO	56
<b>2.3.1 Fatores Tafonômicos Naturais</b>	56
2.3.1.1 Intemperismo	58
2.3.1.2 Abrasão Geológica	59
2.3.1.3 Alterações Químicas	60

2.3.1.4 Impregnação ou Pigmentação	60
2.3.1.5 Pisoteamento	61
2.3.1.6 Ação de Raízes	62
2.3.1.7 Ação de Animais	64
<b>2.3.2 Fatores Tafonômicos Antrópicos</b>	<b>65</b>
2.3.2.1 Desarticulação	67
2.3.2.2 Esfolamento	67
2.3.2.3 Descarnamento	67
2.3.2.4 Raspagem	68
2.3.2.5 Fraturas	68
2.3.2.6 Alterações Térmicas	71
<b>3 CARACTERIZAÇÃO DOS SÍTIOS ESTUDADOS</b>	<b>73</b>
3.1 LOCALIZAÇÃO	73
3.2 CONTEXTO AMBIENTAL	75
<b>3.2.1 Aspectos geológicos e geomorfológicos</b>	<b>75</b>
<b>3.2.2 Solos</b>	<b>76</b>
<b>3.2.1 Clima e Hidrografia</b>	<b>77</b>
<b>3.2.1 Vegetação e Fauna</b>	<b>78</b>
3.3 INTERVENÇÕES ARQUEOLÓGICAS	80
<b>3.3.1 Cana Brava</b>	<b>80</b>
<b>3.3.2 São Braz</b>	<b>89</b>
<b>4 ANÁLISES TAFONÔMICAS DOS REMANESCENTES ÓSSEOS</b>	<b>98</b>
4.1 ANÁLISE TAFONÔMICA DOS SEPULTAMENTOS DO SÍTIO CANA BRAVA	99
<b>4.1.1 Análise tafonômica dos elementos ósseos do esqueleto Urna n°2</b>	<b>99</b>
4.1.1.1 Tafonomia	103
<b>4.1.2 Análise tafonômica dos elementos ósseos do esqueleto Urna n°3</b>	<b>107</b>
4.1.2.1 Tafonomia	111
<b>4.1.3 Análise tafonômica dos elementos ósseos do esqueleto Urna n°11</b>	<b>116</b>
4.1.3.1 Tafonomia	119

4.2 ANÁLISE TAFONÔMICA DOS SEPULTAMENTOS DO SÍTIO SÃO BRAZ	122
<b>4.2.1 Análise tafonômica dos elementos ósseos do esqueleto Urna 97</b>	123
4.2.1.1 Tafonomia	127
<b>4.2.2 Análise tafonômica dos elementos ósseos do esqueleto Urna Humberto</b>	132
4.2.2.1 Tafonomia	137
<b>4.2.3 Análise tafonômica dos elementos ósseos do esqueleto Urna Brás</b>	142
4.2.3.1 Tafonomia	147
<b>5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>	151
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	158
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	160
<b>ANEXOS</b>	167
<b>APÊNDICE</b>	171

O vasto universo da cultura material contém e reflete os aspectos teleonômicos, ambientais, técnicos, transformativos, envolvendo diferentes tipos e formas de apropriações e, contém ainda aspectos simbólicos e lúdicos que podem ter sido vivenciados por pessoas ou grupos em diversos tempos.

No que diz respeito ao contexto simbólico, os vestígios relacionados às práticas funerárias permitem acessar parte das ações do indivíduo ou do grupo, em relação aos cuidados com a pessoa morta. Os rituais funerários concretizam uma situação do presente, que é a constatação de um corpo sem vida, reativam a memória que é a lembrança de quem é e foi esta pessoa e ainda estabelecem uma relação com o futuro, que consiste no planejamento quanto ao destino do corpo, ao tipo de sepultamento e a perspectiva de ações que ainda poderão vir a ocorrer, podendo o sepultado permanecer intocado ao longo do tempo ou ser submetido a novos rituais e práticas funerárias em um novo momento no futuro.

A relação entre vivos e mortos depende das crenças e costumes estabelecidos, contudo, independentemente das ações concretizadas na prática ou abstraídas através do pensamento, a existência da pessoa morta se perpetua enquanto durarem as lembranças e estas fizerem parte da memória dos vivos.

A cultura material relacionada aos rituais funerários, poderá sobreviver, geralmente parcialmente, ao tempo e às condições ambientais, podendo as práticas funerárias tanto ajudar na preservação dos ossos humanos, quanto acelerar o seu processo de degradação.

Ao longo do desenvolvimento das pesquisas no campo da Arqueologia, ocorreram mudanças significativas quanto ao potencial informativo dos estudos de remanescentes humanos em depósitos funerários, de um passado remoto ao mais recente. Tais estudos fornecem informações sobre a compreensão da dinâmica socioeconômica e cultural de sociedades do passado (LÓPEZ, 2000).

Tradicionalmente e, dependendo das abordagens epistemológicas, os estudos relacionados aos depósitos funerários estruturam-se, geralmente, em duas linhas de análises informativas diferenciadas. De um lado, encontram-se os estudos das práticas funerárias, mais abundantemente difundidos, que têm como objetivo o fornecimento de informações relacionadas às questões sociais do tratamento da morte (LÓPEZ, 2011). Na outra face, os estudos de Bioarqueologia em restos esqueléticos que se convertem numa ferramenta valiosa para a construção de

explicações históricas “naturais”, devendo ser abordados a partir de uma perspectiva que considere todas as inter-relações das diferentes variáveis, que intervêm diretamente nos processos de formação dos depósitos funerários, podendo tais investigações influenciarem em questões relacionadas, por exemplo, as estruturas paleodemográficas e os modos de vida de determinadas populações (LÓPEZ, 2011).

De acordo com Martín *et al.* (2009), a Bioarqueologia em seus começos era uma corrente assistente na análise e interpretação de contextos funerários, nas últimas décadas a discussão de novas hipóteses e a reflexão teórica deu-lhe ferramentas para se tornar uma disciplina capaz de construir seus próprios modelos analíticos. Isso, graças à aplicação de técnicas de diagnóstico das ciências anatômicas, procedimentos médicos e forenses, e o processo crítico iniciado frente às implicações de suas abordagens e ao desenvolvimento de estruturas interpretativas de contextos arqueológicos particulares.

Estas estruturas interpretativas têm sido buscadas não apenas na Bioarqueologia, mas em todas as ciências e disciplinas que viabilizam a construção do contexto na arqueologia.

A *Bioarqueologia humana*, é atualmente, dedicada ao estudo de remanescentes ósseos humanos (em geral, esqueletizados) provenientes de contextos arqueológicos. Esses estudos, de níveis estritamente biológicos, passam a integrar pesquisas voltadas, essencialmente, para a identificação dos ossos humanos, possibilitando a avaliação do perfil biológico de cada indivíduo analisado, no que se refere ao sexo, idade, estatura, e outras finalidades, como por exemplo, exames de afinidades populacionais, identificação de lesões e/ou deformidades esqueléticas, eventualmente relacionadas com traumatismos, ou doenças e influências de fatores tafonômicos (naturais ou culturais) diversos.

Segundo Py-Daniel (2015), em alguns países, como na Inglaterra, o termo *bioarqueologia* será utilizado para o conjunto dos seres vivos estudados pela Arqueologia. Contudo nos Estados Unidos, e posteriormente no Brasil, esse termo será vinculado ao estudo de remanescentes humanos antigos, surgindo neste caso a “bioarqueologia humana”.

Tais estudos também se enquadram nas perspectivas relacionadas às manifestações culturais do passado, sendo que, uma importante parcela dos trabalhos em bioarqueologia humana se refere ao registro e descrição das práticas funerárias, de atinentes arqueológicos como *posição e orientação dos sepultamentos*,



*acompanhamentos funerários, modificações intencionais do esqueleto e ornamentação* (SOARES *et al.*, 2009). Porque, tal como acontece, grande parte dos remanescentes humanos analisados pelos bioarqueólogos são recolhidos em contextos funerários diversos, tais como necrópoles, cemitérios, entre outros.

Como salienta Martín *et al.* (2009), a bioarqueologia transcende a simples descrição dos elementos ósseos, adentrando questões mais complexas como os processos tafonômicos e a formação de sítios arqueológicos:

Ela [a bioarqueologia] supera as abordagens tradicionais utilizadas na análise de vestígios arqueológicos humanos, principalmente aquelas voltadas para a mera descrição de lesões ósseas ou processos demográficos. Com a bioarqueologia, integra-se a informação fornecida pelos contextos arqueológicos em que foram encontrados os restos ósseos. São incluídos os processos de formação do sítio, os processos tafonômicos e os padrões funerários realizados pelos grupos, fornecendo dados socioculturais que por sua vez influenciaram as condições biológicas das populações. Dessa forma, é possível reconstruir os processos que intervieram nas condições de saúde, vida e morte dos grupos humanos em estudo (MARTÍN *et al.*, 2009, pg. 124-125).

Estas observações a partir de uma perspectiva biocultural, contribuem significativamente para a interpretação e compreensão da vida (e da morte) das populações do passado. Tais abordagens permitem a conciliação de dados de diferentes vieses na arqueologia, com o propósito de atingir a melhor forma de conhecimento possível acerca da realidade estudada. Além destes, a partir de uma série de abordagens 'transdisciplinares' (como, por exemplo, a complementação de dados osteológicos, 'paleoisotópicos' e 'arqueogenéticos', e outras abordagens dos esqueletos), os remanescentes humanos são também capazes de conter em si o potencial para auxiliar na elucidação de outras questões fulcrais, entre estas, se salientam aquelas relacionadas com a identificação dos padrões de dieta alimentar (e respectivamente sua evolução), migrações, organização social, questões de saúde e doença de determinada população do passado.

Entretanto, assim como em qualquer outra área de pesquisa na arqueologia, os estudos sobre remanescentes humanos acompanham os desafios em lidar cada vez mais com trabalhos e domínios de novos saberes. Nestes novos movimentos interdisciplinares, profissionais, principalmente, os bioarqueólogos são desafiados por novos métodos e técnicas com 'interfaces' cada vez mais especializadas, envolvendo conhecimentos de áreas diversas como osteologia, genética, anatomia, ciências

forenses, entre outros aspectos, e que embora este tipo de aproximação demonstre-se por vezes problemática, os discursos destes diferentes olhares auxiliam na interpretação das relações bioculturais dos vestígios biológicos humanos do passado.

Segundo Souza (2009), apesar dos possíveis problemas, é inegável que estes tipos de observações representam uma importante fonte de informação, em relação às inferências dos contextos bioculturais. Muitos destes estudos utilizam de ferramentas interpretativas analógicas para criação de quadros interpretativos de contextos culturais do passado.

Não obstante, nos contextos das pesquisas brasileiras, os avanços desenvolvidos por esses estudos interdisciplinares, sobre investigações relacionadas à bioarqueologia (por exemplo: CARVALHO & QUEIROZ, 2005; SOUZA, 2009; NETO, 2012; SOLARI, SILVA & MELLO, 2015; SILVA, 2005; SANTOS, 2016), encontram-se em constantes desafios, inclusive quanto aos termos e conceitos aplicados, ocupando então, um espaço discreto no cenário das pesquisas arqueológicas 'rotineiras'. Neste quadro, as pesquisas bioarqueológicas ocupam dependência direta da arqueologia funerária e, apesar do significativo aumento sobre temas relacionados às práticas funerárias de grupos humanos pré-históricos, temáticas como tafonomia humana, diagênese óssea, arqueologia forense, entre outros, são consideradas escassas, sendo que, boa parcela destes estudos concentra-se nas questões que implicam em discussões relacionadas aos tratamentos sociais e ritualísticos das práticas funerárias (SOUZA, 2009).

Tendo em vista a vasta gama de possibilidades oferecidas pelo campo da bioarqueologia, a presente pesquisa de dissertação de mestrado visa contribuir com dados de informações tafonômicas, e como estes fenômenos contribuem na preservação e/ou na degradação óssea, referente a sete remanescentes ósseos humanos provenientes de dois sítios arqueológicos denominados São Braz e Cana Brava, localizados na região do corredor ecológico<sup>1</sup> que liga os Parques Nacionais Serra da Capivara e Serra das Confusões, na porção Sudoeste do Estado do Piauí.

---

<sup>1</sup> O *corredor ecológico* é uma área que liga as porções de caatinga protegidas pelos Parques Nacionais da Serra da Capivara e da Serra das Confusões. Com 412 mil hectares, o corredor é uma espécie de "estrada verde" entre as duas unidades de conservação. O objetivo é auxiliar na recuperação e a preservação do ambiente natural da região, facilitando a dispersão de vegetais e a circulação de animais de todos os tamanhos. (Fonte: <http://www.mma.gov.br/informma/item/2435-serras-da-capivara-e-das-confusoes-serao-unidas-por-corredor-ecologico>).

Na área arqueológica<sup>2</sup> da Serra da Capivara, os estudos sobre as práticas funerárias vêm sendo realizados desde a década de 1970, pela Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM). Os estudos arqueológicos têm evidenciado práticas diversas de sepultamentos humanos (primários e secundários, enterrados diretamente no solo ou em urnas, cremados, entre outros).

Na região da Serra da Capivara, destacam-se as pesquisas realizadas por Castro (2009), Cisneiros (2003), Fontes (2012), Leite (2011) e Luz (2014) em sítios abrigos como a Toca do Gongo I, Toca da Baixa dos Caboclos e Toca do Serrote do Tenente Luiz, e as aldeias à céu aberto como Cana Brava e São Braz. Os estudos já realizados tratam principalmente das práticas funerárias e os dos perfis técnicos das urnas funerárias.

No sítio Cana Brava, foram realizadas três campanhas arqueológicas na década de 1990, onde foram evidenciados cinco sepultamentos em urnas funerárias (imagem 2), todos pertencentes a crianças. As datações forneceram resultados de  $790 \pm 50$  BP,  $490 \pm 50$  BP e  $120 \pm 60$  BP, para os sepultamentos encontrados no sítio. Os dados obtidos com as escavações resultaram na realização de importantes trabalhos como de Oliveira (2000) sobre os perfis cerâmicos, Castro (1999 e 2009) e Fontes (2012), em relação ao contexto funerário evidenciados no sítio.

No ano de 2019, Carvalho (2019), realiza estudos de comparação do material osteológico de sepultamentos humanos em sítios arqueológicos da área arqueológica da Serra da Capivara. Entre os sítios pesquisados estão: um sítio em abrigo em ambiente calcário, um sítio abrigo em ambiente arenítico, e por fim, um sítio à céu aberto, neste caso, o sítio Cana Brava. A autora verificou os diferentes estados de conservação óssea, e as possibilidades de preservação do DNA antigo nos remanescentes ósseos humanos destes três sítios. Para isto, a mesma utiliza perspectivas dos estudos tafonômicos, na sua dissertação, o que inclui a análise de dois sepultamentos do sítio Cana Brava, no qual foram denominados como Urna n°1 e Urna n°10.

No que diz respeito, ao sítio São Braz, os trabalhos de resgate arqueológico de urnas funerárias vêm sendo realizados no município pela equipe da Fundação Museu

---

<sup>2</sup> Segundo Martins (2005), as *áreas arqueológicas* são divisões geográficas que compartilham das mesmas condições ecológicas e nas quais está delimitado um número expressivo de sítios pré-históricos. Estes correspondem assentamentos humanos onde se tenham observado condições de ocupação suficientes para se poder estudar os grupos étnicos que os povoaram.

do Homem Americano - FUMDHAM, desde o final da década de 1970. A única campanha de escavação arqueológica no sítio foi realizada no ano de 2007, buscando obter dados que auxiliassem na compreensão da ocupação ceramista do sítio (FREITAS, 2018). Já no ano de 2016, foi realizado pelos professores e alunos da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, o resgate de uma urna funerária no sítio, contendo o sepultamento de uma criança.

O sítio São Braz, apresenta uma cronologia baseada em três datações radiocarbônicas que forneceram idades de 880+/-60 BP, 710+/-40 BP e 560+/-40 anos antes do presente. No sítio foram evidenciados 8 sepultamentos humanos, todos sepultados em urnas funerárias. As pesquisas realizadas por Freitas (2018) permitiram iniciar a compreensão sobre as práticas funerárias realizadas no sítio, bem como principiar a elaboração do perfil funerário do mesmo, onde a continuidade da pesquisa pode gerar mais dados que ajudem a elaborar de forma mais consistente o perfil funerário do sítio.

A realização dos projetos em ambos os sítios, possibilitou, desde então, a execução de duas teses de doutorado (CASTRO, 2009 e FONTES, 2012), duas dissertações de mestrado (CASTRO, 1999 E PAIVA, 2011) e uma monografia (FREITAS, 2018).

Apesar dos trabalhos pontuais realizados sobre as práticas funerárias de ambos os sítios, com exceção do trabalho realizado por Carvalho (2019), citado anteriormente, são poucos os estudos que abordem, especificamente, temas relacionados as investigações tafonômicas, ligados diretamente, aos contextos funerários dos sítios da área arqueológica da Serra da Capivara, por este motivo, esta dissertação buscou contribuir com os dados e informações tafonômicas de seis remanescentes ósseos humanos provenientes dos sítios Cana Brava e São Braz, localizados na porção sudoeste do estado piauiense.

Tantas são as questões que envolvem esse tipo de abordagem, como quais são fatores responsáveis pela preservação de uma amostra óssea? Quais são os processos envolvidos? Quais seriam os fatores ambientais e antrópicos, e como distingui-los? Como interpretar as marcas deixadas nos ossos? Desta forma, o objetivo fundamental da pesquisa foi analisar os remanescentes ósseos humanos, explorando as variáveis tafonômicas, juntamente com outras abordagens bioantropológicas, na expectativa de construir um quadro mais completo sobre este contexto específico.

Os objetivos específicos propostos nesta pesquisa foram:

- Analisar e categorizar as variáveis tafonômicas (processos e agentes naturais e/ou culturais) presentes nos elementos ósseos;
- Quantificar e qualificar a preservação óssea;
- Verificar como as práticas funerárias influenciaram na preservação dos remanescentes ósseos.

Nesta pesquisa foram utilizados alguns parâmetros de análise macroscópica dos elementos tafonômicos dos sepultamentos dos sítios provenientes da área do corredor ecológico. Para tal fim, foram utilizadas fontes bibliográficas interdisciplinares: bioarqueologia, arqueologia e antropologia forense, ciências forenses e tafonomia.

Este trabalho foi estruturado em quatro capítulos:

O primeiro capítulo como **INTRODUÇÃO**, o segundo capítulo intitulado **ARQUEOLOGIA DOS REMANESCENTES ÓSSEOS HUMANOS** – aborda os principais conceitos relacionados aos estudos tafonômicos e a preservação óssea como fatores para a compreensão do registro arqueológico, o terceiro capítulo **APORTES METODOLÓGICOS** – trata da metodologia utilizada para análise dos remanescentes ósseos humanos.

O quarto capítulo – **CARACTERIZAÇÃO DOS SÍTIOS ESTUDADOS** – Está subdividido na apresentação geral dos sítios estudados, seguida dos antecedentes históricos das pesquisas realizadas, e finalmente, a caracterização do contexto arqueológico de ambos os sítios.

O quinto capítulo – **ANÁLISES TAFONÔMICAS DOS REMANESCENTES ÓSSEOS** – reúne os dados propriamente ditos, sobre os aspectos mais pertinentes das variáveis observadas a partir da análise laboratorial das amostras osteológicas.

E por fim, no sexto capítulo – **DISCUSSÃO DOS DADOS** – são apresentados os resultados obtidos a partir da análise osteológica para cada sítio estudado.

## 1 ARQUEOLOGIA DOS REMANESCENTES ÓSSEOS HUMANOS

A relação existente entre a Arqueologia e os estudos tafonômicos pode ser descrito como os dados e informações dos materiais de origem orgânica presentes no registro arqueológico, podem auxiliar na interpretação dos processos naturais e antrópicos que compõem o registro arqueológico, levando assim, a uma melhor configuração da paisagem e dos processos culturais do passado. Deste modo, o intuito principal é auxiliar na demonstração e interpretação das relações existentes entre as práticas antrópicas intencionais ou não, que ocorreram antes, durante, e após o sepultamento, e o contexto em que ele está inserido, neste caso, os sítios arqueológicos Cana Brava e São Braz.

Portanto, neste capítulo, serão apresentados os principais conceitos pertinentes aos estudos tafonômicos e a preservação óssea como fatores para a compreensão do registro arqueológico, relacionados aos remanescentes ósseos humanos.

## 1.1 TAFONOMIA: DESENVOLVIMENTO E DEFINIÇÃO DOS CONCEITOS

Compreender a estrutura e o funcionamento das sociedades passadas pelos vestígios por elas deixados, é a base do estudo arqueológico. Para atingir este objetivo, o arqueólogo necessita cruzar, assim, várias etapas de análise, sendo o primeiro e fundamental passo, a identificação e a caracterização da permanência dos restos ou vestígios encontrados. No contexto arqueológico, a produção antrópica pode nos trazer determinadas respostas, porém, outros fenômenos – naturais ou acidentais – podem ter interferido antes, durante e após o enterro dos vestígios e, em muitos casos, contribuindo profundamente na sua modificação. Definir a ação e extensão destes fenômenos, constitui, portanto, o estudo tafonômico de qualquer série de vestígios.

Dentro de qualquer disciplina que trate sobre os processos deposicionais e pós-deposicionais de um determinado organismo, são frequentes as perguntas, por exemplo: *como um determinado organismo morreu? Como foi parar naquela matriz sedimentar? Por que eles estavam organizados assim quando foram descobertos?* Estas são, portanto, as principais perguntas, cuja busca pelas respostas estabelecem a natureza dos estudos tafonômicos.

Definir um conceito sobre tafonomia é algo complexo, pois diferentes autores a definem de acordo com as problemáticas de suas pesquisas. A tafonomia difere nas

distintas disciplinas principalmente por causa do foco específico de cada uma, enquanto algumas procuram entender processos de alteração dos restos humanos imediatamente após a morte (Antropologia Forense), outras visam a compreensão dos eventos de longa duração que podem afetar os ossos (Paleontologia). Outras ainda utilizam os estudos em tafonomia como ferramenta para compreender relações amplas e complexas entre diversos processos deposicionais que podem ter ossos ou outros vestígios como elementos centrais do estudo (Arqueologia Funerária ou Arqueologia da Morte) (PY-DANIELS, 2009).

Dessa forma, a definição do termo *tafonomia* ainda não é unanimidade dentro da comunidade científica, sendo recorrentes os desacordos quanto a definição do mesmo, de tal forma, que nos anos de 2005 e 2007, foram criadas duas conferências mundiais, ambas realizadas na França, para a discussão do tema. A primeira reunião denominada *La taphonomie: des référentiels aux ensembles osseux fossiles*, organizado em 2005 em Toulouse e, a segunda como *Taphonomie*, em dezembro de 2007 em Aix – Provence (THIÉBAUT *et al.*, 2006). A partir destas conferências, foi elaborado o *Journal of Taphonomy* para a discussão dos conceitos.

O *Journal of Taphonomy*, é um veículo oficial para a publicação de informações tafonômicas, sendo utilizado por pesquisadores de diferentes áreas, para expandir as discussões relacionadas ao tema. O objetivo deste ‘jornal’, é ampliar estruturas conceituais, e demonstrar que nem todos os tafonomistas concordam que, a maneira pela qual, a tafonomia deve ser entendida e praticada no século XXI, não se deve, exclusivamente, aos esforços de definição original da disciplina criada por Efremov<sup>3</sup> (DOMÍNGUEZ-RODRIGO *et al.*, 2011).

De acordo com Domínguez-Rodrigo *et al.* (2011), em sua definição original, seguindo um princípio darwiniano, a pesquisa tafonômica era voltada para a incompletude natural do registro paleontológico; essa incompletude é entendida como única parcialmente representativa de comunidades *paleobiológicas*, porque “o registro paleontológico é essencialmente completo” (Fernández-López, 2000), ou seja, como um registro do que é preservado, é completo por si só. A Tafonomia foi inserida para neutralizar o viés dos registros paleontológicos, a fim de adequar e entender a *Paleoecologia* a partir de uma perspectiva evolutiva. Efremov (1940), enfatizou

---

<sup>3</sup> Ivan Efremov, foi um paleontólogo soviético, que fundou dentro da paleontologia um novo seguimento, a tafonomia. Valendo-se de princípios geológicos e geográficos para definição de padrões de fossilização (HOLZ e SIMÕES, 2002).

especialmente que: a tafonomia era nascida para abordar a questão de como restos de transição de organismos vivos da biosfera passavam para litosfera, porque era obrigatório captar totalmente os aspectos *paleobiológicos* do significado dos fósseis e as informações perdidas no processo de transição dos vivos para os mundos fósseis.

Estudos envolvendo abordagens tafonômicas no sentido disciplinar como termo atribuído, não aparecem até os anos de 1940-1950. Entretanto, algumas obras do final do século XIX, já trazem alguma aproximação neste sentido. A implementação de respostas às perguntas relacionadas à antiguidade das sociedades humanas deu a busca ao simples objetivo de identificar sua origem (antropogênica ou acúmulos naturais) faunísticos ou materiais líticos, descobertos nas camadas geológicas do Oligoceno, Eoceno e Mioceno (THIÉBAUT *et al.*, 2006).

Em relação a análise de restos ósseos, os trabalhos como de W.Backland (1823), os de A. Morlot (1861) ou mesmo de W.B. Dawkins (1869), foram importantes para a tafonomia, pois foram as primeiras tentativas de comparação das modificações ósseas observadas em sítios paleontológicos. Essa maneira de fazer as coisas (embora moderna para aquele determinado período), foi realizada com o objetivo de demonstrar a origem não humana das acumulações antediluvianas (LARTET 1860; WYMAN 1868 apud THIÉBAUT *et al.*, 2006).

No entanto, em períodos mais recentes, os autores, questionam sobre a conservação diferencial dos ossos de acordo com sua densidade óssea. Ao mesmo tempo, algumas modificações antropogênicas - faixas de corte, fraturamento – são gradualmente identificados (LARTET 1860; WYMAN 1868 apud THIÉBAUT *et al.*, 2006).

Os estudos do processo de fossilização não puderam começar antes de se verificar a verdadeira natureza dos fósseis. Alguns 'cientistas' gregos da antiguidade já haviam entendido que os fósseis eram restos de organismos que haviam vivido num passado remoto, mas, sob a autoridade da ideia aristoteliana da *generatio spontanea* (da geração espontânea de organismos vivos), conduziu-se cerca de 2000 anos de esforços infrutíferos de uma *vis plastica* (força geradora), que se esforçava continuamente para produzir corpos orgânicos. Fracastoro (1483-1553), foi um dos primeiros a negar a visão aristoteliana, aceitando os fósseis como restos de animais afogados durante o Dilúvio Bíblico – conceito muito popular na Europa, até meados do século XIX (CADÉE, 1990).



O raciocínio tafonômico no sentido mais 'original' foi usado por Leonardo da Vinci (1452-1519) para provar através da observação de conchas fósseis encontradas em Monferrato, na Lombardia, que estas não eram os restos do Dilúvio como expresso na Bíblia. Posteriormente, N. Steno (1638-86), argumentou que os depósitos (Neógenos) da Toscana haviam sido formados gradualmente, camada por camada e, observou ainda, que os restos orgânicos encontrados nessas rochas eram muito semelhantes aos organismos que são atualmente encontrados no mar (CADÉE, 1990).

Após a paleontologia ser firmemente estabelecida enquanto ciência no final do século XIX, a teoria do Dilúvio Bíblico como explicação para o presente de fósseis marinhos longe do mar, foi substituída por uma série de 'revoluções', fundadas pelos trabalhos de G. Cuvier (1769-1832) e J. B. Lamarck (1744-1829). O *atualismo*<sup>4</sup> tem sido de primordial importância na compreensão dos estudos tafonômicos, principalmente no que tange os processos de fossilização. Acredita-se que o atualismo tenha sido originalmente postulado por J. Hutton (1788) e defendido por C. Lyell (1830-3), mas certamente tinha raízes anteriores. Suas raízes podem até ser atribuídas a Heráclito (544-483 a.C.), que postulou a continuidade nos processos, que posteriormente, também foram observados por da Vinci. No entanto, o *Principles* de Lyell (1830-3), certamente foram os mais influentes na disseminação da aceitação do atualismo (CADÉE, 1990).

Estes e outros pesquisadores atualistas manifestaram sua preocupação com aspectos ligados à morte, transporte e soterramento dos organismos, abordando questões tafonômicas, no entanto, a formação de uma escola essencialmente tafonômica, na ciência, em geral, somente ocorreu no século XX, pela atuação de um grupo de produção científica formado na Alemanha, capitaneado por O. Abel (1875-1946), J. Walther (1860-1937) e J. Weigelt (1890-1948), que publicaram uma quantidade significativa de livros sobre tafonomia – desenvolvendo estudos e a aplicação de métodos e conceitos 'clássicos' tais como *tanatocenoses* e *bioestratonomia* (HOLZ, 2002).

Na natureza são reconhecidos, basicamente, dois tipos de mortandade. Uma morte não seletiva ou catastrófica e a morte seletiva. A morte seletiva afeta

---

<sup>4</sup> De acordo com Cadée (2006), o termo *atualismo* equivale ao termo europeu de *uniformitarismo*, isto é, a metodologia de inferir a natureza dos eventos passados por analogia com os processos observáveis atualmente.

determinadas faixas de idades na população e é causada por fatores como envelhecimento, doença e predação. A *tanatocenose* é, portanto, o conjunto de restos de organismos que morrem juntos (HOLZ, 2002).

J. Weigelt definiu o conceito de *bioestratonomia*, que significa "*todos os fatores alterando restos orgânicos, desde a morte até seu enterro final*" (THIÉBAUT *et al.*, 2006, pg. 14).

Em 1940, I. Efremov expande o conceito de tafonomia, referindo-o, literalmente, como as "*leis do enterro*", cujo campo de estudo engloba todas as transformações sofridas pela matéria orgânica durante a sua passagem da biosfera para a litosfera:

A tafonomia está enraizada no campo da paleontologia (Efremov, 1940), de modo que, possivelmente tem sido pronunciada junto a descoberta dos primeiros fósseis após terem sido reconhecidos como tal. Desta forma, a tafonomia foi arquitetada para responder problemas de cunho naturalistas, "no momento em que os fósseis foram reconhecidos como restos e vestígios ou evidências de vida no passado geológicos e não apenas como caprichos de Deus, ou da natureza". Nasce então a tafonomia, como marco nos primeiros estudos relacionados os restos orgânicos (HOLZ, 2002, pg. 18).

De acordo com Efremov (1940), a tafonomia como novo ramo da Paleontologia é delineada pela união de todas as diferentes tentativas de análise dos processos de incorporação. O desenvolvimento desta nova ciência tornou-se imperativo. O principal problema deste ramo da ciência é o estudo da transição (em todos os seus detalhes) dos restos animais da biosfera para a litosfera, ou seja, o estudo de um processo no qual os organismos passam para fora das diferentes partes da biosfera e, sendo fossilizados, tornam-se parte da litosfera. A passagem da biosfera para a litosfera ocorre como resultado de muitos fenômenos geológicos e biológicos entrelaçados. É por isso que, quando este processo é analisado, os fenômenos geológicos devem ser estudados na mesma medida que os fenômenos biológicos. Na unidade indissolúvel da análise geológico-biológica está a chave para os seguintes problemas mais importantes da paleontologia, que não podem ser determinados pelos métodos usuais.

Posteriormente, no ano de 1951, A.H. Müller utiliza o termo "*diagênese*" para se referir ao conjunto de transformações sofridas pela matéria orgânica após a seu enterro final.

Apenas em 1961, é que a Tafonomia adquiriu um papel importante, com George Gaylord Simpson, que considerou que seria necessário estudar de forma mais

exaustiva os fatores que influenciam a fauna viva e a forma como preservam parte dela enquanto registro fóssil (SIMPSON, 1961 apud MATOS, 2007).

Olsen (1980, *apud* HAGLUND e SORG, 1997), faz uma das definições mais ampla do termo, na qual define que o estudo tafonômico estaria centrado na reconstrução da história de um determinado fóssil desde o momento em que ele morre até o momento de sua descoberta, incluindo todos os aspectos de passagem dos organismos da biosfera para a litosfera.

Posteriormente, diferentes autores a definiram como: *“o estudo de processos de preservação e como eles afetam as informações no registro fóssil”* (BEHRENSMEYER e KIDWELL, 1985, pg. 105); *“reconstrução das histórias de vida de fósseis desde o momento em que um animal morre até o osso ser recuperado”* (SHIPMAN 1981: pg. 6); *“a tafonomia inclui não apenas os efeitos pós-morte que afetam fósseis e sedimentos, mas também incluem processos diagenéticos, e é construída levando em consideração as histórias pós-morte, pré e pós-sepultamento de restos faunísticos”* (LYMAN, 1994, pg 3).

Nawrocki (1996 apud MOUTELA, 2015, pg. 22), considera que além de um conceito, a tafonomia é um trabalho integrado e multidisciplinar, com diferentes possibilidades de abordagens:

A Tafonomia tem como principal objetivo o estudo dos mecanismos que alteram os restos biológicos, estudando a sua interação. Esta ciência tem em conta alguns aspetos como a causa da morte, a decomposição, a transformação, a desarticulação, o transporte, o desgaste, o sepultamento, as características dos ambientes deposicionais, desde a sua morte até à sua total desarticulação ou conservação (natural ou artificial). A Tafonomia é uma multidisciplinaridade de abordagens que tem em consideração fatores biológicos, culturais e geológicos (NAWROCKI, 1996 apud MOUTELA, 2015, pg. 22).

Sendo assim, a análise tafonômica é de grande importância para compreender e interpretar corretamente a natureza da amostra, e essencial, para gerar conhecimento do registro, seja ele, arqueológico, antropológico ou paleontológico.

Portanto, parte-se do pressuposto de que os processos tafonômicos podem ser reconstruídos e categorizados criteriosamente e com bases científicas, para assim, auxiliar na solução de diversos problemas científicos.

## 1.2 APLICAÇÕES DOS MÉTODOS TAFONÔMICOS EM CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS

A tafonomia como uma disciplina, tem sido aplicada nas diferentes áreas das ciências naturais e humanas. Na Arqueologia ela vem sendo utilizada pela Bioarqueologia como uma importante ferramenta para a compreensão de contextos funerários e zooarqueológicos, mas também na produção fundamental de dados que colaboram para a interpretação dos processos de formação e ocupação de sítios arqueológicos.

No registro arqueológico os processos tafonômicos convertem-se numa fonte riquíssima de dados, pois estes conservam informações sobre processos químicos, físicos e biológicos dos ambientes, cujo o esqueleto fora encontrado. Informa ainda, sobretudo, os aspectos da conduta intencional humana, sobre as práticas funerárias, permitindo uma melhor compreensão dos aspectos culturais da vida humana no passado (MUÑOZ, 2001).

Conforme descrito por L. Lyman (1994), existem duas tradições no campo de pesquisa da tafonomia; a primeira, *paleontológica*, que vem das principais obras anteriormente mencionadas. A segunda, *arqueológica*, que visa um melhor reconhecimento dos *processos e agentes tafonômicos* e as consequências de sua intervenção no material arqueológico. A tafonomia adentra na pesquisa arqueológica pela primeira vez, associada aos estudos da evolução dos primeiros hominídeos, desta forma, as observações tafonômicas foram introduzidas para facilitar questões arqueológicas relativas à distinção entre ossos naturalmente modificados daqueles modificados por hominídeos.

Embora admita a existência de uma tradição de estudos tafonômicos na arqueologia, L. Lyman, é um crítico ferrenho, em seu artigo publicado em 2010, *What Taphonomy Is, What it Isn't, and Why Taphonomists Should Care about the Difference*, no qual tenta demonstrar que “o conceito realmente foi mal utilizado por arqueólogos” (LYMAN, 2010, PG. 6). Segundo o autor, a tafonomia diz respeito apenas a processos naturais ou não culturais. Ainda faz a distinção entre termo Tafonomia e Formação do Registro Arqueológico, considerando as similaridades e as modificações pelos fatores naturais e culturais, e as respectivas diferenças nos estudos de materiais vivos ou orgânicos, e por outro lado, os materiais não vivos ou inorgânicos e provenientes da atividade humana.

A partir da década de 1970, a tafonomia experimentou um desenvolvimento considerável nos trabalhos dos paleontólogos como C.K. Brain (1969), A. K.

Bhrensmeier (1978) e Hill (1976) e arqueólogos como L.R. Binford (1978, 1981) e D. Gifford-Gonzalez (1991), que através da prática da experimentação promovem o confronto com dados arqueológicos para entender como os sítios arqueológicos foram formados (THIÉBAUT *et al.*, 2006).

Aproximadamente no mesmo período, os estudos dos processos de formação de sítios foram definidos como tafonômicos por alguns arqueólogos, mesmo considerando os componentes não orgânicos de sítios arqueológicos, desta forma, uma nova ordem de estudos se aproxima da extensão tafonômica às indústrias líticas. Assim, trabalhos baseados experimentalmente foram utilizados para distinguir fenômenos produzidos naturalmente daqueles produzidos pela ação humana voluntária. Então, a partir da década de 1930, esses estudos são mais frequentemente publicados, a exemplo dos trabalhos de W.C. Pei, H. Breuil e R. Lantierdo.

Segundo Domínguez-Rodrigo *et al.* (2011), a Arqueologia há muito contribuiu de maneira cada vez mais significativa para o maior escopo da tafonomia. A partir da década de 1980, foram os trabalhos tafonômicos de pesquisadores que lidam com questões arqueológicas, entre outras, que ajudaram a ampliar os quadros de referência para entender as concentrações ósseas naturais em biomas determinados (por exemplo, savanas africanas), a ecologia da limpeza<sup>5</sup>, o reflexo das práticas culturais humanas sobre ossos (por exemplo, padrões de abate, comportamentos de abate como refletida em marcas de corte e percussão), modificações causadas por carnívoros e/ou humanos, tipos de interação, quebra óssea, entre outros elementos passíveis de verificação.

Domínguez-Rodrigo *et al.* (2011), sugerem ainda, que exista atualmente pelo menos tantos ou até mais arqueólogos na realização de pesquisas tafonômicas quanto paleontólogos (pelo menos em certos círculos acadêmicos). Acredita ainda, que esse movimento amplamente liderado por arqueólogos, vem ampliando o conteúdo e enriquecendo seu conceito no passado:

---

<sup>5</sup> Conforme a perspectiva de Liversage *et al.* (2020), o entendimento atual da ecologia na tafonomia, sublinha a interação de processos que ocorrem ao longo dos ciclos de vida de quaisquer espécies, incluindo dinâmicas larvares (processo post-mortem). Para sistemas que incluem espécies que produzem estruturas biogênicas persistentes a partir de estruturas dos tecidos moles ou duros de um organismo, também pode haver importantes efeitos ecológicos causados por estruturas remanescentes, continuando depois que os organismos originais morreram, ou seja, a ecologia da limpeza, pode ser entendida como o processo pelo qual um determinado organismo, passa a se alimentar dos tecidos orgânicos de outro organismo em estado de decomposição.

Argumentamos que uma das definições da tafonomia como originalmente postulado por Efremov (1940) (a transição de organismos ou restos de animais da biosfera em litosfera) reflete mais de três décadas de trabalho tafonômico anterior, dentro da paleontologia antes à definição de Efremov. Usar a mesma definição hoje seria inconsistente com a forma como a tafonomia tem sido praticada nas últimas décadas. Hoje a tafonomia é muito mais do que o estudo da transição de organismos da biosfera para a litosfera; é o estudo dos processos dinâmicos de modificação das propriedades originais de todos os componentes (incluindo os que estão faltando) de qualquer assembleia paleontológica, arqueológica ou forense, compreendendo seus materiais constituintes e seu contexto (DOMÍNGUEZ-RODRIGO *et al.*, 2011, pg. 5).

As primeiras tentativas frutíferas de utilização de métodos tafonômicos para interpretação de remanescentes humanos em contextos arqueológicos, se desenvolveram em um primeiro momento com o progresso em estudos focados na saúde e morte dos indivíduos, com o avanço das pesquisas nos campos da Arqueologia Forense e Antropologia Forense. As duas disciplinas teriam surgido recentemente entre as décadas de 1970 e 1980, nos Estados Unidos e no Reino Unido, ambas como produto da necessidade de descobrir e recuperar materiais inumados, principalmente, em cenas relacionadas a crimes ou em eventos de guerra, incentivados pela recorrente consulta de agências de segurança em relação a prática de busca.

Silva *et al.* (2012) salientam que, apesar de ambas disciplinas terem surgido concomitantemente, e apresentarem conformações teórico-metodológicas similares, as duas não possuem a mesma finalidade:

A natureza dessas práticas arqueológicas tem muito em comum com os processos de identificação utilizados em certos tipos de investigação criminal: o relevante no caso da arqueologia forense é a questão dos remanescentes humanos inumados e seus materiais associados (vestígios de agentes lesivos, vestes, adornos, entre outros que favoreçam a identificação). No caso da Antropologia, esta se aplica aos contextos forenses quando surgem os seguintes quesitos tradicionais da área da criminalística e da medicina legal: Os remanescentes são humanos? Eles representam quantos indivíduos? Qual o intervalo de tempo desde a morte? Os indivíduos podem ser identificados? Quais foram a causa e a maneira da morte? O período de tempo desde a morte (IPM), incluindo o registro contextual do corpo e a recuperação dos materiais associados aos ossos, é de competência da arqueologia (SILVA *et al.* 2012. Pg.3).

Posteriormente, surge na arqueologia um verdadeiro florescimento de métodos tafonômicos na *osteoarqueologia humana*. Pesquisadores como Haglund e Sorg (1997), foram fundamentais para o entendimento dos processos tafonômicos e

imprescindíveis para os estudos em contextos arqueológicos, embora suas análises concentrem-se na *tafonomia forense*. Juntos observaram questões, por exemplo, como um corpo pode decompor, pela exposição em diferentes circunstâncias ambientais, e como agentes tafonômicos, como a queima ou a ação de carnívoros nos ossos humanos, podem ser identificados.

A Tafonomia Forense, é uma subdisciplina da Antropologia Forense, que utiliza modelos tafonômicos na tentativa de estimar o período decorrido desde a morte, inferir as circunstâncias que causaram a morte de um indivíduo, interpretando o local de deposição, para enfim, determinar se modificações foram causadas por ações naturais (ambientais) ou humanas (NAWROCKI, 1995).

A Tafonomia Forense, como ciência passa a estudar as circunstâncias que rodeiam a causa da morte, bem como o ambiente deposicional e pós-deposicional, e as ações que ocorreram nos restos mortais, subdividindo-se em dois ramos que contêm os fatores que são responsáveis por afetar os restos ósseos: *Biotafonomia* e *Geotafonomia* (fig. 1). “A primeira descreve como as variáveis bióticas e abióticas influenciam a decomposição e a segunda investiga como a decomposição influencia ou modifica o solo e o meio circundante” (DEMO, 2013, pg. 7).

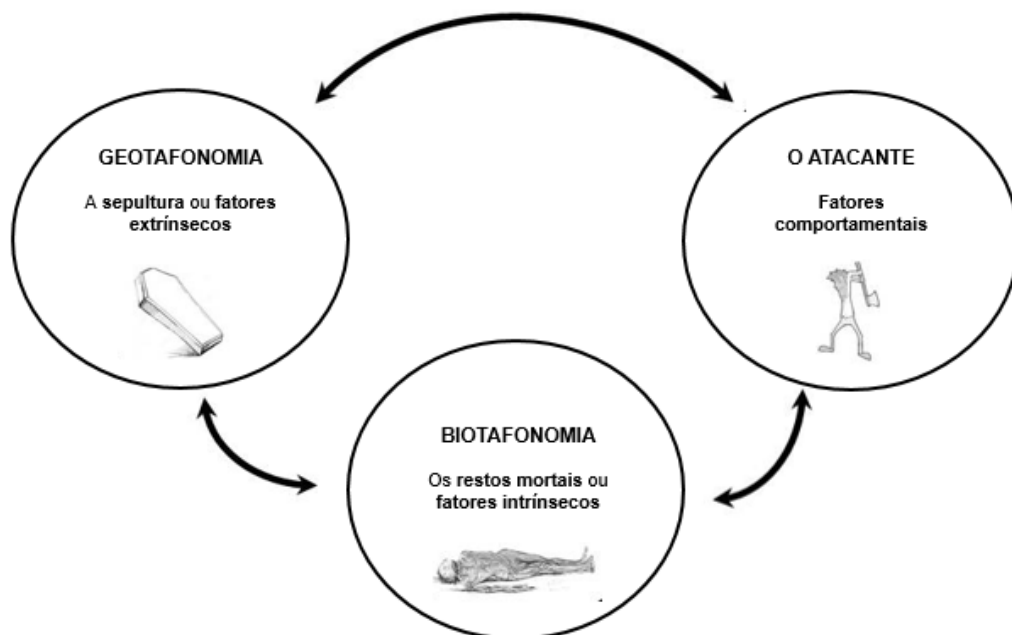


Figura 1: Modelo de interação de Processos Tafonômicos em um cenário forense (adaptado de MOUTELA, 2015).

De acordo com Haglund e Sorg (1997), o termo *Tafonomia Forense*, refere-se ao estudo dos processos pós-morte que afetam a preservação e o recolhimento dos restos humanos. Estes processos ajudam na reconstrução das circunstâncias que

rodeiam a morte (HAGLUND e SORG, 1997). Desta forma, o entendimento minucioso da ciência tafonômica poderá auxiliar na reconstrução dos eventos que aconteceram durante as fases de deposição do corpo de um indivíduo. Do ponto de vista da análise forense, a interpretação correta destes acontecimentos é diretamente dependente do entendimento dos caracteres e processos tafonômicos.

Dirkmaat et. al. (2008 apud MOUTELA, 2015, p. 23) citam que existem três processos característicos e específicos que são necessários à análise forense: em primeiro destacam-se as estimativas do intervalo post-mortem, com base em todas as provas e metodologias necessárias para calcular de forma mais científica e rigorosa a respectiva estimativa; o segundo processo refere-se à reconstrução da posição e orientação originais do corpo e como estas características podem ter sido alteradas depois da morte; por fim, o terceiro processo destina-se em perceber os efeitos dos agentes tafonômicos.

Komar e Buikstra (2008), citam como principais objetivos da Tafonomia Forense:

- A estimativa do tempo decorrido desde o momento da morte;
- As diferenças e/ou distinções entre as modificações ósseas entre agentes não humanos e agentes humanos;
- A tentativa de percepção do transporte dos restos ósseos;
- A avaliação da preservação óssea;
- E a reconstrução dos eventos que originaram na morte (peri-mortem).

A Tafonomia Forense, trouxe novas perspectivas, métodos e técnicas, necessárias às informações contextuais em qualquer tipo de perícia forense, tanto para o estudo antropológico forense quanto para a arqueologia, pois fornece um foco, principalmente sobre o entendimento das forças que atuaram e alteraram os restos ósseos.

Estes trabalhos foram fundamentais para a consolidação de um campo de estudo dedicado essencialmente à análise de contextos funerários arqueológicos, posteriormente, denominado de tafonomia funerária (KNÜSEL & ROBB, 2016).

A Tafonomia Funerária foi o “boom” nos estudos de contextos funerários nas décadas de 1980 e 1990, tornando um campo mais estável para os estudos dos remanescentes ósseos humanos, sendo aplicadas coerentemente questões teóricas



e um conjunto de métodos amplamente utilizados, demonstrados, por exemplo, nos manuais desenvolvidos por Ubelaker & Buikstra (1994), que dedicam um capítulo aos métodos de documentação na tafonomia funerária; e o manual desenvolvido por Duday (1990), dedicado ao estudo *arqueotanológico*<sup>6</sup>, que apresenta uma disposição dos elementos, combinado com a observação de como a decomposição influencia os padrões de desarticulação observados em sepulturas e como esses padrões permitem inferências sobre como os cadáveres foram originalmente depositados (KNÜSEL & ROBB, 2011).

Segundo Knüsel & Robb (2016), a tafonomia funerária tornou-se um campo importante na osteoarqueologia. Seu objetivo é reconstruir práticas funerárias usando evidências tafonômicas, incluindo tanto as evidências registradas durante a escavação (particularmente o contexto e estado de articulação de restos humanos), quanto as evidências observáveis em análises laboratoriais subsequentes (como representação de elementos e traços de queima, modificação causadas por animais, marcas de corte e fragmentação).

Os estudos tafonômicos em contextos forenses, permitiram sobretudo, a ampliação e conhecimento de conceitos como, por exemplo, a história tafonômica e modelos tafonômicos<sup>7</sup> de um conjunto ósseo.

Nos últimos anos, as investigações em tafonomia e modificações ósseas dão continuidade a utilização de importantes informações provenientes a partir de implementações de estudos atualísticos, seguindo pressupostos uniformistas e inferências análogas de observações empíricas de causa-efeito, que contribuem para a teoria de médio-alcance de Binford (1977):

A Tafonomia é, pois, uma ciência histórica, retrospectiva, traçando eventos passados. O seu propósito é descobrir o que aconteceu, para recuperar a partir dos dados disponíveis informações acerca do passado. Uma vez que as ciências históricas dependem do princípio fundamental do uniformismo,

---

<sup>6</sup> Para Py-Daniel (2015), *arqueotanologia* em si, é principalmente um método, um modo de olhar e ler os sepultamentos que, surgiu para normatizar a leitura dos sepultamentos que busca: Identificar as intervenções pré-sepulcrais sobre o morto; Identificar o modo de deposição do corpo ou dos corpos dentro da sepultura (cova, urna, etc.); Compreender os processos tafonômicos que aconteceram dentro da sepultura após a deposição definitiva; Reconstituir as populações vivas a partir da população morta; Datar; Estimar o Número Mínimo de Indivíduos (NMI) dentro de uma cova e/ou cemitério; Identificar aspectos morfológicos do(s) esqueleto(s); Buscar informações de ordem social, materializadas nos sepultamentos; Identificar elementos ósseos que pudessem indicar familiaridade entre diferentes indivíduos.

<sup>7</sup> A história tafonômica é formada pelos eventos sucessivos de processos deposicionais e pós-deposicionais, responsáveis pela formação de um determinado registro. Já os modelos tafonômico, tem por finalidade elaborar uma escala regional, necessária para o conhecimento das potencialidades dos diferentes processos que atuam no contexto arqueológico. (AGUIRRE, 1997).

em que o presente é a chave para a compreensão do passado, este princípio pode ser entendido como a primeira lei da Tafonomia (SHIPMAN, 1981 apud FERREIRA, 2012, pg. 7).

O uniformismo é o princípio que explica que processos geológicos e leis naturais que operam no presente, devem agir da mesma maneira e com a mesma intensidade ao longo do tempo e, portanto, eventos geológicos do passado podem ser explicados por fenômenos e forças observáveis no presente (GIACHINO, 2010).

De acordo com Ferreira (2012), o uniformismo é considerado como a base teórica fundamental da Tafonomia e baseia-se em dois pressupostos: 1) os processos são uniformes ao longo do tempo; 2) as leis naturais são constantes (uniformes) no espaço e no tempo. Este último conceito define o atualismo, que advoga que o estudo dos padrões e processos atuais permite aceder aos do passado. Salienta ainda que, ao usar o uniformismo para explicar eventos passados devem seguir-se três passos: 1) obter e ordenar os acontecimentos; 2) determinar que processos operam no presente e como produzem efeitos; e 3) confrontar o registro histórico, com o conhecimento dos processos presentes.

Em síntese, tais estudos têm sido aplicados nas sucessivas replicações de experimentos e observações dos processos tafonômicos, tendo estes colaborado acerca da compreensão das causas dos efeitos responsáveis pela formação do registro arqueológico.

Segundo Giachino (2010), as inferências acerca das relações do tipo processo-padrão verificadas em conjuntos ósseos fósseis estão amplamente baseadas em estudos atualísticos de replicação. Os estudos atualísticos das relações processo-padrão permitem estabelecer estudos de caso que podem ser usados como estandartes para comparação. Os experimentos de replicação demonstram a correlação existente entre processos e padrões e a consistência entre essas relações permite fazer inferências entre o passado e presente. Inferir as relações causais processo-padrão requer assumir que os vestígios estudados têm sido produzidos em processos similares através do longo período de tempo.

A aplicabilidade da replicação na arqueologia é explicada por López (2011), quando afirma que os estudos de tafonomia encontram-se profundamente incorporados à numerosos estudos experimentais, que começaram a ser incorporados aos estudos bioarqueológicos muito recentemente. Basicamente, devido à dificuldade

em se gerar um método de análise válido próprio, é que surge a necessidade da utilização dos conhecimentos das ciências forenses.

Conforme Souza (2009), os processos de formação do registro arqueológico não são um reflexo direto do passado, mas sofreram e sofrem influência ao longo do tempo de diversos aspectos do presente, decorrentes de interações humanas, físicas, químicas, biológicas, geológicas, etc. Saber diferenciar esses aspectos, bem como interpretá-los e gerar resultados confiáveis acerca das culturas estudadas é o ponto crucial da tafonomia para a arqueologia, e tem permitido ampliar significativamente o conhecimento acerca dos povos antigos.

A partir da década de 1970, principalmente com os trabalhos de Michael Schiffer (1996), a observação, análise e entendimento sobre os processos de formação do registro arqueológico, acarretaram novas suposições e interpretações sobre o referido registro. Em sua obra, *Formation Processes of the Archaeological Record*, Schiffer cria novas categorias de distinções entre processos de formação cultural (C-transforms), e os processos de origem natural (N-transforms) na formação do registro arqueológico, que auxiliaram o lançamento de novas visões sobre os objetos arqueológicos e suas possibilidades interpretativas.

Schiffer (1996), define que o processo de formação cultural é responsável pela transformação dos artefatos após o período inicial do seu uso, pelo processo de deposição e também pelas modificações que os artefatos sofrem quando, já fazem parte do registro arqueológico, sendo que, a origem desse processo ocorre pela ação humana. Já o processo de formação natural é provocado por todos os eventos ou fatores ambientais que atuam no sítio arqueológico. Nesse caso, são os agentes químico-físicos e biológicos, que sozinhos ou em conjunto, podem reduzir o artefato a forma mais simples e estável, ocasionando a modificação das formas, das cores, as texturas, o peso, e a composição química dos objetos (SCHIFFER, 1996).

Portanto, nas últimas décadas, os estudos dos processos tafonômicos em contextos funerários surgem como um campo com questões teóricas e um conjunto de métodos coerentes e amplamente utilizados. No entanto, em muitos casos a disciplina é ensinada e aplicada apenas como um complemento, e não como um elemento essencial para a pesquisa bioarqueológica, para a arqueologia funerária e osteoarqueologia.

A definição de tafonomia utilizada por Thiébaud *et al.*, (2006), é mais adequada para esta pesquisa, pois considera a abordagem tafonômica como um todo, fazendo

parte de um conjunto de métodos analíticos utilizados para identificar e caracterizar os diferentes fenômenos nos *processos e agentes*<sup>8</sup> que intervêm durante a formação e deformação do registro arqueológico, bem como suas repercussões nos restos mortais. Afirmando que no registro arqueológico, esses processos e agentes podem se inter-relacionar em várias ações, sejam elas, físicas, químicas, biológicas e antrópicas em uma determinada amostra osteológica.

### 1.3 PRESERVAÇÃO ÓSSEA COMO PARÂMETRO PARA COMPREENSÃO DO REGISTRO ARQUEOLÓGICO FUNERÁRIO

O estado de preservação dos elementos ósseos constitui um dos principais condicionantes à análise tafonômica, contudo, o mau estado de preservação dos esqueletos limita a qualidade e a quantidade de informações que podem ser extraídas de uma amostra osteológica.

Boddington (1987 *apud* BARTOLOMUCCI, 2008), considera que os efeitos causados pelos distúrbios pós-deposicionais e os processos de deteriorização são os problemas mais diretos relacionados aos processos tafonômicos, que podem afetar as amostras esqueléticas (esqueléticas) de um sítio arqueológico. Mas, fatores adicionais, como amostragem arqueológica incompleta, variabilidade espacial, diferenças entre idade e sexo, assim como formas de tratamento do corpo e de sepultamento, podem influenciar também na preservação óssea.

O estado de preservação dos remanescentes ósseos humanos poderá ser determinado por diferentes fatores tafonômicos, que poderão estar diretamente relacionados aos tipos de estruturas funerárias, às práticas envolvidas e até mesmo ao processo de escavação e armazenamento do material.

A preservação dos elementos ósseos é afetada pela composição mineral e bacteriana que envolvem o esqueleto. A sobrevivência dos restos ósseos humanos encontrados em sítios arqueológicos depende de uma série de variáveis. Desta forma,

---

<sup>8</sup> Entende-se por *agente tafonômico*, as modificações físico-químicas causadas, por exemplo, pela ação hidrológica, atividades de animais ou mesmo da ação humana. Já o *processo tafonômico* pode ser tido como ação que o agente exerce sobre o osso, por exemplo, uma fratura. Tudo isso resulta no chamado *modelo tafonômico*, que tem por finalidade elaborar uma escala regional, necessária para o conhecimento das potencialidades dos diferentes processos que atuam na formação do contexto arqueológico (SANTOS, 2000).

estas variáveis são categorizadas em duas formas distintas envolvidas na preservação do esqueleto: os fatores intrínsecos e fatores extrínsecos.

### **1.3.1 Fatores Intrínsecos de preservação de esqueletos**

Os fatores intrínsecos envolvidos na preservação óssea são influenciados, principalmente, pela fisiologia e anatomia do indivíduo, que inclui o tamanho do corpo e massa corporal (estimado no período de decomposição do cadáver), as características físico-químicas dos ossos como o tamanho, a morfologia, a densidade e a porosidade óssea, a idade e sexo do indivíduo, as possíveis patologias e a causa da morte.

Segundo Fiedler e Graw (2003), o tamanho do corpo e a massa corporal afetam a decomposição no sentido de indivíduos com maior massa corporal estarem mais sujeitos à formação da adipocera ou saponificação, ou seja, uma camada gordurosa que envolve a superfície óssea do indivíduo morto. Esta excessiva camada de gordura corporal dificulta a dissipação do calor pelo corpo, e este é um componente essencial para a rápida decomposição, desta forma, os ossos de indivíduos que possuem uma camada adipocerosa estão mais susceptíveis a um melhor grau de preservação dos restos ósseos.

A idade do indivíduo também é um fator importante em relação ao tamanho dos ossos, e como estes serão preservados. Os ossos das crianças são menores e menos densos do que ossos de indivíduos adultos, obviamente, estão sujeitos aos processos de decomposição em menos tempo que os adultos, por possuírem alto teor de material orgânico e baixo teor de conteúdo inorgânico, tornando-os mais suscetíveis ao processo de decomposição acelerado. Guy *et al.* (1997 apud MANIFOLD, 2012, pg. 53) afirmaram que “os restos mortais do tipo infantil são ossos moles e mal estruturados, ricos em água intersticial e mal protegidos da degradação química e mecânica”. Ademais, os restos mortais de uma criança são mais fáceis de serem desarticulados, transportados e dispersos por animais ou eventos naturais, como a água ou desmoronamento de uma matriz sedimentológica, por exemplo, ou até mesmo destruídos por causas diversas, dificultando a investigação durante uma escavação arqueológica.

Ocorre uma variação na preservação dos diferentes ossos, levando em consideração seu tamanho e a morfologia. Na literatura osteológica, acredita-se que os ossos com maior vulnerabilidade à destruição são ossos de pequenas dimensões e aqueles com alta porcentagem de material esponjoso e menos densidade, como as vértebras (principalmente, as vértebras cervicais), as costelas, o osso esterno, os pés e as mãos, e as epífises dos ossos. Isso pode depender também da posição do corpo durante o sepultamento e se ocorreu intercalação de sepulturas, ou seja, um sepultamento secundário (BARTOLOMUCCI, 2008).

A porosidade tornou-se um importante indicador de alterações diagenéticas<sup>9</sup> no osso. Há um aumento da porosidade como resultado da dissolução do mineral. A porosidade e densidade óssea são dois fatores que ajudam a compreender as diferenças de preservação em diferentes elementos ósseos entre indivíduos de idades distintas, uma vez que os elementos minerais presentes nos ossos têm a tendência de aumentar no processo de crescimento do indivíduo (da infância à adolescência) e se estabilizando no período da fase adulta e diminuindo gradativamente com o avanço da idade (senil).

Geralmente, os ossos de adultos parecem sobreviver com melhores condições do que os ossos dos não adultos. Desta forma, deve-se esperar que sejam encontrados mais adultos do que crianças e pessoas de idade avançada em sítios arqueológicos. Os esqueletos masculinos também são geralmente melhor preservados do que os femininos, isso sugere que a densidade óssea de certos ossos é menor e, portanto, podem não sobreviver ao ambiente de sepultamento (MANIFOLD, 2012).

Ainda de acordo com Galloway *et al.* (1997 apud BUEKENHOUT, 2014) a densidade óssea pode ser a característica mais importante para a sua preservação. Os estudos por eles realizados demonstraram que a densidade óssea é maior na área cortical, sendo que tanto na parte distal e proximal do osso a densidade diminui. Concluíram também que a densidade óssea tende a diminuir com o aumento da idade, embora não se verifique alteração na forma (largura, espessura e circunferência) do osso, sendo que a diminuição da densidade se deve à perda de minerais.

---

<sup>9</sup> As alterações diagenéticas ou simplesmente Diagênese é o termo utilizado para descrever quaisquer alterações físicas, químicas ou biológica do osso, e estão diretamente relacionados aos fatores intrínsecos e extrínsecos da preservação dos elementos ósseos (MOUTELA, 2015).

Assim sendo, a densidade óssea diminui com o aumento da idade e é também menor no sexo feminino que no sexo masculino em todas as idades. Desta maneira, espera-se uma mais rápida degradação dos ossos nos indivíduos mais idosos (embora ossos de crianças sejam mais vulneráveis à degradação por serem menores e menos densos) e uma mais rápida degradação dos ossos do sexo feminino que os ossos do sexo masculino, especialmente nas mulheres pós-menopausa. Concluíram, ainda, que em contextos de inumação os ossos mais densos são aqueles com maior probabilidade de sobrevivência, isto é, pela menor recuperação de ossos menos densos.

Para Von Endt e Ortner (1984), o tamanho e a área da superfície dos ossos em contato com a água (levando em consideração a quantidade e velocidade, com que a água atinge cada elemento ósseo), resultaria no processo de lixiviação da matriz mineralógica, causando a destruição do colágeno presente nos ossos (atingindo as epífises e posteriormente a diáfise dos ossos). Deste modo, as partes esponjosas e tubulares dos ossos sofreriam mais com os processos tafonômicos, assim causando a deterioração primeiramente dos elementos ósseos mais porosos ou menos densos. Contudo, as diáfises dos ossos, que são as porções mais densas, tendem a se preservar melhor.

As condições patológicas ou lesões são conhecidas por acelerar o processo de decomposição dos ossos enterrados, podendo, dessa forma, afetar a preservação dos mesmos. Já que similarmente, o processo realizado pelos osteoclastos (célula que constitui a matriz óssea permitem a remodelação óssea) (osteoporose) – osteoporose é uma doença! deteriora os ossos e os osteoblastos (células novas) – diferenciam (formação de osteofítos) – (formação óssea que surge nas extremidades dos ossos) são responsáveis pelo processo de formação óssea, que podem influenciar nas condições patológicas do indivíduo, repercutindo nos seus elementos ósseos. Ou seja, alguns indivíduos podem apresentar alguns ossos mais frágeis e friáveis, o que resultaria numa má preservação dos seus ossos. (NAWROCKI, 1995 apud BARTOLOMUCCI, 2008). Quando os ossos são danificados como resultado de doenças ou traumas, é mais fácil para os microrganismos entrarem e se proliferarem; também o mesmo pode ser dito daqueles indivíduos com doenças infecciosas, e em casos de envenenamento do sangue. Quando há uma quebra do osso na vida, como com as doenças metabólicas, isso também pode afetar a taxa de preservação, a regra pode ser aplicada à todas as faixas etárias.

Em um estudo sobre como patologias afetam a preservação dos ossos de crianças no registro arqueológico, Manifold (2012), observa que doenças como o raquitismo são causadas pela deficiência de vitamina D, evitando que o cálcio seja depositado no osso em desenvolvimento, o que impede a mineralização óssea. A aparência macroscópica do raquitismo em indivíduos não adultos tende a ser diagnosticada através de deformidades dos ossos longos e edema metafisário. Assim, nos casos de raquitismo ativo, há aumento da porosidade das superfícies ósseas, em particular no crânio e nas placas de crescimento (ossos supranumerários). Este aumento da porosidade pode fazer com que o osso pareça se "dissolver" no ambiente de sepultamento, o que pode dificultar a recuperação dos restos mortais. No entanto, Manifold (2012) faz um alerta que condições metabólicas como essas, causam uma diminuição na mineralização dos ossos, essa falta de mineralização pode ser mal interpretada como preservação deficiente ao invés de doença.

Os fatores de preservação dos elementos ósseos são influenciados diretamente pelo ambiente de deposição, ou seja, pelos fatores extrínsecos. Como mencionado anteriormente, a taxa de preservação ou degradação dos ossos é influenciada pela conjugação de vários fatores. Especificamente, no caso deste presente trabalho, os fatores intrínsecos a ter em conta são: a densidade e porosidade óssea, o tamanho, a morfologia e massa do osso, em relação entre a composição do osso cortical e o trabecular.

Por exemplo, os ossos com formas irregulares (partes anatômicas dos ossos) podem ser mais afetados pelo processo diagenético, tal como as epífises (ossos esponjosos) estão mais vulneráveis à destruição que as diáfises (ossos compactos). Uma característica óssea, enfatizada neste estudo, e que influencia na taxa de preservação do osso em decomposição é a densidade óssea, pois esta, é uma propriedade intrínseca ao osso com uma influência significativa sobre uma variedade de processos tafonômicos. Importa salientar novamente, que estas características ósseas estão diretamente influenciadas pelas características do indivíduo, como o seu sexo, idade à morte, causa de morte e patologias.

### **1.3.2 Fatores Extrínsecos de preservação de esqueletos**



Os fatores extrínsecos têm como elementos intervenientes, as condições ambientais, incluindo a temperatura, a água, o tipo de solo, a fauna e flora, o ambiente de deposição e o impacto da ação humana. Os fatores ambientais são importantes pois condicionam a decomposição, preservação ou fragmentação óssea, deixando inscritas nos ossos marcas características do ambiente circundante (MOUTELA, 2015).

A temperatura é um importante fator ambiental que influencia em grande escala a decomposição cadavérica, bem como a esqueletização de um indivíduo. Seus efeitos variam com as características do local, características do sepultamento, estações do ano, existência ou não de peças de vestuário, entre outros fatores, bem como as suas interações. As alterações bruscas na temperatura podem provocar fraturas nos ossos. A temperatura é diretamente proporcional à decomposição, ou seja, quanto mais alta for a temperatura mais rápida se torna a decomposição, e o contrário se aplica à ambientes frios (HAGLUND, 1991).

Manifold (2012), verificou que a decomposição de componentes orgânicos acontece mais rapidamente em ambiente com temperaturas mais elevadas. A variação da temperatura pode causar expansão e contração da terra, o que pode causar fragmentação do osso. A temperatura ainda pode ter um efeito profundo nos processos químicos e biológicos do solo, dessa forma, qualquer aumento na temperatura aumentará significativamente a atividade de microrganismos e insetos, enquanto qualquer diminuição na temperatura levará à formação de cristais de gelo e à destruição das células estruturais, provocando a propagação de microfraturas nos ossos e/ou descamação da superfície dos mesmos. Essa instabilidade na temperatura do solo no local do sepultamento pode influenciar a sobrevivência dos restos mortais humanos.

O tipo de solo é outro fator igualmente determinante na preservação dos restos mortais, no sentido em que os elementos químicos presentes nos solos podem alterar a matéria orgânica através da dissolução e a matéria inorgânica por meio da lixiviação. Conforme o tipo de solo ocorrem também diferentes tipos de pressão mecânica. Esta pressão pode exercer influência na preservação óssea, podendo provocar fraturas, esmagamentos ou deformações nos ossos. A velocidade da decomposição é aumentada em solos porosos leves, enquanto solos argilosos densos podem diminuir a taxa de decomposição, e quanto mais profundo for o

sepultamento, pior poderá ser a preservação devido à penetração de argila nos ossos (HENDERSON, 1987).

Nas influências químicas destaca-se o pH do solo, pois são os ácidos presentes no solo que levam à dissolução da matriz orgânica do osso. Os principais constituintes do osso como a parte orgânica (colágeno) e a parte mineral (hidroxiapatita), são preservados em níveis de pH opostos. Em geral, é de conhecimento que solos com pH neutro (ou alcalino), são melhores para a preservação dos ossos, do que solos ácidos, mas isso não é regra (FERREIRA, 2012).

Acredita-se que a água, principalmente sob a forma de umidade, seja o agente de maior influência na diagênese óssea. A umidade atua como um estabilizador da temperatura e dos níveis de pH do solo, afetando ainda reações químicas e funcionando como diluente e solvente (SHIRLEY *et al.*, 2011; VASS, 2011 apud BUEKENHOUT, 2014). Além disso, a presença de água no ambiente de deposição pode influenciar a taxa de decomposição, produzindo reações químicas levando a dissolução dos componentes minerais dos ossos de forma mais acelerada.

A água subterrânea é o agente para que ocorram todos os processos, como recristalização, dissolução, hidrólise, ataque microbiológico e trocas iônicas. Em geral, ossos enterrados em solo onde o movimento da água é limitado, as concentrações de cálcio e fósforo são altas, os ossos têm potencial para sobreviver por um período indefinido. Onde a movimentação da água é maior, tende a haver maior dissolução e, portanto, ossos menos bem preservados, tanto macroscopicamente quanto microscopicamente (MANIFOLD, 2012).

A fauna e a flora participam de forma direta ou indiretamente na preservação dos ossos. Os ataques diretos de ambos nos ossos, podem resultar em danos ou destruição do tecido ósseo. Já os ataques indiretos podem resultar em perturbações dos restos mortais, levando a possível remoção e espalhamento dos elementos ósseos, o que pode dificultar a coleta e interpretação dos dados. A ação da fauna pode ainda resultar em distúrbios ou quebras ósseas. Os insetos são conhecidos por causar a destruição dos restos humanos (principalmente, em pequenos ossos ou dentes), sua influência varia com as condições de sepultamento e as variações ambientais. Outro agente que exerce influência nesse processo são os mamíferos (carnívoros), que podem se alimentar de restos mortais, provocando a destruição dos ossos ao serem roídos, causando danos que podem ser confundidos, ocasionalmente, com condições patológicas (MAFIFOLD, 2012).

Quanto às plantas, elas também podem afetar direta e indiretamente a preservação dos ossos. Por um lado, afetam a porosidade, a umidade e a composição química do solo, sendo que a liberação de ácidos pelas raízes pode levar à desmineralização da superfície óssea causando a erosão, e por outro lado ação das raízes sobre os ossos pode levar à produção de fraturas post-mortem (FERREIRA, 2012).

De acordo com Manifold (2012), as marcas provocadas pela ação das raízes podem assemelhar-se a condições patológicas e, assim, causar má interpretação dos dados. As raízes grandes podem deixar reentrâncias na superfície dos ossos e frequentemente as raízes crescem através dos ossos, deixando buracos que podem ser interpretados erroneamente como lesões ante-mortem, como cânceres e trepanações ou lesões por flechas. As raízes das plantas que crescem ao redor e acima dos sepultamentos podem causar degradação física e química. As raízes penetram nos ossos e exercem uma forte pressão nas paredes ósseas, eventualmente, causando fragmentação.

O ambiente de deposição dos restos mortais é, possivelmente, um dos principais fatores responsáveis pela preservação destes vestígios ou destes restos, pois é a partir do ambiente que os demais fatores exercem suas ações. Este fator está ligado, essencialmente, ao tipo de estrutura funerária e a profundidade ao qual o indivíduo foi sepultado. Para Manifold (2012), há uma percepção comum na Arqueologia de que sepulturas ou fossas rasas, são mais facilmente expostas, resultando na má preservação dos ossos. Os sepultamentos rasos facilitam a detecção e a perturbação por agentes necrófagos. Nos casos de eliminação por animais, geralmente, são os ossos pequenos que são mais afetados, e os ossos esponjosos ou ricos em medula são facilmente danificados.

O impacto humano é outro agente importante na preservação dos ossos humanos. Obviamente, a depender de como o corpo do indivíduo foi tratado após a morte, o tipo de sepultamento, ou qualquer outro tratamento funerário.

Segundo Dirkmaat *et al.* (2008 apud MOUTELA, 2015), o ser humano também é considerado um agente tafonômico importante. Em contextos forenses, este agente pode afetar os restos esqueléticos ou provocar marcas nos ossos (como cortes, desmembramentos, queimaduras) e nestes casos é importante fazer a distinção entre as modificações produzidas no período post-mortem por ação natural ou por ação

antrópica, neste caso, refere-se à reutilização intensiva dos sítios para práticas funerárias, provocando o revolvimento dos sepultamentos mais antigos.

Por fim, é importante ter uma noção dos fatores que condicionam a preservação dos restos mortais humanos em contextos arqueológicos. Desta maneira, a compreensão sobre os fatores intrínsecos e extrínsecos do processo de decomposição dos restos mortais são fundamentais para a interpretação de como estes determinados contextos foram formados, e para a arqueologia, essencialmente, permite uma melhor interpretação sobre as influências das práticas funerárias.

É sabido que o processo de degradação do tecido ósseo está diretamente relacionado as alterações tafonômicas, portanto os fatores extrínsecos vão ter impacto direto no estado em que são encontradas qualquer peça anatômica que seja estudada. Nas amostras estudadas nesta pesquisa buscou-se verificar alguns fatores extrínsecos como modificações provocadas pela fauna e flora, pela temperatura, o ambiente de disposição, e as alterações provocadas pelos agentes humanos.

#### 1.4 O OBJETO DE ESTUDO: OS OSSOS HUMANOS

Os ossos humanos remanescentes são capazes de reter informações tafonômicas que ocorreram no passado e, em alguns casos, podem fornecer dados valiosos sobre eventos anteriores. Em outras palavras, as partes do esqueleto registram a história de vida de um indivíduo, tanto do período ante-mortem como post-mortem. As alterações físico-químicas do material ósseo arqueológico são melhor entendidas quando a estrutura básica dos ossos é conhecida, uma vez que elas oferecem um parâmetro para medir as modificações.

Para entender os processos por trás das atividades de transformação e preservação dos remanescentes ósseos humanos em contextos funerários, é necessário compreender os processos cadavéricos e tafonômicos que envolvem desde a estrutura dos ossos, as formas de decomposição e de conservação e as modificações ao longo do tempo, onde a combinação das análises desses fatores pode permitir a inferência de traços culturais relacionados aos rituais funerários que reflete a sociedade.

##### 1.4.1 Os ossos humanos: estruturas básicas

Depois do tecido dentário, os ossos são considerados como sendo dos materiais mais resistentes do corpo humano, devido ao grande conteúdo de minerais (principalmente, os cálcicos), esse componente é denominado como substância ou elemento ósseo. Esta estrutura rígida, ou seja, o osso, é recoberto pelo periósteo, tecido fino e muito rico em vasos e nervos, que tem uma função plástica e nutritiva sobre o osso. (CAMPILLO e SUBIRÀ, 2004). Os ossos apresentam três elementos principais: o elemento orgânico, o colágeno como maior proteína, que constitui cerca de 20% à 23% do osso; elementos inorgânicos (como a hidroxiapatite, que constitui cerca de 70% do osso, e um mineral de fosfato de cálcio), e por fim, a água entre 7% à 10% do total (FERREIRA, 2012).

Os ossos são formados basicamente por um tecido cortical (compacto) e um tecido trabecular (esponjoso). Os ossos compactos necessitam de cavidades intermediárias, enquanto os ossos esponjosos são formados por lamínulas ósseas que se conectam em alguns pontos, formando entre si uma rede de pequenas cavidades denominadas trabéculas (CAMPILLO e SUBIRÀ, 2004). Os ossos compactos são responsáveis por aproximadamente 80% da massa dos ossos do corpo humano, enquanto os ossos esponjosos, ocupam cerca 20% da porcentagem total, possuindo uma estrutura porosa semelhante à estrutura de uma esponja.

De acordo com Bartolomucci (2008), a composição dos ossos está diretamente relacionada com suas características biomecânicas, sendo assim, sua resistência e dureza estão ligadas através da composição mineral e da forma com que os tecidos (fibras ósseas) se constituem, sendo que cada elemento ósseo possui uma função no conjunto esquelético e apresenta características biomecânicas próprias.

Por serem formados pela mistura de componentes orgânicos (colágeno) e inorgânicos (hidroxiapatite), os ossos se tornam passíveis à degradação, entretanto, esse processo poderá levar muitos anos até que aconteça, dependendo do ambiente em que foi depositado. As ações bacterianas e químicas são as que essencialmente levam à degradação; ao mesmo tempo quando tem início o processo de perda de água, os ossos se tornam mais fracos, ocorrendo também o rearranjo das matrizes inorgânicas cristalinas. No geral, esses processos estimulam o enfraquecimento dos ossos, pois ocorre a remoção dos seus constituintes originais e a substituição por outros, através da infiltração, levando a uma maior suscetibilidade de serem alterados pelos fatores externos (FERREIRA, 2012).

O conjunto esquelético responde a uma complexa rede de funções orgânicas ligadas diretamente entre si, por consequência, no momento da morte, os processos medulares (intra-ossos) começam a responder rapidamente, causando a estagnação de suas atividades, dando início ao processo de decomposição cadavérica.

#### 1.4.2 Processos corpóreos naturais: decomposição cadavérica

O processo de decomposição do cadáver inicia-se poucos minutos após a morte, desencadeando uma série de complexos processos bioquímicos mais ou menos ordenados, resultando em consideráveis alterações tanto da composição, quanto da estrutura corporal humana. Os processos de decomposição, eventualmente levam a um estado de equilíbrio entre o meio ambiente e o cadáver (FERREIRA, 2012).

O termo *decomposição*, literalmente, significa a quebra da composição orgânica de um organismo. A descrição dos estágios de decomposição pode variar de autor para autor. De uma forma generalizada, são distinguidas seis fases no processo de decomposição do organismo humano: períodos *post-mortem* imediatos – *algor mortis* (a fase fresca ou resfriamento), período *livor mortis* (a fase de descoloração), período *rigor mortis* (a fase de enrijecimento dos tecidos), e os períodos *post-mortem* tardios que compreendem a fase de decomposição avançada ou autólise, a fase de putrefação e a fase de esqueletização.

##### 1.4.2.1 Processos de Decomposição

As três primeiras fases iniciais do processo de decomposição são áreas de interesse da Patologia Forense, disciplina que se especializa nas análises dos tecidos moles em decomposição. É utilizado habitualmente para estabelecer a formulação do PMI (*post-mortem interval* ou intervalo pós-morte). Já a Arqueologia e a Antropologia Forense debruçam-se, especialmente, sobre as últimas fases, quando os restos cadavéricos já estão em processo de esqueletização (BUEKENHOUT, 2014).

Com a morte dá-se a cessação da atividade bióticas, dando início aos fenômenos abióticos imediatos, caracterizados por:

- Cessação da atividade cardíaca
- Cessação da circulação sanguínea

- Imobilidade
- Palidez superficial
- Relaxamento muscular

Em seguida, iniciam-se os fenômenos abióticos mediatos de decomposição:

- **Alterações *algor mortis* (fase fresca ou arrefecimento):** o *algor mortis*, compreende ao período de perda gradativa da temperatura corporal até que se iguale à temperatura do ambiente. É o método mais utilizado para estimar o *post-mortem interval* ou intervalo pós-morte (PMI), durante as primeiras 24 horas após a morte.
- **Alterações *livor mortis* (fase de descoloração):** nesta fase, o corpo começa a apresentar descoloração e manchas arroxeadas em partes específicas na pele, como resultado da acumulação de sangue pela ação da gravidade. Geralmente, esse fenômeno torna-se perceptível uma hora após a morte, mas em alguns casos pode ser visível após apenas 15 minutos.
- **Alterações *rigor mortis* (fase de enrijecimento dos tecidos):** o rigor mortis, ou enrijecimento, corresponde ao endurecimento dos tecidos musculares, como resultados de alterações químicas produzidas pelo processo de autólise. Na regra geral, esse fenômeno ocorre nos primeiros minutos após a morte, onde o corpo passa por dois processos de relaxamento muscular denominados de flacidez primária e secundária, intercalados por um período de rigidez cadavérica, que comumente, leva de 6 a 12 horas até atingir o enrijecimento total dos músculos.
- **Alterações *post-mortem tardias* (autólise):** a autólise tem início poucos minutos após a morte, e constitui o primeiro processo bioquímico de decomposição, entretanto, estas alterações, geralmente, são observadas 48 horas após a morte. A autólise consiste no processo de “autodestruição”, ou seja, ocorre a quebra das células e órgãos internos do organismo, causada por suas enzimas celulares. Esse fenômeno leva a uma acidez temporária do organismo, posteriormente ocorre o inverso, tornando-se alcalino como o processo de putrefação. Estas alterações podem ser observadas 48 horas após a morte.

- **Alterações *post-mortem* tardias (putrefação):** a putrefação baseia-se na destruição dos tecidos moles do corpo, causada primeiramente por bactérias do trato gastrointestinal, que se espalham por todo o corpo, posteriormente, pela invasão de microrganismos de ambientes externos, seguido pela fermentação. O processo de putrefação resulta na dissolução gradativa dos tecidos moles em líquidos, gases e sais. O início do processo de putrefação é determinado pelos fatores intrínsecos (corpo), e extrínsecos (ambiente), mas normalmente, inicia-se entre 60 a 72 horas após a morte.
- **Alterações *post-mortem* tardias (esqueletização):** a esqueletização consiste no processo de remoção dos tecidos moles do corpo. Assim como na autólise, o processo de esqueletização pode sofrer variação relacionada aos fatores intrínsecos e extrínsecos, e ainda, não possui um período de ocorrência determinado. A esqueletização pode ser completa (quando ocorre o desaparecimento total dos tecidos moles), ou parcial (quando ainda há a existência de tecidos moles, ligamentos ou tendões). Dependendo das condições do ambiente, o esqueleto pode sofrer com processo de degradação por diagênese, como foi abordado anteriormente.

#### 1.4.2.2 Processos conservadores

Não são todos os casos, em que o corpo sofre o processo de putrefação, em certas condições é possível que aconteça o inverso. Esses fenômenos conservadores são responsáveis pela preservação de elementos orgânicos no corpo, impedindo que o cadáver atinja a esqueletização e incluem a adipocera (ou saponificação), maceração, mumificação natural e último caso a fossilização. Estes processos ocorrem em condições específicas, portanto, sendo consideradas anomalias no processo de decomposição.

- *Adipocera ou saponificação:* neste processo ocorre a conversão da gordura corporal numa espécie de sabão em forma de cera, devido à grande concentração de tecido adiposo. Este fenômeno, geralmente, ocorre em ambientes com ausência de ar, com altos índices de umidade (como fossas, pântanos ou terras argilosas), em ambientes frios, ou ainda nos



corpos submersos durante longos períodos de tempo na água. O processo de saponificação pode levar alguns meses para desenvolver-se completamente, embora normalmente não costuma afetar todo o corpo.

- *Maceração*: a maceração é um fenômeno “intrauterino”, ou seja”, caso que ocorre exclusivamente em fetos que morreram dentro do útero da mãe, mas que permaneceram dentro do saco de líquido amniótico. Para que esse processo ocorra são necessários fatores diversos, como o não desenvolvimento bacteriano, condições que favoreçam a deposição cálcica, entre outros.
- *Mumificação natural*: caracteriza-se pela desidratação dos tecidos moles, devida a perda acentuada de água, resultando na diminuição do volume corporal. Esse processo geralmente se desenvolve em ambientes secos e quentes (como desertos), ambientes com fortes correntes de ar ou locais onde há o favorecimento de congelamento.

- *Fossilização*: a fossilização é resultado de processos que combinam fatores físico-químicos e biológicos. Para que ocorra a preservação de um organismo, são necessárias algumas circunstâncias, como interrupção da decomposição natural, que pode ser provocada pelo soterramento rápido do mesmo e a ausência de microrganismos, provocando a decomposição dos tecidos. A formação de fósseis é fortemente influenciada pela composição química do esqueleto, dessa forma, são mais passíveis de serem preservados os organismos que apresentam estruturas formadas pelo óxido de silício e carbonato de cálcio. A fossilização pode ocorrer pelos processos de *incrustação*, *substituição*, *permineralização*, *recristalização* ou *carbonificação*<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> De acordo com Vieira (2019), o processo de *incrustação* ocorre quando as substâncias trazidas pelas águas, se infiltram no subsolo, posteriormente, elas se depositam em torno do animal, revestindo seu corpo. Já a *substituição* é o processo que ocorre quando o organismo já tem em sua composição alguma substância mineral que, posteriormente à sua morte, é substituída. No caso da permineralização, as substâncias minerais, como por exemplo, o carbonato de cálcio e a sílica, penetram lentamente preenchendo os poros ou cavidades existentes num determinado organismo pelo transporte na água, este processo é bastante frequente, e muitas vezes permite que a estrutura original se preserve. A *recristalização* por outro lado, ocorre quando estrutura cristalina do mineral é alterada, porém mantendo sua composição química original. E por fim, a *carbonificação*, ocorre quando há a perda de elementos voláteis da matéria orgânica de forma gradativa, como o oxigênio, nitrogênio e hidrogênio, que são liberados da matéria orgânica e, assim, restando apenas películas de carbono.

### 1.4.2.3 Processos Tafonômicos

De acordo com Ferreira (2012), as modificações que ocorrem nos restos mortais humanos são determinadas por princípios tafonômicos, estes por sua vez, governam o comportamento de todos os materiais, quer no registro forense, quer no arqueológico ou paleoantropológico. Assim, a Tafonomia pode ser considerada como o estudo das forças que afetam os restos cadavéricos causando distúrbios no registro, ou seja, é a disciplina que estuda a interação entre os agentes opostos de preservação e destruição de um cadáver. Uma vez que estas transformações tafonômicas obedecem à princípios físico-químicos e biológicos, o conhecimento do “comportamento” desses fatores nos vestígios, através dessas modificações pode levar à maximização da informação obtida no registro contextual.

O processo de reconstrução das transformações tafonômicas lida com os aspectos biológicos, o contexto físico e os processos que impactaram um determinado indivíduo antes, durante e após sua deposição. De acordo com Buekenhout (2014), a reconstrução desses processos ocorre a partir de quatro contextos distintos:

1. O *ante-mortem*, ocorre no período anterior à morte ou até atingir o início da deposição dos restos mortais.
2. O *peri-mortem*, corresponde ao período da morte e o início dos processos de deposição.
1. O *post-mortem*, que corresponde ao período de deposição até a recuperação/exumação dos restos mortais.
2. O período de pós-exumação ou recuperação, corresponde ao período desde a exumação/recuperação até sua análise e curadoria final.

Estas categorias não tratam necessariamente de períodos cronologicamente temporais ou físicos ordenadamente definidos, mas sim, de condições necessárias para a interpretação dos diferentes processos tafonômicos que afetaram um conjunto ósseo em diferentes períodos, até a recuperação do mesmo pelos pesquisadores.

## 2 APORTES METODOLÓGICOS

Para a realização de um estudo tafonômico em remanescentes ósseos humanos, é necessário o desenvolvimento de categorias analíticas para avaliar os diferentes processos e modificações pelos quais passaram os elementos ósseos. Cada categoria de análise possui sua especificidade e possibilidade de contribuir com informações sobre os processos tafonômicos que envolveram os indivíduos sepultados.

Neste tópico serão fornecidos os critérios metodológicos para os estudos das amostras ósseas dos sítios arqueológicos São Braz e Cana Brava, a partir de quatro variáveis: identificação, preservação dos elementos ósseos e alterações por fatores tafonômicos naturais e antrópicos.

Da mesma forma, os critérios seguidos para o reconhecimento de cada atributo observável, serão explicados de acordo com as propostas metodológicas dos autores citados. Além do mais, serão feitas referências às nomenclaturas utilizadas para o registro das análises sistemáticas dos atributos de cada categoria da presente pesquisa, que por sua vez, serão apresentadas separadamente no final do trabalho como anexos, juntamente com os formulários de análise do material, que correspondem ao banco de dados da pesquisa.

## 2.1 IDENTIFICAÇÃO

Ao realizar qualquer estudo sistemático sobre fatores tafonômicos nos remanescentes ósseos humanos, é necessário considerar uma série de critérios que permitam a identificação do material à nível espacial e contextual, levando em consideração a identificação dos mesmos em vários níveis como: a amostra (taxonomia), o Número de Espécimes Ósseos Identificados - NISP, os elementos ósseos, a posição anatômica (lateralidade), o tipo de inumação ou sepultamento, as possíveis condições patológicas, entre outros elementos.

Os critérios utilizados neste trabalho, foram extraídos e modificados de White (1992; 2005), e de Campillo e Subirà (2004), cujos trabalhos focam na identificação e descrição de amostras osteológicas, sendo compilados em forma de planilhas de classificação laboratoriais (anexo A).

### 2.1.1 Amostra

Indica se o material pertencente à amostra óssea humana ou animal para a análise comparativa. Nesta categoria foram analisadas as classes taxonômicas, com a finalidade de identificar as espécies de cada um dos espécimes e elementos ósseos que compõem, tanto amostras humanas, quanto animais.

De acordo com Ubelaker (2007), a identificação de restos isolados ou fragmentados pode ser difícil até para um especialista. Nos sítios arqueológicos, restos humanos são frequentemente misturados com a fauna sendo suficientemente alterados pelos mesmos elementos, pelas práticas culturais ou exposição a agentes tafonômicos, de modo que as características anatômicas não são facilmente perceptíveis. Geralmente, de 10 a 15 por cento das amostras enviadas para análises forenses não são humanas. Um dos primeiros problemas, portanto, é diferenciar os ossos humanos de ossos não humanos.

Dessa forma, os dois critérios acima mencionados, somente serão empregados nas análises, a fim de que, se evitem quaisquer confusões ou erros comparativos entre elementos ósseos de origem humana e os de origem animal, que estiverem associados ao contexto funerário. Portanto, é importante salientar, que foi realizada a diferenciação dos ossos humanos, dos não humanos, entretanto, neste trabalho, a análise tafonômica está focada apenas, nos ossos de origem humana.

Para isto, foram utilizados os critérios extraídos do manual, elaborado por Klaczko *et al.* (2019), cujos trabalhos focam na identificação, descrição e comparação de amostras osteológicas dos vertebrados.

### **2.1.2 Número de Espécimes Ósseos Identificados (NISP)**

É atribuído para a análise do material no laboratório e identifica cada elemento ósseo para estudos estatísticos e comparativos.

O NISP, funciona com uma espécie de “censo ósseo”, ou seja, gera resultados de quantificação do número identificável, de cada elemento ósseo de um determinado esqueleto humano. Esta observação tem como objetivo a identificação de cada osso de cada indivíduo, tendo sido utilizado como auxílio, o livro de White e Folkens (2005), *The Human Bone Manual*.

### **2.1.3 Elementos Ósseos**

A identificação dos elementos ósseos é uma das etapas mais importantes para a realização do estudo tafonômico dos restos ósseos humanos, pois, permite verificar,

isoladamente, quais agentes atuaram naquele determinado elemento, sobretudo, no que toca o estado de preservação óssea.

Em geral, são consideradas neste caso, todas as unidades ósseas encontradas nos sepultamentos, sejam os ossos completos (identificando qual osso está envolvido na porção do esqueleto), ou em casos de fragmentação do osso, de qual elemento esse fragmento faz parte (por exemplo, úmero, fêmur, etc.) e se representa um espécime, de qual porção do osso é o fragmento (por exemplo, fragmentos de diáfise ou epífise proximais ou distais) (anexo B).

#### 2.1.4 Tipo de Inumação ou Sepultamento

A verificação do tipo de sepultamento é um critério fundamental para compreensão dos processos tafonômicos, uma vez que, esses processos são determinados pelos ambientes onde os restos mortais foram depositados.

Os sepultamentos podem ser divididos em duas categorias principais: *primário* e *secundário*. Os sepultamentos primários correspondem à prática de deposição do corpo do indivíduo em covas, logo após a morte. Os sepultamentos secundários resultam de um tratamento comumente mais elaborado do cadáver, ocorrendo em fases sucessivas e distintas, onde os restos esqueléticos geralmente são realocados em locais diferentes daqueles onde foram depositados logo após a morte (SILVA, 2005).

Os sepultamentos primários e/ou secundários podem ainda ser classificados como *diretos* ou *indiretos*. O sepultamento direto define-se como a deposição do cadáver diretamente na cova, sem a presença de qualquer invólucro. Já os sepultamentos indiretos são caracterizados pela presença de invólucros, que podem variar na utilização de fibras vegetais ou até mesmo urnas cerâmicas confeccionadas ou não para esta finalidade (SILVA, 2005).

Desta forma, sepultamentos diretos ou indiretos foram categorizados como primários ou secundários, e ainda os que não são passíveis de identificação foram categorizados como indeterminados (tabela 1).

Tipo de Sepultamento		Características
Direto	<b>Primário</b>	Realizado diretamente no solo, com as partes articuladas, logo após a morte do indivíduo.
	<b>Secundário</b>	Realizado diretamente no solo, com manipulação ou seleção intencional dos ossos do indivíduo, realizado após um primeiro sepultamento.
	<b>Indeterminado</b>	Não é possível determinar o tipo de sepultamento.

<b>Indireto</b>	<b>Primário</b>	Realizado dentro de um envoltório, com as partes articuladas, logo após a morte do indivíduo.
	<b>Secundário</b>	Realizado dentro de um envoltório, com manipulação ou seleção intencional dos ossos do indivíduo, realizado após um primeiro sepultamento.
	<b>Indeterminado</b>	Não é possível determinar o tipo de sepultamento.

Tabela 1: Classificação do tipo de enterramento utilizado para as análises tafonômicas (adaptado de CARVALHO, 2019).

### 2.1.5 Localização anatômica

Identifica a lateralidade do elemento ósseo como ossos pares ou ímpares com a seguinte nomenclatura: direita, esquerda, ambos ou indeterminado. Este critério é utilizado para o cálculo do NISP (Número de Espécimes Ósseos Identificados) sendo mais indicado para o estudo de amostra de restos humanos.

### 2.1.6 Patologias ósseas

De acordo com Krenzer (2006), as mudanças patológicas observáveis no material osteológico são o resultado de um desequilíbrio na reabsorção e formação óssea, devido ao estresse mecânico, mudanças no suporte sanguíneo, inflamação dos tecidos moles ou fatores hormonais, nutricionais e metabólicos, entre outros. Mas geralmente, apenas algumas doenças deixam marcas nos restos mortais e várias patologias são confundidas com danos tafonômicos.

Para isso, as alterações foram classificadas a partir de uma comparação com a literatura específica de paleopatologias. Sendo empregadas análises visuais macroscópicas, a partir de comparações com os critérios anatomopatológicos de indivíduos, de acordo com estudos de Buikstra & Ubelaker (1994); Krenzer (2006); Waldron (2009) e Pitarch *et al.* (2003). Portanto, esta averiguação é feita analisando cada elemento ósseo individualmente e, verificando a existência de qualquer alteração no mesmo, seja de origem tafonômica ou patológica, de modo a permitir a interpretação dos processos patológicos.

Nesta pesquisa, foi dada atenção especial aos tipos de traumas que afligiram os restos ósseos humanos. Cabe ressaltar, que será apresentado um quadro mais amplo da categoria de traumas, no tópico destinado às metodologias para os estudos tafonômicos, uma vez que esta categoria pode se apresentar em um determinado conjunto ósseo, tanto por fatores patológicos, quanto por processos tafonômicos naturais e/ou antrópicos.

Segundo Waldron (2009), os sinais de trauma, seja acidental ou deliberado, são comumente encontrados em restos humanos. Fraturas são a forma de trauma mais frequente encontrada em assembleias ósseas humanas. Ocasionalmente, o trauma também pode ser infligido ao esqueleto depois de enterrado. O peso do solo durante o enterro tende a achatar o esqueleto para que a caixa torácica, a cintura pélvica e o crânio possam ser fragmentados. Fragmentação adicional ou outros danos também podem ocorrer, em casos específicos, pela ação do arado, ou até mesmo pelas mãos dos pesquisadores. Pode ser uma tarefa difícil diferenciar o trauma que ocorreu na hora da morte ou próximo a ela, ou que ocorreu após o sepultamento.

## 2.2 PRESERVAÇÃO DOS ELEMENTOS ÓSSEOS

Considerando que cada esqueleto humano possui particularidades que influenciam na preservação diferenciada, bem como os fatores tafonômicos que interferem direta e indiretamente nesse processo, é estritamente necessária a realização de um inventário para os ossos de cada esqueleto. Geralmente, a maior parte dos pesquisadores utilizam do método de Buikstra & Ubelaker (1994) para esse tipo de análise, entretanto, consideramos que apenas 03 variáveis para a classificação do nível de preservação (*ruim, razoável e boa*) do material osteológico teria uma precisão muito menor, dessa forma, optamos pela escolha dos critérios adaptados de STECKEL *et al* (2006), (Verificar! Com a referência abaixo da tabela!) que classifica cada elemento anatômico do esqueleto, e não apenas o esqueleto como um todo (tabela 2).

Classe	Porcentagem de Preservação Óssea
0	0%
1	De 1 a 24%
2	De 25 a 49%
3	De 50 a 74%
4	De 75 a 99%
5	100%

Tabela 2: Escala de Preservação Óssea (adaptado de STECKEL *et al* (2006)).

Foi classificada a integridade dos ossos, de acordo com o estado de preservação de cada esqueleto. Desta forma, os elementos ósseos que apresentam fragmentação <25%, e que não são passíveis identificação são considerados como

*fragmentos*. Os elementos ósseos que apresentam fragmentação entre 25% e < 75%, mas que ainda apresentam as formas e dimensões dos ossos, são considerados como ossos *incompletos*. Os ossos com preservação acima de 75% que apresentem todas as partes anatômicas, são considerados ossos *completos*, podendo ser subdivididos em duas categorias: ossos *completos sem perda* (quando não apresentam danos na superfície óssea), e ossos *completos com perda* (quando apresentam danos as superfícies ósseas).

A integridade da superfície óssea é um dos parâmetros mais importantes, pois reflete diretamente o estado da preservação de um conjunto osteológico, sendo um dos elementos essenciais para a análise dos fatores tafonômicos.

Nesta pesquisa foi utilizada a metodologia proposta por Buikstra & Ubelaker (1994), para descrição detalhada dos estágios de integridade da superfície óssea (tabela 3).

Estágio de Integridade da Superfície Óssea	Descrição
<b>Estágio 0</b>	A superfície óssea não mostra sinais de rachaduras ou descamação devido às intempéries.
<b>Estágio 1</b>	O osso mostra rachaduras, normalmente paralelas à estrutura de fibra (por exemplo, longitudinal em ossos longos). As superfícies articulares podem apresentar rachaduras em forma de mosaico.
<b>Estágio 2</b>	As camadas finas concêntricas mais externas de osso mostram escamas, geralmente associados a rachaduras, na medida em que as bordas do osso ao longo das rachaduras tendem primeiro a se separar e a se escamar. Escamações longas e finas, com um ou mais lados ainda presos ao osso, são comuns na parte inicial do estágio 2. Segue-se uma descamação mais profunda e mais extensa, até que a maior parte externa do osso tenha desaparecido. As bordas das fissuras são geralmente angulares em seção transversal.
<b>Estágio 3</b>	A superfície óssea é caracterizada por manchas compactas e áspera nos ossos, resultando em uma textura fibrosa. Nessas manchas, todas as camadas externas concêntricas de osso foram removidas. Gradualmente, as manchas se estendem para cobrir toda a superfície óssea. O intemperismo não penetra mais profundamente do que 1,0-1,5 mm neste estágio, e as fibras ósseas ainda estão firmemente presas umas às outras. As bordas das rachaduras são geralmente arredondadas na seção transversal.
<b>Estágio 4</b>	A superfície do osso é grosseiramente fibrosa e de textura áspera; lascas grandes e pequenas ocorrem e podem ser removidas do osso. O intemperismo penetra nas cavidades internas. As rachaduras estão abertas e as bordas possuem lascas ou arredondamento.
<b>Estágio 5</b>	O osso é despedaçado, em grandes lascas. A forma original do osso pode ser difícil de ser determinada. O osso esponjoso geralmente fica exposto,



	quando presente, e pode durar menos do que todos os traços das partes externas compactas anteriores dos ossos.
--	--

Tabela 3: Classificação dos estágios de integridade da superfície óssea (adaptado de BUIKSTRA e UBELAKER, 1994).

### 2.3 INSTRUMENTAÇÃO METODOLÓGICA PARA O ESTUDO TAFONÔMICO

Após a morte de um organismo, vários processos começam a operar até que seus restos esqueléticos sejam recuperados e analisados. Conseqüentemente, é importante identificar os processos e agentes responsáveis por um determinado efeito para inferir a história tafonômica de um conjunto ósseo, e como estes afetam seu estado de preservação.

Como foi mencionado nos tópicos anteriores, as observações feitas em ambientes de experimentação moderna e controlada (estudos experimentais) contribuem para distinguir os critérios de identificação de cada processo tafonômico.

Os efeitos tafonômicos macroscópicos podem ser preservados nas superfícies corticais dos ossos, através dos padrões de fratura ou na distribuição de espaço dos elementos ósseos. As marcações corticais incluem linhas de dessecação, esfoliação e abrasão causadas por agentes intempéricos, ataque de raiz das plantas, poços de dissolução química, marcas de roedores, marcas de carnívoros, marcas de pisoteamento, entre outros fatores, sendo causados por fenômenos ou processos tafonômicos naturais. Entretanto, como salienta Giachino (2010), “*alguns sinais originados por agentes tafonômicos podem ser confundidos com marcas criadas intencionalmente por humanos, de forma que sua distinção se torna obrigatória neste tipo de análise*” (Giachino, 2010, pg. 90). Sendo assim, para a presente pesquisa, os agentes e processos tafonômicos serão classificados em duas categorias distintas: *naturais* e *antrópicos* (fig. 2), que estão diretamente relacionadas aos fatores intrínsecos e extrínsecos, que foram abordados anteriormente.

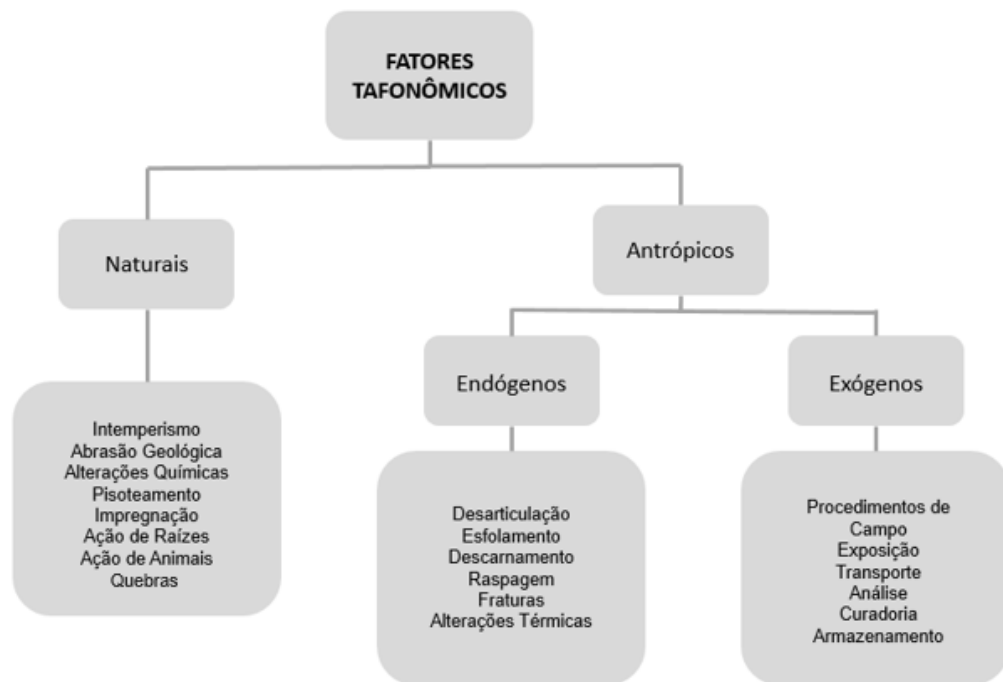


Figura 2: Variáveis metodológicas para o estudo tafonômico (fonte: a autora, 2021).

### 2.3.1 Fatores Tafonômicos Naturais

#### 2.3.1.1 Intemperismo

Behrensmeyer (1978, pg. 153) define o intemperismo como "o processo pelo qual os componentes microscópicos orgânicos e inorgânicos originais do osso são separados uns dos outros e destruídos por agentes físicos e químicos operando no osso *in situ*, seja na superfície ou dentro do subsolo". Behrensmeyer (1978), identifica critérios macroscópicos para a observação de desgastes ósseos em contextos de superfície e estabelece seis estágios aplicáveis a mamíferos de pequeno e médio porte.

Ressalta-se que, apesar do estudo produzido por Behrensmeyer (1978), ter sido realizado, especificamente, em ossos de animais de pequeno e médio porte, esses processos podem ser adaptados à pesquisa tafonômica em ossos humanos, pois parte da análise de um tipo de matéria orgânica em comum, o *tecido ósseo*. Embora, evidentemente, haja *nuances* diferenciais entre ossos de origem humana e de animais, os processos tafonômicos podem afetá-los semelhantemente, a partir de um mesmo processo.

As taxas de mudanças físicas e químicas que ocorrem nos ossos resultam das condições imediatas do ambiente, como ocorreu o sepultamento, e a quantidade de

tempo que o osso permanece exposto às ações intempéricas. Buscar o estágio de desgaste de um osso é uma tentativa de medir a duração desse processo, ou seja, por quanto tempo o osso foi exposto a esses agentes. Verificar as características macroscópicas entre o intemperismo e a duração deste processo não é uma tarefa de simples associação. Uma série de variáveis desempenham papéis importantes para a determinação do grau de intemperismo sofrido por um osso (Lyman, 1994).

De acordo com Botella *et al.* (1999, pg. 201) “os ossos expostos aos efeitos dos elementos intempéricos passam por uma variedade de processos exógenos e endógenos que contribuem para sua degradação”, ou seja, estes efeitos estão diretamente ligados aos fatores intrínsecos (ambientais) e extrínsecos (individuais) do processo de decomposição. Botella *et al.* (1999), identifica as mudanças produzidas gradualmente em seis fases (tabela 4):

Fases	Características
Desidratação	Começa nas diáfises dos ossos longos, já que as epífises, como as esponjosas, os ligamentos e as cápsulas articulares armazenam mais gordura e umidade. No crânio, as mudanças começam nas porções menos protegidas.
Branqueamento	Devido ao efeito da luz solar, o osso se torna quebradiço e esbranquiçado. Apresenta uma coloração branca e torna-se mais opaco.
Descamação	Desprendimento de lâminas e o osso racha. É áspero ao toque e mostra uma estrutura reticular.
Fragmentação	Já desidratado, se parte e produz lascas que são paralelas ao eixo maior do osso.
Perda da matéria orgânica	O osso tem aparência calcária. Se faz pulverulento ou esfarinhado.
Destruição total	O osso está ausente

Tabela 4: Classificação das fases de intemperismo ósseo (adaptado de Botella *et al.*, 1999).

Botella *et al.* (1999) ressaltam ainda, que em alguns casos, os ossos podem estar expostos aos processos intempéricos obedecendo razões estritamente culturais, citando uma série de exemplos, em que certas populações expõem os cadáveres ao ar livre, como parte da prática funerária do grupo.

Neste trabalho, foram utilizados os critérios para identificar a presença de linhas e rachaduras por dessecação e esfoliação causadas por processos intempéricos, de acordo com Behrensmeyer (1978); Brothwell (1987); Botella *et al.* (1999); Krenzer (2006) e Surabian (2012). No primeiro dos critérios, é dada a atenção especial à distinção entre linhas e fissuras ‘antigas’, ou seja, àquelas que ocorreram antes da

retirada dos ossos de seu ambiente de deposição e distingui-las daquelas marcas produzidas após a retirada do seu ambiente original, como resultado da busca contínua pelo equilíbrio com seus novos ambientes (laboratórios, reservas técnicas, museus, etc.), para que não ocorra distorção dos dados nos resultados finais.

### 2.3.1.2 Abrasão Geológica

O processo de abrasão geológica ocorre como resultado da erosão física e a consequente remoção da superfície cortical dos ossos provocada pelo constante impacto de materiais duros nos ossos. As observações experimentais produzidas por Shipman e Rose (1988), identificaram a presença de vários processos tafonômicos naturais que podem causar a abrasão dos ossos, como o pisoteamento e atividades ligadas a ação de rios ou vento. Ambos chegaram à conclusão de que as partículas sedimentares possuem um papel crucial nesse processo nos contextos acima citados, identificando as seguintes influências na taxa e natureza da abrasão do osso por partículas sedimentares:

1. O tamanho de grão das partículas sedimentares com as quais os ossos são transportados;
2. A composição das partículas sedimentares;
3. A presença ou ausência de tecido mole no osso;
4. A condição do osso no início do processo de contato, transporte ou "impacto" com os sedimentos ou grãos (fresco ou desgastado; quebrado ou inteiro; mineralizado ou não mineralizado);
5. A presença ou ausência de água no sistema sedimentar;
6. A duração ou distância envolvida no transporte.

De acordo com Shipman (1988), este processo ainda pode ter origem antrópica, porém, diferentemente da abrasão natural, a abrasão causada pela ação humana produz um característico polimento brilhante na superfície do osso, mostrando desgaste. Ressalta ainda, que a abrasão natural comumente se distribui homoganeamente por toda a superfície óssea e não se limita a uma parte específica.

Neste trabalho, serão identificados os efeitos extrínsecos causados pela abrasão geológica, que podem ser observados, pela presença de bordas arredondadas e "polidas" (a pátina brilhante na superfície cortical dos ossos) e "estrias aleatórias" (sulcos finos múltiplos e paralelos, que as vezes podem ser confundidos

com marcas de corte nos ossos). Serão levadas em consideração, a localização e distribuição de danos (mudar a palavra? Modificação da superfície óssea?) nos ossos, pelos motivos acima citados, de acordo com critérios adotados por Shipman (1988); Shipman e Rose (1988) e White (2005).

### 2.3.1.3 Alterações Químicas

De acordo com Botella *et al.* (1999), as alterações químicas são uma das questões tratadas com maior ênfase nas investigações sobre os processos tafonômicos. Durante a transformação dos restos orgânicos, uma série de fatores físicos, químicos, biológicos e diagenéticos se cruzam e sobrepõem, condicionando sua preservação. Esses processos fazem com que se perca uma parte da informação que se poderia conseguir sobre o momento da deposição. No entanto, também podem ser uma valiosa fonte de informações sobre o meio e as circunstâncias em que foram produzidas as mudanças.

As alterações químicas são formadas pela combinação da influência dos processos hidrológicos, sedimentológicos e ecológicos do ambiente de deposição e, dentro desse quadro, as *deposições químicas* são os fatores mais comuns no processo de modificação óssea. O agente químico mais comumente depositado nos ossos é o carbonato de cálcio (BOTELLA *et al.*, 1999). A frequência de aparecimento desta variável está relacionada ao sedimento existente no local e ou depositado acima ou nas laterais do material ósseo, ou seja, sua gênese está diretamente relacionada ao tipo de sedimento envolvido na deposição.

Outro processo causado pelas alterações químicas são as *dissoluções*. As dissoluções são provocadas pelas reações químicas entre os ossos e o microambiente de deposição, resultando na produção de "poços" ou pequenas depressões, posteriormente, os ossos tomam formas de "esculturas" com o avanço deste processo, denominado de facetas de esculpimento. Em sua forma mais grave, o osso perde sua morfologia original e a perda óssea é extensa. O processo começa pela formação de pequenos orifícios isolados na superfície cortical do osso e continua progressivamente até que se tornam grandes e profundos, com bordas pronunciadas, afetando toda a superfície do osso (JOHNSON *et al.* 1997).

Johnson *et al.* (1997), definem seis estágios do processo de dissolução química:

**Estágio 1** (Sem efeitos) - Não há danos na superfície cortical e nem poços de dissolução nos ossos;

**Estágio 2** (Efeitos leves) – inicia-se a formação de poços de dissolução em algumas porções do osso, porém, a maior parte da superfície cortical permanece intacta;

**Estágio 3** (Efeitos moderados) – a maior parte da superfície cortical do osso foi afetada;

**Estágio 4** (Efeitos ligeiramente graves) – começam a aparecer as formas de escultura, e os poços de dissolução aumentam e a superfície cortical começa a sofrer erosão.

**Estágio 5** (efeitos moderadamente graves); as formas de escultura intensificam-se e os poços de dissolução se tornam mais profundos, começando a alterar a morfologia original dos ossos;

**Estágio 6** (Efeitos extremamente graves) - os poços de dissolução se intensificam, modificando o tamanho e a morfologia original dos ossos.

Desta forma, foi analisada macroscopicamente a presença de algum tipo de revestimento ou patina branca, formada na superfície cortical óssea, devido à presença do carbonato de cálcio, característico do processo de deposição química nos ossos, e as presença de facetas de esculpimento, com base nos seis estágios mencionados anteriormente.

#### 2.3.1.4 Coloração e Impregnação

Diferentes fatores podem causar a alteração na superfície óssea e resultar em uma coloração diferenciada, por exemplo, ação de fungos, exposição ao calor, e principalmente, o sedimento do próprio sepultamento. Desta forma, foram verificadas as colorações dos ossos de cada sepultamento, verificando as possíveis causas destas alterações. Para isto, utilizou-se o código Munsell, para verificação das variações de cores dos mesmos, de acordo com a coloração mais próxima da coloração que os ossos apresentavam.

#### 2.3.1.5 Pisoteamento

De acordo com Olsen e Shipman (1988, pg. 536), “*quando ossos ou outros materiais são pisoteados, seja por humanos ou animais quadrúpedes, o registro arqueológico é alterado*”. Este processo pode resultar, neste caso em específico, nos ossos, em marcas na superfície cortical dos mesmos, provocando fraturas e também a movimentação espacial, retirando-os do seu contexto original.

O pisoteamento pode produzir marcas na superfície cortical dos ossos, o que resulta morfológicamente, muitas vezes, na mesma aparência das marcas de corte produzidas por ferramentas líticas. No entanto, marcas de pisoteamento são formadas aleatoriamente da superfície cortical dos ossos, enquanto as marcas produzidas pela ação humana, geralmente, são encontradas nas porções médias das diáfises, seguindo a curvatura dos ossos longos (OLSEN E SHIPMAN, 1988).

Estas marcas produzidas pelo pisoteamento, são denominadas de estrias aleatórias de *random striae* ou *estrias aleatórias*. Elas são geralmente mais superficiais e numerosas, do que as marcas produzidas por ferramentas líticas, e normalmente são localizadas em orientações aleatórias à anatomia do tecido mole (GIACHINO, 2010).

Olsen e Shipman (1988), criaram através de experimentos uma série de critérios para definir o processo de formação e as circunstâncias envolvidas na produção das marcas de estrias nos ossos, entre eles estão:

1. O contexto sedimentar da deposição,
2. A frequência de modificação do conjunto ósseo;
3. O número de marcas e sua distribuição nos ossos;
4. A morfologia, orientação e profundidade das marcas.

Sendo assim, foram verificadas as possíveis presenças de marcas de pisoteamento (ou estrias aleatórias) na superfície cortical dos ossos, com base nos critérios abordados por Olsen e Shipman (1988).

#### 2.3.1.6 Ação de Raízes

A ação das raízes das plantas em ossos humanos, é um dos fatores mais importantes para compreender os processos e o ambiente no qual restos humanos foram sepultados. A bioturbação causada pelas raízes pode resultar, principalmente, na movimentação do esqueleto e na liberação de ácidos húmidos, provocando desta forma, a degradação dos ossos por dois fatores: o efeito físico (pressão mecânica) e a destruição química.

Os ácidos húmicos, ao entrarem em contato com ossos, produzem marcas gravadas na superfície cortical dos ossos. Não há um conhecimento dos padrões decorrentes deste processo. Contudo, a presença de ataques radiculares na superfície dos ossos, aponta que, em um determinado momento da história tafonômica, os ossos vivenciaram um ambiente com vegetação, embora, não se saiba

quais tipos de raízes de plantas produzem determinadas fissuras ósseas e qual seria o período necessário para que ocorra esse processo (BEHRENSMEYER, 1978).

Além do mais, as marcas produzidas pelas raízes podem “apagar” outras marcas produzidas anteriormente (por exemplo, marcas de corte), alterando a superfície cortical do osso. Através da aplicação da força mecânica, o crescimento das raízes pode fraturar o tecido esquelético, se as mesmas penetrarem no tecido esquelético pelas rachaduras de dissecação formadas na porção mais cortical do osso (Behrensmeyer, 1978). Essa atividade, pode resultar no aprofundamento das linhas de dissecação e na destruição dos ossos trabeculares. Além disto, a presença de marcas de raízes na superfície de uma fratura óssea pode indicar o tempo relativo decorrido desde a fratura (WHITE 1992).

Desta forma, foram utilizados os critérios de Behrensmeyer (1978), Binford (1981), White (1992) e Botella *et al.* (1999) para a identificação de marcas radiculares, e a presença de sulcos profundos e largos na superfície cortical dos ossos. Comumente a parte inferior dessas ranhuras produzem formas arredondadas e geralmente, as marcas radiculares são facilmente reconhecidas, pois apresentam um padrão dendrítico com sulcos irregulares, curvilíneos e multidirecionais.

#### 2.3.1.7 Ação de animais

Estes tipos de alterações tafonômicas, geralmente, são caracterizadas pela ação de mordidas e roídas de animais nos ossos. De acordo com Botella *et al.* (1999), as marcas de mordidas que se podem encontrar nos restos humanos são basicamente provocadas por carnívoros ou roedores.

Os grandes carnívoros estão entre os principais agentes tafonômicos que podem acumular e fraturar ossos de maneira semelhante a ação humana. Estes têm sido durante anos, alvo dos estudos de zooarqueólogos e tafonomistas interessados na distinção de modificações ósseas por agentes humanos e não humanos. Pois, sua identificação nas investigações é impossibilitada devido à dificuldade envolvida em reconhecer o padrão de dano nos ossos, uma vez que, os padrões produzidos pelas mordidas de carnívoros se assemelham muito a marcas produzidas por ferramentas líticas. Entretanto, a morfologia e localização das marcas, auxiliam na identificação do agente responsável pela alteração óssea. Além disso, os carnívoros podem alterar o contexto original de distribuição dos sítios arqueológicos, por meio do



desmembramento dos restos mortais, o transporte e acumulação de carcaças (BINFORD, 1981; BOTELLA *et al.*, 1999).

Binford (1981) e Botella *et al.* (1999), distinguem uma série de tipos de marcas produzidas por carnívoros, observadas em tecidos ósseos de humanos e animais (tabela 5):

Tipos de Marcas	Características
Mordidas e Furos	Consiste em formas arredondadas ou alongadas, produzidas pelos caninos e cúspides dos dentes e se o osso não for muito compacto e resistente, poderá ser atravessado. As marcas podem ser confundidas com as marcas de golpes por percussão, mas os dentes quase sempre são opostos e simétricos porque a mordida é feita de um lado para o outro.
Bordas serrilhadas	Ocorre geralmente, em ossos planos, onde as mordidas têm bordas irregulares e angulares, consequência das fraturas. As marcas podem ser bem distinguidas porque há mordidas serrilhadas na borda.
Sulcos	Por terem seções curvas, os dentes e, principalmente os caninos não seguram bem os ossos e escorregam, deixando marcas. Essas ranhuras podem ser largas e profundas ou estreitas e muito finas, dependendo do tamanho e da potência da mordida. Diferem das marcas produzidas por ferramentas líticas, por apresentam sulcos em forma de U, enquanto as ferramentas produzem sulcos em forma de V.
Marcas de roídas	Quando um animal roe muito um osso, deixa marcas irregulares de desgaste, que podem alterar a morfologia óssea.
Mordidas nas extremidades	As epífises dos ossos são ricas em tecidos esponjosos e menos duros, possibilitando que os animais mastiguem essas porções, deixando marcas turbulentas e pouco definidas, conservando apenas as diáfises como tubos com extremidades irregulares e afiadas.
Formação de lascas	Quando o animal consegue romper a resistência das diáfises, produzem-se as lascas, que são longitudinais e geralmente mostram os sinais de dentadas.

Tabela 5: Classificação dos tipos marcas produzidas por carnívoros (adaptado de Binford (1981) e Botella *et al.* (1999).

Os roedores são outros agentes que podem ser responsáveis pelas alterações tafonômicas nos sítios arqueológicos, tanto pela modificação da distribuição dos restos mortais (devido suas características como “escavadores”), quanto também pela realização de marcas produzidas nos elementos ósseos. As marcas dos dentes dos roedores provocam pequenas galerias, e são os efeitos tafonômicos mais comuns em contextos arqueológicos. Em geral, as mordidas destes animais são localizadas nas partes mais compactas e densas dos ossos, como as diáfises. A mastigação desses animais produz pequenas ranhuras paralelas, cujas bases são formas arredondadas e sem estriamento (SHIPMAN, 1981).

Nestes trabalho, foram utilizados os critérios de identificação dos efeitos característicos das atividades de carnívoros e a presença de marcas de dentes, de acordo com a metodologia proposta por Binford (1981) e Botella *et al.* (1999), e os efeitos das atividades de roedores, que consiste na aparência de sulcos, geralmente, em pares (devido à presença das marcas de seus dentes incisivos), paralelos ou sobrepostos, podendo ser, curtos e fundos ou planos e arredondados, sem a presença de estrias, de acordo com as propostas adotadas por Shipman (1981).

### 2.3.1.8 Quebras e Facetas de quebra

Considerou-se como *quebra*, qualquer desagregação óssea verificada nos elementos ósseos. As quebras foram contabilizadas a partir da indicação de sua presença ou ausência nos elementos ósseos. Quando presentes, elas foram classificadas e relacionadas de acordo com o tipo de faceta. Neste caso, as facetas foram classificadas: como *post-mortem antigas*: aquelas que possuíam coloração semelhante aos demais ossos do sepultamento (ocorridas em processos antes da escavação), e as *post-mortem recentes*: aquelas que possuíam aspecto “limpo”, com coloração mais clara, que são atribuídas a eventos recentes (oriundas da escavação, transporte e/ou processos curatoriais).

Os tipos de quebras foram classificados, de acordo com Lovell (1997 *apud* BARTOLOMUCCI, 2004) (tabela 6).

Tipo de Quebra	Características
Transversal	Perpendicular ao eixo do osso.
Oblíqua	Diagonal ao eixo do osso
Concomitante	Quebras diversas
<i>Hairline</i> ou fio de cabelo	Rachaduras/fraturas ao longo do osso, sem que ocorra perda do material ou fragmentação
Segmentar	O osso sofre impacto e se separa em pelo menos três partes
Incompleta	Rachaduras/fraturas semelhantes a <i>hairline</i> , no entanto, mais profundas

Tabela 6: Tipos de quebras. (Fonte: adaptado de LOVELL, 1997 *apud* BARTOLOMUCCI, 2004).

### 2.3.2 Fatores Tafonômicos Antrópicos

Os principais fenômenos dos processos pós-deposicionais que formam, em parte, a configuração dos sepultamentos até o momento em que estes são recuperados através da escavação foram anteriormente abordados. Neste ponto, é

importante destacar um dos principais fatores determinantes neste processo: a atividade humana. Ou seja, a própria prática funerária, que introduzirá condições em relação de *onde* e *como* serão depositados os restos mortais.

Desta forma, serão verificados os processos de modificação dos remanescentes ósseos humanos, levando em consideração, neste quesito, a intencionalidade das ações humanas no momento de preparação dos corpos, dando ênfase as marcas produzidas nos ossos durante este procedimento.

Neste sentido, na presente pesquisa foram utilizadas as propostas metodológicas de observação macroscópica de Binford (1981), Botella et al. (1999) e White (1992; 2005), por serem consideradas mais adequadas para a identificação de marcas de corte em ossos. Estas propostas metodológicas focam, principalmente, nas ações geradoras das marcas de corte, seguindo a localização anatômica, e a morfologia das próprias marcas, que podem variar de acordo com circunstâncias específicas, por exemplo, em relação ao tipo de ferramenta, bem como seu modo de utilização e aplicação de técnicas necessárias.

De acordo com Botella *et al.* (1999) essas modificações correspondem as marcas de corte, que são observadas de acordo com o padrão de processamento que inclui a *desarticulação*, *esfolamento*, *descarnamento*, *raspagem* e as *fraturas*, em ossos humanos de origem arqueológica e verificadas atualmente por meio de estudos experimentais.

Quanto aos traumas, por outro lado, são apurados os dados sobre os tipos de quebra ou fragmentação óssea, levando em consideração as posições nos elementos ósseos e as causas, se possível, através de categorias que auxiliam a diferenciar os tipos de quebras entre os períodos *ante-mortem*, *peri-mortem* e *post-mortem*. Para isto, foram utilizados critérios metodológicos empregados por Ortner e Putschar (1981), Krenzer (2006), Cunha e Pinheiro (2007), White (1992; 2005) e Waldron (2009).

#### 2.3.2.1 Desarticulação

Segundo Botella *et al.* (1999), a desarticulação tem sido praticada em todo mundo e em diferentes períodos históricos. Este processo pode ser identificado através de incisões que marcam os ossos como resultado do corte dos tecidos moles, para separação dos diferentes segmentos das articulações corporais. Para serem

assim considerados, devem ser sempre observados nas áreas periarticulares, localizadas nas epífises dos ossos longos, próximos às bordas articulares ou nas regiões correspondentes às inserções musculares.

O processo de desarticulação visa separar os membros do corpo, através de cortes feitos nas 'juntas' ou articulações, no entanto, também podem ser separados pelos movimentos de rotação, tração ou choque, quando o instrumento cortante é de difícil acesso as áreas articulares do corpo.

As marcas de desarticulação consistem, geralmente, em incisões transversais, paralelas à superfície articular e perpendiculares ao longo do eixo dos ossos longos. Podem ser incisões ou marcas únicas e longas ou múltiplas e curtas. A espessura e a profundidade variam de acordo com o tipo de instrumento utilizado e, a afiação do gume e a força aplicada no corte, também podem afetar a morfologia do corte (BOTELLA *et al.* (1999). As marcas de desarticulação também são conhecidas como *cut marks* ou "marcas de corte". De acordo com White (2005), as *cut marks*, geralmente produzem sulcos em forma de V, e são muito mais estreitas, finas e mais espessas do que as marcas de dentes de carnívoros. Ao contrário do único sulco áspero de uma marca de carnívoro ou a depressão de fundo plano das marcas dos incisivos de roedores, as marcas de corte geralmente exibem estrias dentro da marca e muitas vezes mostram "*marcas de ombro*" ou "*farpas*", onde diferentes partes das bordas das ferramentas entram em contato com o osso e assim criam suas próprias marcas paralelas ou subparalelas. As marcas de corte são geralmente o resultado de atividades de corte em que a lâmina da ferramenta é usada perpendicularmente ao tecido que está sendo cortado.

Já para Binford (1981), as marcas de desarticulação são chamadas de *marcas de desmembramento*. Ele esclarece que, na maioria dos casos, o desmembramento consiste na desarticulação, e que estes tipos de marcas de corte estão localizadas nas áreas articulares do corpo.

Cabe ressaltar, que Binford (1981) faz observações das modificações ósseas produzidas em carcaças de animais consumidos e descartados pelo grupo de esquimós Nunamiut do Centro-Norte do Alasca, contudo, os critérios também podem ser aplicados aos estudos de restos ósseos humanos, pois os padrões de marcas produzidas em ossos de animais e humanos são semelhantes.

Desta forma, foram identificadas as marcas de desarticulação, também conhecidas por *cut marks*, que consistem em incisões transversais, paralelas à superfície articular e perpendiculares ao longo eixo dos ossos longos.

#### 2.3.2.2 Esfolamento

De acordo com Botella *et al.* (1999), o esfolamento é caracterizado por traços que ficam registrados nos ossos em decorrência do corte da pele para separá-la do resto do corpo. Este tipo de marca só pode ser observada quando a pele está próxima ao osso, é no crânio onde se veem as marcas mais nítidas deste processo. Na maioria dos casos, as marcas de esfolamento encontradas no crânio são vistas como incisões retilíneas finas de comprimento variável. As marcas de corte podem variar em profundidade e largura dependendo da ferramenta usada durante o procedimento. Nas áreas do crânio com morfologia irregular e com maior número de ligamentares e tecidos musculares, as incisões tendem a ser múltiplas e irregulares (GUIACHINO, 2010).

Binford (1981) argumenta também a existência de poucos lugares na anatomia (neste caso, animal) onde a manipulação da pele por esfolamento, acarreta no contato direto com os ossos, eles podem ser observados basicamente no crânio e nas epífises distais das extremidades.

White (2005), menciona que é muito difícil fazer a diferenciação entre as marcas de esfolamento (*chop marks*) daquelas feitas para outros fins nos outros segmentos corporais (por exemplo, a raspagem); além disso, o esfolamento do esqueleto pós-craniano, geralmente, deixa poucos sinais, pois é possível retirar a pele com poucos cortes e sem causar danos nos ossos, uma vez que o tecido muscular dificulta o contato da ferramenta com os ossos.

#### 2.3.2.3 Descarnamento

O processo de descarnamento consiste na remoção dos tecidos moles do corpo. As marcas do descarnamento resultam do corte dos tecidos musculares, quando a borda da ferramenta repousa sobre os ossos, deixando sua marca na forma de incisões. Elas estão localizadas em qualquer segmento do osso, com exceção das áreas articulares (BOTELLA *et al.*, 1999).

As marcas de descarnamento, assim como na desarticulação, apresentam marcas de incisões lineares que apresentam um corte em forma de V, no entanto, a

profundidade e largura variam de acordo com o tipo de ferramenta utilizada e a força empregada no corte.

De acordo com Binford (1981), o descarnamento é uma estratégia que envolve um padrão específico de marcas, que podem ser vistas através de longos cortes orientados longitudinalmente. Geralmente, as marcas de descarne são mais curtas e oblíquas, orientadas ao longo das superfícies das diáfises dos ossos longos, tanto na parte superior, quanto na inferior.

#### 2.3.2.4 Raspagem

As marcas de raspagem ou *scrape marks*, são feitas quando a borda da ferramenta é raspada na superfície do osso. Geralmente, são mais rasas do que as marcas de desarticulação ou de descarnamento, mas cobrem áreas mais amplas com muitas estrias paralelas ou subparalelas (WHITE, 2005).

Segundo Botella *et al.* (1999), as marcas de raspagem são produzidas principalmente pelo processo de retirada do perióstio (membrana de tecido que reveste a superfície externa dos ossos), para a limpeza das áreas de inserção muscular ou ligamentos que são fortemente aderidos. A raspagem consiste em faixas formadas em conjuntos lineares e finos, e também produzem marcas de seção em forma de V, com pouco comprimento e profundidade. Geralmente, podem ser observadas em agrupamentos sobrepostos e cruzados pela repetição do gesto no mesmo local.

#### 2.3.2.5 Fraturas

Conforme foi mencionado anteriormente, as fraturas são os tipos de traumas mais comuns dentro de uma assembleia osteológica humana. A fratura é uma quebra na continuidade do osso, cartilagem ou ambos, e é quase sempre associada à danos aos tecidos moles sobrejacentes ou adjacentes. É um deslocamento que resulta da perda completa de contato entre duas superfícies ósseas, que devem normalmente estar em contato (WALDRON, 2009).

Para Ortner e Putschar (1981), os tipos de fratura podem ser divididos de acordo com o tipo de força aplicada nos ossos, e que resulta nos diferentes tipos de fraturas (fig. 3). Os tipos de forças aplicados aos ossos são:

- a) **Tensão:** os ossos são “puxados” por forças, ao longo do eixo longitudinal. Geralmente, este tipo de força afeta os processos ósseos, causando a quebra dos ossos longos. Provocando a descontinuidade causada pelo estresse, convertendo-se em linhas de fratura.
- b) **Compressão:** este tipo de força empurra os ossos, provocando as descontinuidades completas ou incompletas ou linhas de fraturas. Normalmente, podem ser encontradas nos crânios, onde a superfície cortical foi deslocada para dentro.
- c) **Torção:** este tipo de fratura é mais recorrente em acidentes. Na torção, uma extremidade do osso (geralmente dos ossos longos) é fixada, enquanto a outra é torcida.
- d) **Flexão:** é a força que mais provoca fraturas. Nela, o ponto de impacto é perpendicular ao eixo longitudinal dos ossos, causando a fratura do corte, com linhas de fratura no ponto de impacto e também no lado oposto dos ossos.
- e) **Deslocamento:** este tipo de força é semelhante à flexão, porém sofre imobilização de um segmento do osso, isso pode afetar o osso lateralmente. Também são muito frequentes as fraturas por deslocamento em casos de acidente.

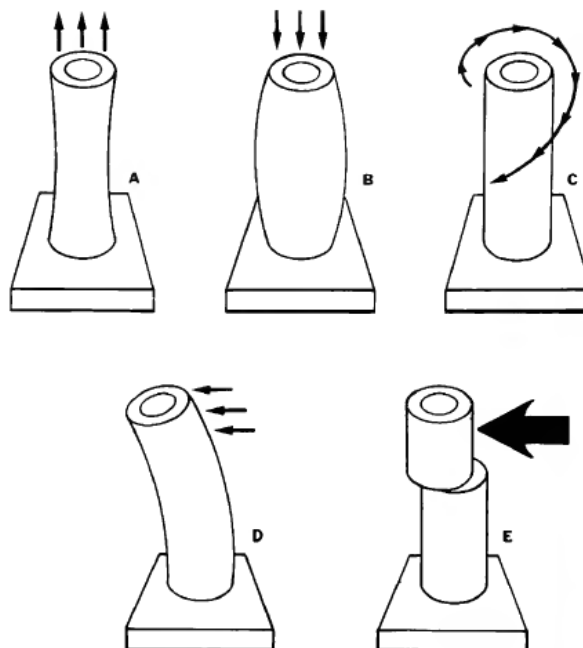


Figura 3: Classificação das forças aplicadas nos ossos (adaptado de Ortner e Putschar, 1981).

Nos casos em que envolvem o exame forense, as fraturas são essenciais para a identificação e a causa da morte, pois frequentemente, os antropólogos forenses se deparam com as marcas de violências deixadas nos ossos. Estas marcas são testemunhos, e uma vez devidamente identificadas, podem nos contar sobre eventos ocorridos durante a vida (*ante-mortem*), em acontecimentos diretamente ligados a morte (*peri-mortem*) ou ainda, em situações que ocorrem alterações após a morte. “*A tripla distinção entre lesões acontecidas antes, durante ou depois da morte, é absolutamente obrigatória em qualquer exame forense. A leitura das lesões traumáticas é assim uma missão de grande valor quer para a identificação quer para o estabelecimento da causa da morte*” (CUNHA e PINHEIRO, 2007, PG. 224).

Cunha e Pinheiro (2007), criam um quadro para distinguir os diferentes momentos das lesões traumáticas, descrito a seguir como:

- Lesões *ante-mortem*: são lesões traumáticas ocorridas pouco tempo antes da morte. Podem ser detectadas pelos sinais de respostas osteogênicas (como as marcas de remodelação dos ossos), ou seja, a formação de um novo tecido ósseo, como prova de que o dano realmente aconteceu durante a vida do indivíduo. Neste tipo de lesão, os ossos apresentam fraturas porosas nas extremidades do trauma e bordas arredondadas, devido ao processo de cura ou reconsolidação óssea.
- Lesões *peri-mortem*: As lesões traumáticas peri-mortais são mais violentas por estarem diretamente relacionadas a morte. As fraturas peri-mortais também são conhecidas por “*green bone*” ou “*osso verde*”, pelo fato de ocorrerem quando os ossos ainda estão “*frescos*” ou “*elásticos*”, ou ainda estarem endurecidos em sua matriz, reagindo de modo específico. Este tipo de lesão possui cinco características diferentes: 1) bordas afiadas e irregulares; 2) dobradiças; 3) linhas de fraturas com morfologias radiais ou concêntricas; 4) formas angulosas nas extremidades dos ossos e 5) descoloração.
- Lesões *post-mortem*: depois da morte, muitos fatores podem provocar fraturas post-mortem, pelos diferentes fatores envolvidos na deposição dos restos mortais. Quando os ossos estão secos, eles se rompem de maneira diferenciada, dessa forma, não são encontradas linhas de fratura radiais, dobradiças, fraturas *green bone* ou bordas arredondadas. Ao invés disso, as



fraturas em ossos secos, normalmente, estão em um plano baixo e possuem colorações mais claras nas bordas.

Quanto aos tipos específicos de fraturas, Waldron (2009), as define e descreve da seguinte maneira (tabela 7):

Tipo de Fratura	Características
Transversal	Fratura em ângulo reto com o eixo longo do osso
Oblíqua	Fratura em ângulo oblíquo ao longo eixo do osso
Espiral	Fratura ao redor do eixo do osso longo
Deprimida	Fratura do crânio em que o(s) osso(s) do crânio é(são) forçado(s) para dentro
Esmagada	Fratura vertebral geralmente causada por uma queda
Cunha	Fratura vertebral secundária ao colapso vertebral, tal como causada por infecção ou doença maligna; tipicamente vista na osteoporose
Galho verde	Fratura incompleta vista em crianças
Patológica	Fratura que ocorre em um osso afetado por algum processo patológico
Estresse	Fratura que ocorre como resultado de carga repetitiva

Tabela 7: Classificação dos tipos de fratura (adaptado de Waldron, 2009).

Estes são alguns critérios que envolvem as análises das fraturas ósseas. Com isso, a intenção é de sistematizar os tipos de fraturas observáveis, utilizando as categorias já descritas por autores na literatura especializada.

### 2.3.2.6 Alterações Térmicas

Segundo Giachino (2010), os estudos de alterações térmicas em ossos têm despertado grande interesse nas áreas forenses, arqueológicas e paleoantropológicas. A maioria desses estudos tem se concentrado nos registros e sistematização dos efeitos macroscópicos e microscópicos causados nos ossos pela exposição direta ao fogo.

A exposição dos ossos diretamente ao fogo é capaz de produzir uma série de modificações que podem ser observadas macroscopicamente, tais como mudanças na coloração, fraturas e variações no peso e textura, mudanças na morfologia (como o encolhimento) e deformidades.

Estas alterações podem ser decorrentes de uma série de fatores como: temperatura, duração ou tempo de exposição à fonte de calor, oxigenação ou tipo de ambiente oxidante ou redutor e a presença ou ausência de tecidos moles no corpo (GIACHINO, 2010).

Botella *et al.* (1999) mencionam que as alterações térmicas podem ser produzidas tanto pela exposição direta ao fogo (cremação) quanto pela exposição indireta (cocção).

Buikstra e Ubelaker (1994), elaboram um quadro no qual mostram os intervalos de temperatura, seguindo as diferentes colorações dos ossos (tabela 8):

Temperatura °C	Coloração do Osso
100	Sem alteração
100-250	Bege
250-300	Ocre
300-400	Preta
400-600	Cinza
> 600	Branca

Tabela 8: Relação entre temperatura de exposição do osso e sua coloração (adaptado de Buikstra e Ubelaker, 1994).

Os critérios considerados na presente pesquisa foram apresentados para determinar se ossos humanos poderiam ter sido expostos à ação do calor direta e/ou indiretamente.

Posto isto, a proposta desta pesquisa é abordar a questão da preservação óssea humana usando a análise de indicadores tafonômicos nos esqueletos humanos como uma variável à mais, a ser acrescentada ao conjunto de dados arqueológicos. Estas observações descritas, juntamente com o diagnóstico dos agentes e fatores tafonômicos podem ser esclarecedores para a compreensão de acontecimentos passados que estão relacionados com os processos de formação do registro arqueológico. É sabido que, no estudo tafonômico há uma série de possibilidades analíticas de uma determinada série osteoarqueológica. Portanto, para a análise tafonômica dos remanescentes humanos estudados na presente dissertação, foram estabelecidos critérios possíveis de serem verificados macroscopicamente, e que pudessem informar sobre os agentes e fatores tafonômicos que atuaram em cada sítio. Estes critérios foram fundamentados na bibliografia existente sobre as marcas diagnósticas deixadas nos ossos pelos processos tafonômicos, e nos parâmetros qualitativos e quantitativos para as inferências sobre a preservação dos restos ósseos, com base nos autores anteriormente referenciados.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DOS SÍTIOS ESTUDADOS

A compreensão das características ambientais em que estão dispostos os sítios é de grande importância para os estudos arqueológicos, pois auxilia no entendimento da relação entre o ser humano e o meio, sendo que, estes aspectos são fundamentais para os estudos dos grupos humanos do passado. Posto isto, neste capítulo, será apresentada uma breve contextualização da área de estudo, bem como dos sítios arqueológicos, representados pela análise dos remanescentes ósseos humanos exumados.

### 3.1 LOCALIZAÇÃO

A área arqueológica de São Raimundo Nonato, está localizada na porção sudoeste do Estado do Piauí, e compreende duas grandes áreas de preservação arqueológica e ambiental, o Parque Nacional Serra da Capivara e o Parque Nacional Serra das Confusões (fig. 4). Os sítios Cana Brava e São Braz estão localizados, respectivamente, nos municípios de Jurema e São Braz do Piauí (tabela 9), dentro da área que constitui o corredor ecológico, que liga estas duas áreas de preservação (fig. 5). Ambos os sítios se caracterizam geomorfologicamente por uma área de pedimento do solo pré-cambriano, situados mais próximos ao Parque Nacional Serra das Confusões (PAIVA, 2011).

SÍTIOS	LATITUDE SUL	LONGITUDE OESTE
Cana Brava	9° 6' 18"	43° 9' 35"
São Braz	9° 3' 56"	42° 59' 52"

Tabela 9: Coordenadas geográficas dos sítios arqueológicos Cana Brava e São Braz. Fonte: Google Earth (2021).

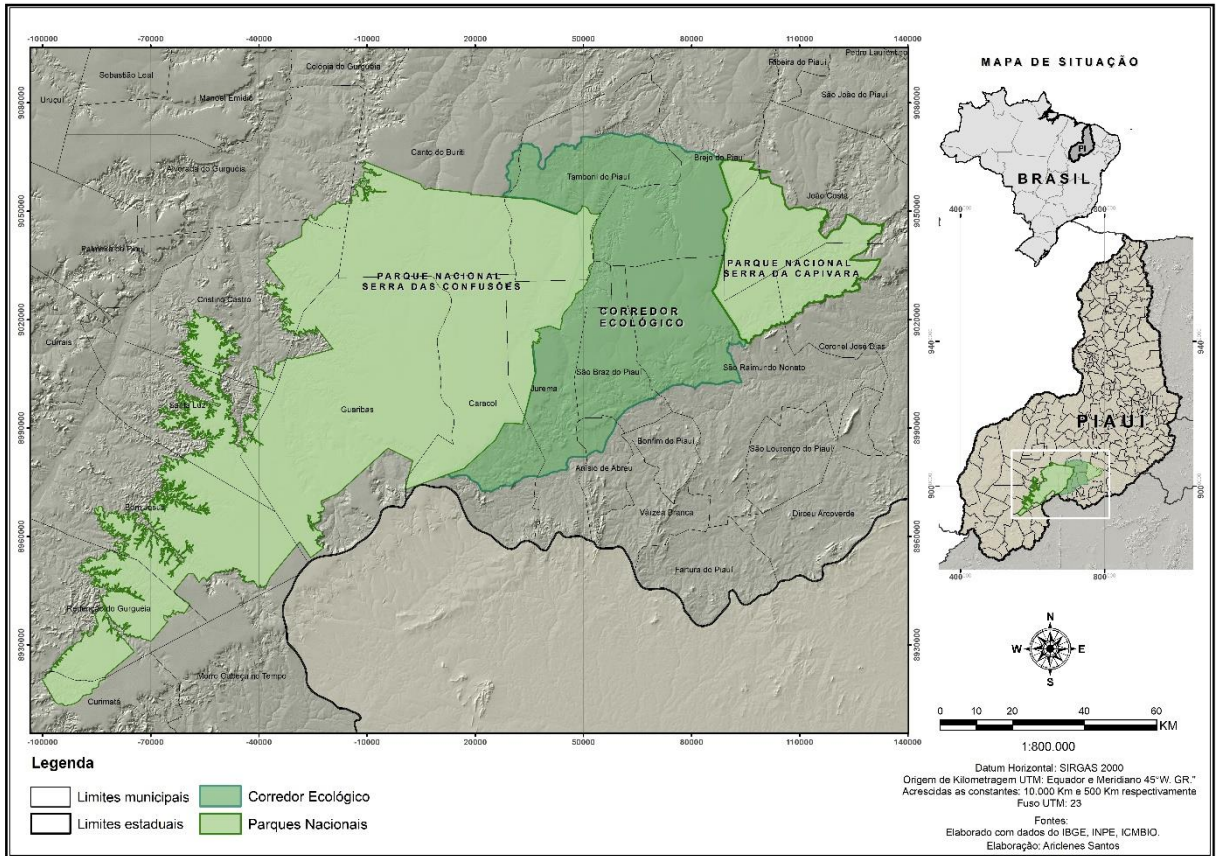


Figura 4: Localização dos Parques Nacionais Serra da Capivara e Serra das Confusões e Corredor Ecológico. Fonte: Elaborado por Ariclênes Santos.

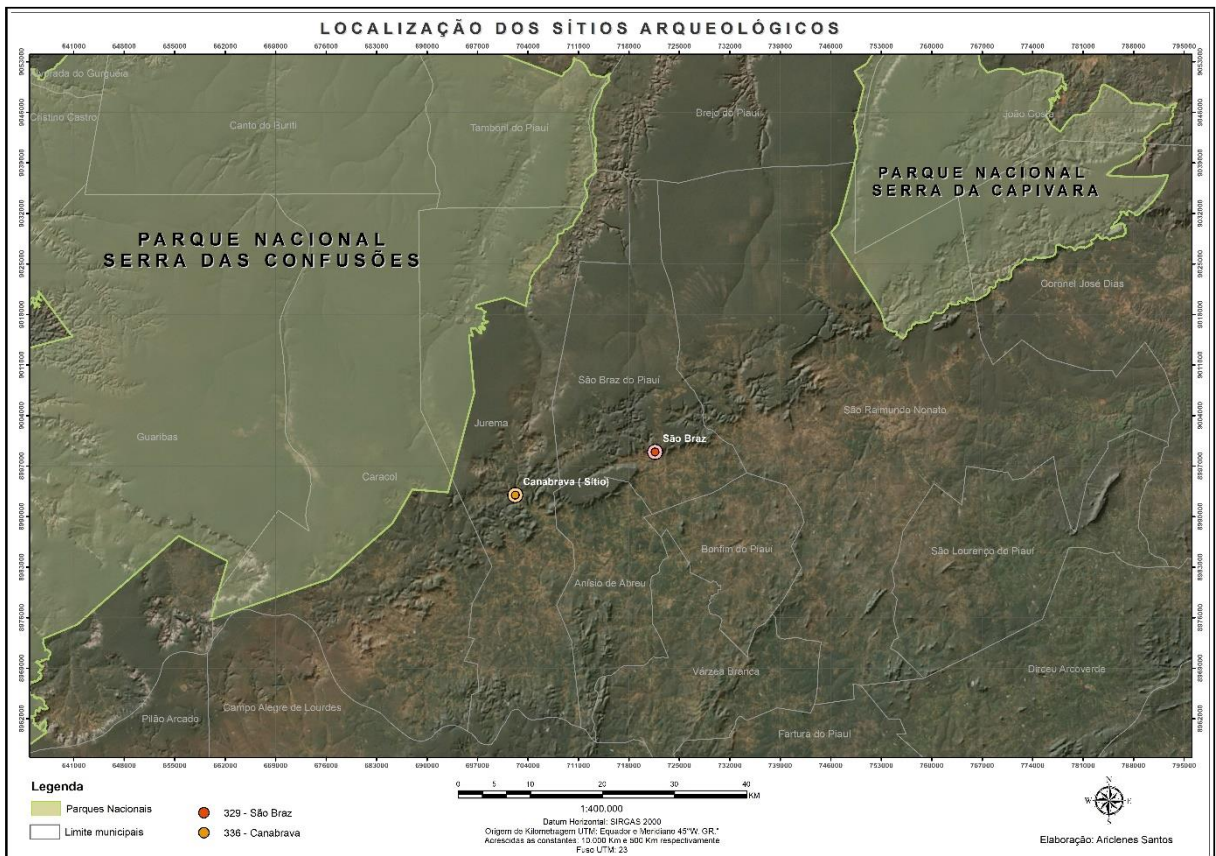


Figura 5: Localização geográfica dos sítios Cana Brava e São Braz. Fonte: Elaborado por Ariclênes Santos.

Esta pesquisa foi realizada em uma região que constitui uma área de fronteira geológica/ecológica. Os dados aqui mencionados, são provenientes de estudos realizados na região do Parque Nacional Serra da Capivara, visto que os estudos na área que compreende a região do Parque Nacional Serra das Confusões, ainda estão em fases exploratórias, e não nos permitem referenciar informações especificamente sobre aquela determinada região. Entretanto, como se trata da mesma área arqueológica, que compreende uma área ambientalmente semelhante, esta referência é possível.

## 3.2 CONTEXTO AMBIENTAL

### 3.2.1 Aspectos geológicos e geomorfológicos

O sudoeste do estado piauiense, está situado no limite de dois domínios geológicos: a Província Estrutural do Borborema representada pela Faixa de Dobramentos Riacho do Pontal e o domínio sedimentar representado pela Bacia do Parnaíba (MÜTZENBERG, 2010).

A Faixa de Dobramentos Riacho do Pontal é caracterizada por uma extensa área de exposição de metassedimentos, localizada na região limítrofe dos estados do Piauí, Pernambuco e Bahia, com sua extremidade sudoeste bem contextualizada na área. A área da Faixa de Dobramentos Riacho do Pontal é caracterizada por metassedimentos pelítico – psamítico - carbonáticos de ambiente marinho - plataformar (CPRM, 2009 *apud* MÜTZENBERG, 2010).

Já a Bacia Sedimentar do Parnaíba, está situada na porção nordeste ocidental brasileira, compreendendo grande parte dos territórios dos Estados do Piauí e Maranhão, e porções mais restritas dos Estados do Ceará, Pará, Tocantins e Bahia. Este domínio geológico, está inserido na Plataforma Sulamericana, cuja origem é considerada como uma bacia intracratônica, ou seja, bacia de contorno circular ou elíptico com perfil simétrico, com baixa taxa de subsidência, sedimentação homogênea e baixo gradiente geotérmico, no qual apresenta um expressivo registro de rochas do Paleozóico, ocorrendo, também, rochas mesozóicas e sedimentos cenozóicos que cobrem grandes áreas. Nesta área, afloram rochas relacionadas ao



Siluriano e o Devoniano, correspondendo aos grupos Serra Grande<sup>11</sup> e Canindé<sup>12</sup>, da qual a litologia predominante é constituída de conglomerados, arenitos e siltitos. (MÜTZENBERG, 2010).

No que se referente à geomorfologia, a área arqueológica de São Raimundo Nonato é constituída por três unidades geomorfológicas: os planaltos areníticos, as *cuestas*, e os pedimentos (MUTZENBERG, 2010).

Segundo Mützenber (2010), o relevo de *cuesta* está associado a estruturas sedimentares, formada por camadas fracamente inclinadas (<30°). É uma forma de relevo dissimétrica, com perfil côncavo em declive íngreme e planalto suavemente inclinado. Diferencia-se o relevo tabuliforme justamente pela inclinação das camadas. Geralmente, as *cuestas* são encontradas em periferia de bacias sedimentares interiores em contato com escudos antigos e mergulhando em direção ao centro da bacia, como no caso da morfologia área do Parque Nacional Serra da Capivara.

De acordo Segundo Pellerin (1984 *apud* MÜTZENBERG, 2010), a região do Parque Nacional Serra da Capivara é caracterizada por *planaltos areníticos* modelados no reverso da *cuesta* irregulares e monótonos, com altitudes que variam de 630 a 600 m a sudoeste e 520 a 500 m a noroeste. Esses planaltos são cortados por alguns vales profundamente encaixados, com fundo chato e dominados por cornijas de arenitos sub-verticais em relevos ruiformes, arredondados.

Os *pedimentos*, segundo Mützenber (2010), encontram-se em sua totalidade nas áreas dissecadas, chegando a 60 m de entalhamento dos vales. Sendo categorizados pela maior presença de pedimentos totalmente recobertos por mantos de intemperismos, ligados às classes de solos como argissolos, luvisolos, neossolos litólicos e alguns pontos com ocorrência de paleossolos calcinomorfos ligados às áreas de pedimento assentado sob rochas calcárias metamórficas. Na base da *cuesta* existe uma elevação de até 150 m em rochas graníticas ou metamórficas.

### 3.2.2 Solos

---

<sup>11</sup> De acordo com Santos (2007; 23), o Grupo Serra Grande aflora nas bordas leste/ e nordeste da bacia, sob forma de escarpas abruptas, formando *cuestas* com os seus "*fronts*" voltados para fora da bacia.

<sup>12</sup> Pellerin (1/984 *apud* Santos 2007; 26), diferenciou quatro tipos de formação no grupo Canindé: formações superficiais compostas por alteritos e solos, cobertura do pedimento, formações de alterações específicas de clima árido pronunciado e formações de origem aluvial e coluvial posteriores à ampla distribuição de seixos no pedimento

De acordo com Barros *et al.* (2011), os solos da área do Parque Nacional Serra da Capivara e entorno, são predominantemente rasos, e pouco espessos, de formação mais recente. São caracterizados, localmente, por serem pedregosos, fortemente influenciados pelo material de origem. Foram formados a partir de alterações dos gnaisses, filitos, mármore, quartzitos, xistos, arenitos, siltitos e folhelhos.

Predominam na região, os latossolos ricos em alumínio e distróficos, com textura média à argilosa, que suportam fisionomias de caatinga e de transição caatinga/cerrado, e podzólicos vermelho-amarelos (Argissolos) de textura média à argilosa, composta por uma fase pedregosa e não-pedregosa, sobre os quais se desenvolve uma vegetação de transição floresta/caatinga. É composto também pela presença de areias quartzosas (Neossolos quartzarênicos) profundas, bem drenadas, com baixa fertilidade relacionadas a áreas de ocorrência de fitofisionomias de caatinga/cerrado/floresta, que constitui outra classe de solo de ocorrência na região (JACOMINE *et al.*, 1986 *apud* BARROS *et al.*, 2011).

### 3.2.3 Clima e Hidrografia

A área de estudo, está localizada em uma região caracterizada pelo clima que participa das condições gerais do setor oriental da região semi-árida subequatorial brasileira. Na classificação atualmente, o clima é semiárido e corresponde ao tipo Bshw de Köppen.

De acordo com Emperaire (1980 *apud* SANTOS, 2007; 15), a temperatura média anual na região é de 28 °C. O mês mais frio é junho, com temperatura média de 25 °C, máxima de 35 °C, e mínima de 10 °C. O começo do período de chuvas, de outubro a novembro, é a época mais quente do ano, cuja temperatura média é de 31 °C, com máxima em 45 °C e a média das mínimas em 22 °C.

O regime pluviométrico da região é caracterizado pela irregularidade das chuvas, com precipitações fracas e irregulares durante o ano. A precipitação pluviométrica média anual de chuvas é baixa, geralmente com cerca de 650 mm. Devido à esta baixa pluviosidade, a estação seca é prolongada (cerca de 8 meses). O período chuvoso estende-se entre os meses de outubro a maio, com pouca capacidade de suprir a região que possui uma evapo-transpiração potencial anual da

ordem de 1400 mm. Nos meses de chuva concentra-se, em média, 94% do total anual de precipitações. A média anual da umidade relativa do ar na área de estudo é cerca de 20% (MÜTZENBERG, 2010).

Segundo Barros *et al.* (2011), a região da Serra da Capivara e entorno, está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba, formada por oito sub-bacias e abrange os estados do Maranhão, Piauí e Ceará, com os rios Piauí e Canindé, afluentes da margem direita do rio Parnaíba, mais diretamente relacionados à referida área. O rio Piauí, principal rio da região e seus afluentes, não têm caudal suficiente para garantir um escoamento permanente durante todo o ano, ficando a maioria dos meses do ano com leito completamente seco.

A rede de drenagem é reflexo do regime climático característico do semi-árido. Os cursos de água se apresentam em regimes irregulares e intermitentes. O rio Piauí, afluente do rio Parnaíba, apresenta regimes torrenciais com escoamentos temporários, portanto, na região não existem rios permanentes (PELLERIN, 1984 *apud* MÜTZENBERG, 2010)

Toda a fisionomia da rede hidrográfica da região está condicionada à morfologia das vertentes e do substrato rochoso e, como consequência, se observa nas chapadas areníticas a instalação de uma rede mais aberta diretamente oposta àquela mais dendrítica presente nas áreas de exposição dos xistos. Algumas fontes, lagoas, caldeirões e olhos d'água fazem parte destes reservatórios naturais de água na sua maioria instalados sobre rochas do embasamento pré-cambriano (BARROS *et al.*, 2011).

### **3.2.4 Vegetação e Fauna**

A cobertura vegetal da área de estudo, é caracterizada pelo domínio do bioma Caatinga, nele são predominantes as formações vegetais do tipo xerófitas<sup>13</sup>, que se adaptaram ao solo arenoso e pedregoso e à escassez hídrica da região.

Este bioma estende-se nos domínios do clima semi-árido, numa área de aproximadamente 73.683.649 hectares, constituindo cerca de 6,83% do território

---

<sup>13</sup> Este tipo de planta apresenta adaptações anatômicas e morfológicas que possibilitam respostas fisiológicas, no sentido da rapidez do aproveitamento de água, com folhas finas ou inexistentes, caule armazenador, ou raízes superficiais (MÜTZENBERG, 2010).



nacional. Abrangendo os estados do Ceará (100%), da Bahia (54%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%), do Rio Grande do Norte (95%), de Alagoas (48%) e Sergipe (49%), além de pequenas porções de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%). Apesar de estar localizada nos domínios do semi-árido, a caatinga apresenta grande diversidade de paisagens, relativa à riqueza biológica e ao endemismo (ARRUDA, 2001 *apud* MÜTZENBERG, 2010).

Emperaire (1984 *apud* PAIVA, 2011), realizou um extenso levantamento sobre a flora da área do Parque Nacional Serra da Capivara, estabelecendo cinco categorias de vegetação e distinguindo os domínios destas em cada categoria de relevo.

A *Caatinga arbustiva alta e densa* pode ser encontrada no reverso da *cuesta*, com numerosos arbustos de pequeno porte, de difícil penetração. De acordo com Mützenberg (2010), este tipo de caatinga pode comportar os seguintes estratos herbários: estrato herbáceo; estrato frutescente; estrato arbustivo baixo e alto e estratos arbóreos baixos, sendo que, nesta nessa categoria são predominantes as espécies como: cangalheiro (*Pterodon abruptus*), guabiroba (*Campomanesia sp*), canela de velho (*Cenostigma gardnerianum*) e angico de bezerro (*Piptadenia obliqua*).

A *Caatinga arbórea média densa* apresenta formação pouco densa, e se encontra limitada em algumas ravinas do front da *cuesta*. Segundo Mützenberg (2010), este tipo de vegetação é composta pelos seguintes estratos herbários: estrato frutescente; estrato arbustivo baixo e estratos arbóreos baixos e médios. Predominam nessa categoria espécies como: angico (*Anadenathera macrocarpa*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), pau d'arco roxo (*Tebebuia impetiginosa*), marmeleiro (*Cróton sonderianus*) e caroá (*Neoglaziovia variegata*).

A *caatinga arbustiva baixa* pode ser encontrada na borda da chapada, ao longo dos vales, ou tabuleiros rochosos. São compostas pelos seguintes estratos herbários: estrato frutescente; estrato arbustivo baixo. Predominam nesta região as seguintes espécies: murici (*Byrsonima correifolia*), folha miúda (*Callisthene microphyla*), rabo de raposa (*Arrojadoa rhodantha*) e coroa de frade (*Melocactus bahiensis*) (MÜTZENBERG, 2010).

A *Caatinga arbustiva arbórea*, predomina nos vales, variando segundo os substratos dos solos. Na formação Pimenteiras, predomina uma caatinga arbustiva arbórea média e nos declives do vale da Serra Branca do grupo Serra Grande uma caatinga arbórea baixa densa. A *Caatinga arbustiva arbórea dos vales silto-areníticos* da Formação Pimenteiras, é caracterizada pelos estratos herbáceos: estrato

herbáceo, estrato arbustivo baixo, estrato arbustivo alto e estrato arbóreo médio. Destacando as espécies: caroá (*Neoglaziovia variegata*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), umbigo de bezerro (*Helicteres baruensis*), jurema preta (*Mimosa acutistipula*), angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), aroeira (*Astronium urundeuva*). Já a *Caatinga arbustiva arbórea dos vales areníticos* do Grupo Serra Grande, é muito semelhante à caatinga da chapada onde aparece uma cobertura mais fraca de estrato frutescente, estrato arbustivo alto e estrato arbóreo baixo. Destacando-se as espécies angico de bezerro (*Piptadenia obliqua*), canela de velho (*Cenostigma gardnerianum*), maniçoba (*Manihot caerulescens*), imburama vermelha (*Bursera leptophloeos*) (MÜTZENBERG, 2010).

No ano de 2000, foi realizada uma avaliação pela Fundação Biodiversitas e pelo comitê de “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Caatinga, conferindo à região dos Parques Nacionais (Serra da Capivara e Serra das Confusões) e entorno, a condição de Áreas de Extrema Importância para preservação da biodiversidade do bioma Caatinga, pela constatação da grande diversidade florística e faunística das espécies comuns do semi-árido nordestino, além de espécies endêmicas da região (PAIVA, 2011).

A fauna atual do Parque Serra da Capivara e entorno, ainda não é totalmente conhecida, entretanto, de acordo com Barros *et al.* (2011), a fauna da região apresenta uma grande diversidade de espécies, algumas endêmicas da caatinga e outras de ampla distribuição geográfica presentes no Cerrado e Amazônia, outras já ameaçadas de extinção como o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*) e arara-vermelha (*Ara chloroptera*) também estão presentes, contando ainda com o registro de 57 espécies de mamíferos, 208 espécies de aves, 36 de répteis, 17 de anfíbios e um número desconhecido de invertebrados. No entanto, a caça e extração de madeira de modo indiscriminado contribui, ao longo de décadas, para uma diminuição considerável do número de espécies responsáveis por manter o equilíbrio ecológico da região.

### 3.3 INTERVENÇÕES ARQUEOLÓGICAS

#### 3.3.1 Cana Brava

Os dados arqueológicos das intervenções e análises realizadas no sítio Cana Brava, são provenientes das seguintes publicações: ALVES, 1997; ALVES & CASTRO, 1997; CASTRO, 1997-1999; PAIVA, 2011; FARIAS, 2012.

Canabrava é um sítio aldeia a céu aberto, que se encontra em uma fazenda do povoado Cana Brava, no município de Jurema. O sítio está posicionado na área de depressão de um vale interno, rodeado por serras que formam um Boqueirão<sup>14</sup>. Possui uma área rebaixada, denominada de Baixão da Canabrava, que apresenta um suave declive em direção a um riacho e a uma fonte d'água que se distanciam, aproximadamente, 280 metros do sítio (fig. 6). O riacho é intermitente e só aparece no período chuvoso, no entanto, a fonte d'água é permanente, e está próxima ao povoado.



Figura 6: Vista geral do sítio Cana Brava. Fonte: Acervo FUMDHAM.

De acordo com Castro (1999), o solo da área do sítio, pertence à Unidade de solo Podzólico, do tipo Podzólico vermelho-amarelo Eutrófico tb + Latossolo vermelho-amarelo Distrófico (PVAE). Os solos são profundos, bem drenados e de textura argilosa com a presença de cálcio de magnésio.

A área de plantio da fazenda Canabrava, estava sendo preparada em dezembro de 1996, para o cultivo de mudas de bananeiras, com a abertura de covas e de canaletas para a irrigação. Foram abertas cinco mil covas que mediam 60cm de diâmetro e de profundidade, separadas por um espaçamento de 4 x 2 x 2m. As canaletas foram abertas com um espaçamento de 6 x 4m. Devido a esse trabalho de preparação da terra, aflorou a superfície uma densidade de vestígios cerâmicos e líticos, bem como urnas funerárias. O proprietário da fazenda informou à FUMDHAM sobre a existência destes vestígios.

<sup>14</sup> O *boqueirão* é o termo popular que designa um pequeno vale contido entre cadeias secundárias de montanhas ou contrafortes (IBGE, 2009).

Por se tratar de uma área que necessitava da liberação para plantio na fazenda, percebeu-se a necessidade de uma intervenção arqueológica imediata, caracterizada por um salvamento, por não haver condições de interditar a área para o planejamento de uma escavação, devido à escassez de tempo já que o plantio dependia do período de chuvas. O trabalho de campo foi realizado em três campanhas: a primeira em dezembro de 1996, a segunda e a terceira em janeiro de 1997.

A atividade agrícola desenvolvida no sítio para o preparo da terra, contou com a abertura de covas, uso de arado e trator. Desta forma, foi possível resgatar objetos de cerâmica e materiais líticos inteiros e/ou parcialmente fragmentados. Na área também foram resgatadas as estruturas de fogueiras e sepultamentos. As atividades realizadas no sítio Canabrava, foram divididas em duas partes: a primeira constituiu no reconhecimento da área do sítio<sup>15</sup>, enquanto na segunda etapa, foi realizada a escavação das estruturas arqueológicas.

A área do sítio foi delimitada e dividida em 11 setores distintos (fig. 7), os tamanhos dos setores, variavam e tinham como limite as cercas, a estrada, as casas da vila, as áreas de plantio e as canaletas de irrigação. Estas divisões foram realizadas com o intuito de orientar o trabalho topográfico e sistematizar as coletas de dados e vestígios. Os vestígios foram localizados e coletados em todas as áreas onde afloravam no solo. Os mesmos foram plotados *in situ*, com a finalidade de uma melhor precisão das vasilhas cerâmicas e das urnas funerárias encontradas em profundidade, além de delimitar as possíveis áreas de concentração de vestígios que poderiam indicar a forma do sítio ou áreas funcionais, assim como permitir um estudo da espacialidade do sítio a partir da dispersão dos vestígios (fig. 8).

---

<sup>15</sup> A extensão do sítio foi delimitada através do reconhecimento da presença dos vestígios arqueológicos. A delimitação do sítio foi realizada com a ajuda do GPS, tendo sido plotados pontos em todas as extremidades das áreas onde existiam vestígios. Foi constatado que os vestígios se distribuíam numa área de aproximadamente 200.000 m<sup>2</sup>, precisamente na área de cultivo e pastagem da fazenda, e por trás de algumas casas do povoado (CASTRO, 1999).

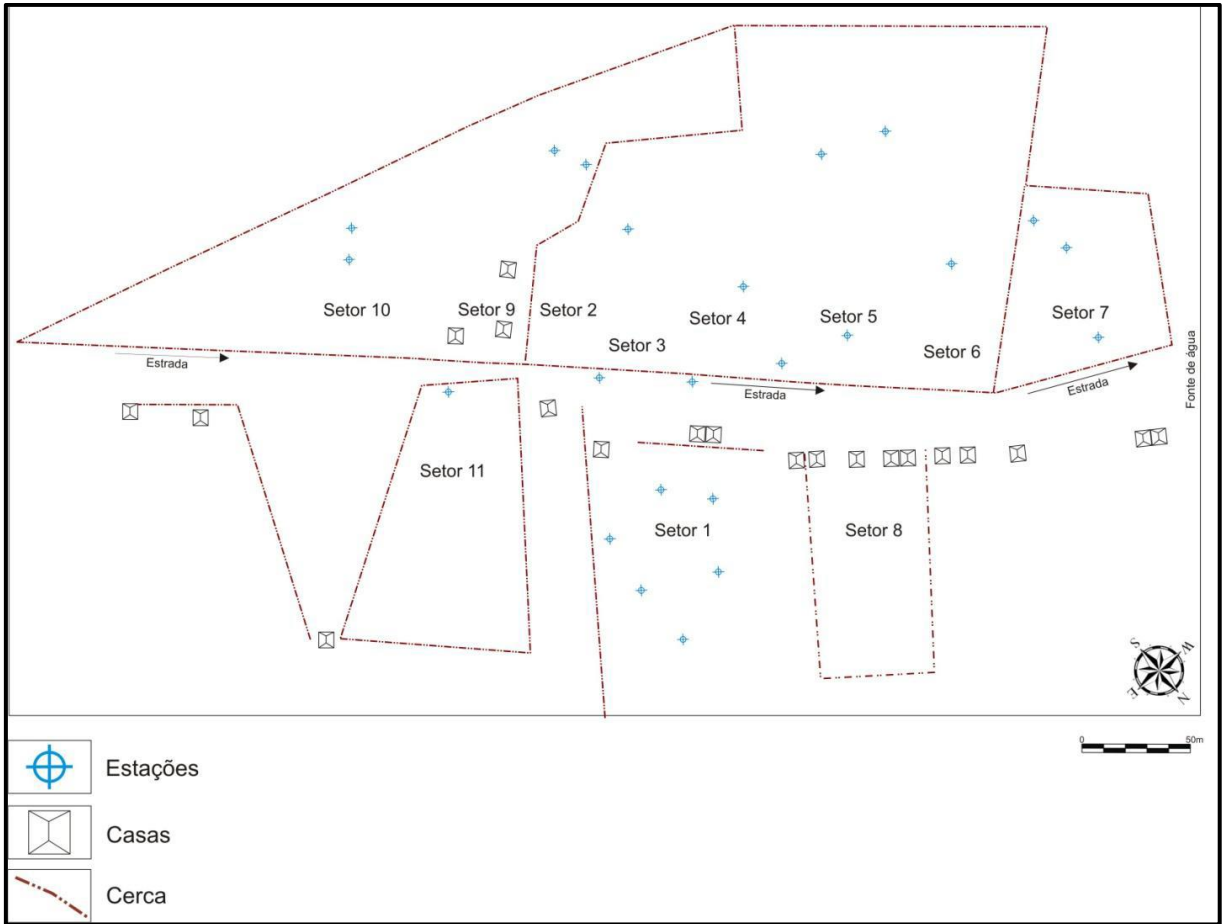


Figura 7: Planta baixa do sítio, com delimitação dos setores. Fonte: PAIVA (2011).

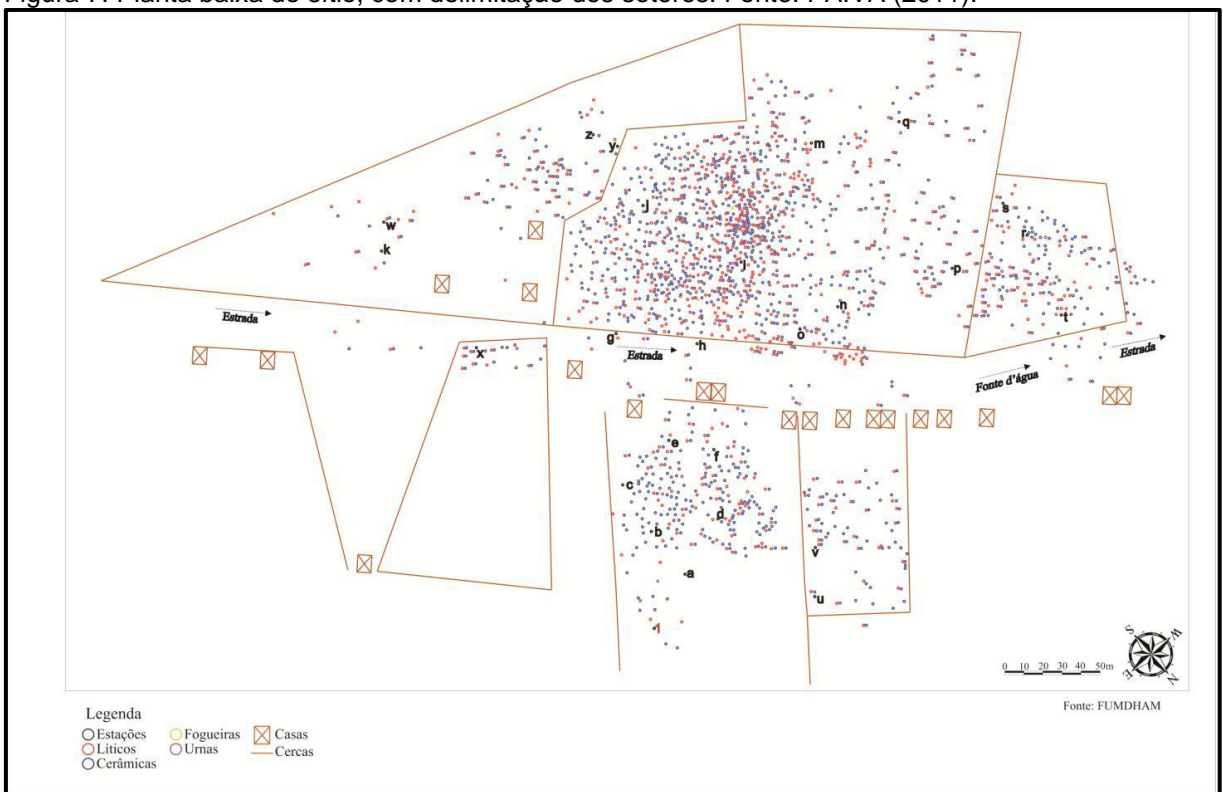


Figura 8: Distribuição dos vestígios plotados no sítio. Fonte: PAIVA (2011).

Durante os trabalhos de campo, não foram identificados pisos de ocupação<sup>16</sup>, que seriam possíveis indicadores de locais de habitação (possíveis fundos de cabanas), nem áreas de atividades específicas de produção, por exemplo, olarias ou oficinas líticas. Foi constatado, entretanto, que havia locais onde a concentração de vestígios era maior ou menor, desta forma, não foi possível determinar a disposição espacial da aldeia. A dificuldade para a identificação das tais manchas, pode ter ocorrido devido ao uso do arado, do trator e a aberturas das covas para o plantio, como também, deste modo, não houve a possibilidade de proceder à escavação do sítio em superfícies amplas já que a área estava perturbada.

De acordo com Castro (1999), a escavação ocorreu apenas, nos setores onde foram encontradas estruturas arqueológicas, fogueiras e sepultamentos. Através da escavação desses setores foram identificadas duas camadas bem delimitadas. A primeira apresenta coloração mais escura (7.5YR3/2), e composição mineralógica de quartzo, calcita e traços de caulinita, nesta camada, foi constatada uma ocorrência maior da presença de materiais arqueológicos. A segunda apresenta coloração amarelada (5YR/8), textura compacta, argilosa, com a predominância de quartzo e caulinita, nesta camada, entretanto, apresentava pouca ocorrência de vestígios.

### **As Urnas Funerárias - Sepultamentos**

Durante os trabalhos de campo, foram encontradas e registradas 10 vasilhas cerâmicas que foram exumadas e engessadas. Entretanto, nas escavações realizadas em laboratório, foi constatado que apenas cinco dos vasilhames continham sepultamentos humanos.

A **urna n° 1** foi encontrada no setor 1, próxima à estrada, em frente à casa de um morador e estava enterrada a uma profundidade de 42 cm, e apresentava um estado de fragmentação muito alto. No local de onde foi retirada, foi observada uma interseção no solo, a qual formava uma marca no sedimento com aproximadamente 50cm, provavelmente em ocorrência da abertura da cova para o seu enterramento.

No setor 2 foi evidenciada a **urna n°2**, estando a sua base em uma profundidade de aproximadamente 70cm em relação à superfície. Esta urna se

---

<sup>16</sup> Os *pisos de ocupação* são “*níveis de terra humosa*”, formados pelo acúmulo de matéria orgânica, que formam manchas escuras sobre o solo, indicadoras de possíveis habitações – fundos de cabanas (Prous, 1992).



apresentava quase intacta e era composta por outro vasilhame que estava sobreposto servindo de tampa ou opérculo. Também encontrada no setor 2, a **urna nº3**, foi coletada inteira, e também possuía outra vasilha que servia como tampa. Para a sua retirada, foi realizado um corte, no qual, foi possível observar no sedimento, a marca de uma interseção na cova com 70cm de diâmetro, também provavelmente feita para enterramento desta urna.

No setor 4, foi coletada a **urna nº8**, bastante fragmentada, e com alguns fragmentos menores sobrepondo a mesma. Já a **urna nº10**, também foi coletada no setor 4, encontrava-se inteira e composta por outro vasilhame bastante fragmentado, que lhe servia como tampa.

Os vasilhames 4, 5, 6, 7 e 9 não apresentaram, durante as escavações em laboratório, ossos no seu interior, não sendo, portanto, considerados como urnas.

Para a retirada das urnas, foram realizadas escavações com dimensões de 2x2m cada, o que permitiu a retirada dos sedimentos do entorno das urnas chegando até a base dos vasilhames (fig. 9). Após estarem exumadas, foi aplicada a técnica de engessamento constituindo os “casulos”, cuja finalidade é imobilizar e proteger as urnas contra danos, durante a sua remoção e transporte para o laboratório.



Figura 9: Escavação da urna funerária. Fonte: Acervo FUMDHAM.

Com a abertura das covas, também foi possível identificar duas estruturas de combustão na área do sítio. Estas estruturas, foram identificadas por manchas de carvão e cinzas de antigas fogueiras, nos locais onde ocorreram as escavações.

Estas estruturas identificadas apresentaram grandes dimensões. A fogueira nº1, foi localizada no setor 3, sendo identificada pela concentração de cinzas, carvões e fragmentos de cerâmica, que foram evidenciados, desde o início das primeiras decapagens até a base da urna, onde constatou-se um arranjo de pedras de forma anelar, com cerca de 60cm de diâmetro.

A fogueira nº2, era constituída por uma mancha de cinza e carvão bem delimitada, e apareceu a partir de 20cm de profundidade em relação à superfície, medindo 90cm de comprimento com 60cm de largura. Estava localizada no setor 5, e apresentava em toda a sua extensão uma grande concentração de materiais arqueológicos, totalizando 114 vestígios, entre eles, materiais líticos, cerâmicos, microfauna, vestígios malacológicos e carvões. Foi escavada até a base (aproximadamente 70 cm em relação à superfície), mas não foi encontrada nenhuma disposição de pedras como a da fogueira nº 1.

Os carvões retirados das fogueiras, e um fragmento ósseo pertencente ao sepultamento encontrado na urna nº1, foram submetidos às análises radiocarbônicas e forneceram as seguintes datações para o sítio (tabela 10):

SETOR	VESTÍGIO	DATAÇÃO	LABORATÓRIO
3	Carvão - fogueira nº1	490+/- 50 BP	BETA 106388
5	Carvão - fogueira nº2	790+/-50 BP	BETA 106389
1	Osso – urna funerária nº1	120+/-60 BP	BETA 136205

Tabela 10: Datações disponíveis do sítio Cana Brava. Fonte: Acervo FUMDHAM.

## O Material Cerâmico

No sítio Cana Brava, foram coletados 18.880 vestígios, entre eles objetos cerâmicos inteiros e fragmentados. A análise do perfil técnico cerâmico do sítio, foi realizada por Castro (1999), em sua dissertação. Para a análise e caracterização do perfil cerâmico foram utilizadas 6.888 peças. Foram identificadas 95 vasilhas, das quais 5 estavam inteiras, 15 foram parcialmente reconstituídas em laboratório, e para o total, 75 permitiram que fosse realizada a reconstituição hipotética.

Em relação as pastas, de acordo com Castro (1999), no conjunto cerâmico do sítio Cana Brava foram identificadas três tipos de pastas distintas: pastas 1 e 2 que



foram empregadas em maior quantidade na maioria das vasilhas e fusos, sendo que, a pasta 1 foi identificada na maioria das vasilhas médias e grandes, já a pasta 2 foi identificada em maior frequência nas vasilhas pequenas, com espessura mais fina e nos adornos.

De acordo com a autora, os objetos cerâmicos, provavelmente foram confeccionados na área da própria aldeia, e neles foram empregadas duas técnicas distintas: o acordelamento (em objetos maiores), e a modelagem (para os objetos menores, além da base dos vasilhames). Foi observada também, a reciclagem de fragmentos cerâmicos de vasilhames para a produção dos fusos.

Castro (1999), cita que foram empregadas diferentes técnicas no tratamento de superfícies: alisado, brunido, polido, banho, escovado, inciso e impresso. Foi observada a existência de associação entre distintas técnicas de tratamentos de superfície entre estas mencionadas acima:

A técnica de alisamento foi a mais empregada estando presente em todas as formas de vasilhas, fusos e adornos. As vasilhas alisadas estão associadas com o polimento, o brunido e o banho realizado internamente e com técnica decorativa do inciso. A segunda técnica de tratamento mais empregada foi o brunido, executado, de preferência, nas duas superfícies. Com menor frequência, as vasilhas brunidas apresentam decoração incisa, impressa, foram alisadas ou receberam banho castanho na parte interna. O banho foi aplicado nas duas superfícies, ou em associação com o alisado ou com a decoração incisa. Os objetos receberam banho em tons amarelo, acastanhado, vermelho, e em menor frequência o branco (CASTRO, 1999, p. 90-91).

Foi constatada a predominância da queima incompleta sobre a completa, indicando que a maior parte dos objetos cerâmicos foram queimados em atmosfera oxidante. Verificou-se também, que os vasilhames cerâmicos presentes no sítio apresentavam características morfológicas gerais básicas, abertas, com bordas diretas, lábios arredondados e bases convexas. Os vasilhames possuem mais frequentemente, formas ovóides e helipsóides horizontais. Em geral, são vasilhames com dimensões menores e espessura mais fina, e alguns possuem algum tipo de aplicação, como os apêndices (CASTRO, 1999).

Segundo Castro (1999), as funções dos objetos cerâmicos estavam divididas em quatro tipos: os utensílios domésticos, os com função especial, utensílios para a preparação de outros objetos e, por fim, os utensílios de uso pessoal, como os adornos de contas de colar.

Em relação as urnas funerárias, de acordo com Farias (2012), neste sítio, foram diagnosticadas um único tipo de pasta (ou antiplástico), constituído por areia média (grãos de quartzo e feldspato menores do que 0,1cm). Todas as urnas apresentam o mesmo tratamento de superfície externa e interna - brunido e alisado respectivamente. Duas urnas são de morfologia ovóide, enquanto outras duas urnas possuem morfologia ovóide invertida e uma urna apresenta morfologia esférica.

Segundo Castro (1999), a tecnologia empregada na produção dos vasilhames utilizados nos sepultamentos apresenta o mesmo processo de produção dos objetos encontrados em todo o sítio. Portanto, não há distinções técnicas e/ou morfológicas entre as vasilhas dos sepultamentos e as demais utilizadas cotidianamente, fato que permitiu que a referida autora deduzisse que as mesmas vasilhas poderiam ser utilizadas tanto para os sepultamentos como para outras finalidades.

### **O Material Lítico**

Segundo Castro (1999), o material lítico do sítio Cana Brava apresenta uma variedade de instrumentos como machados polidos, material lascado como núcleos, lascas, percutores, entre outros objetos usados como adornos. Juntamente com o material cerâmico, este tipo de material também estava distribuído por todo o sítio, apresentando-se em locais com maiores ocorrências. A grande quantidade de núcleos e lascas resgatados em áreas de concentração de material, pode indicar que esses objetos foram confeccionados no próprio sítio, reforçando a tese de se tratar de uma aldeia.

Paiva (2011), observa um equilíbrio entre os artefatos confeccionados com a técnica de lascamento em relação à de polimento. Os artefatos lascados foram confeccionados com matéria-prima endógena ao sítio, com uma preferência do sílex e silixito ao quartzo e quartzito. A tecnologia de lascamento é pouco aprimorada, sendo utilizada, a percussão direta, unipolar, com percutor mineral duro. Os artefatos são confeccionados, preferencialmente, sobre lascas. Em relação ao material polido, a autora observa que a confecção deste tipo de artefato é uma das características principais deste sítio, somando um total de 41 artefatos polidos classificados como:

machadinhas, machados semi-lunar, bolas e discos, produzidos pela técnica do picoteamento e polimento. Observou-se que há uma preferência pelo granito como matéria-prima de confecção das machadinhas, seguido pelo calcário, hematita, micaxisto, sílex e siltitio.

De acordo com Paiva (2011), a preferência pelo uso do granito é um dado de extrema importância para o estudo da tecnologia lítica deste sítio, visto que a área onde se encontra assentado não fornece potencialidade litológica para esta matéria-prima. A área mais próxima que possa fornecer esse subsídio dista cerca de 16,5 km, para o menor percurso em linha reta, entre o sítio e a fonte de matéria-prima, fato que leva a conjuntura de que deveria haver uma seleção prévia da matéria-prima no local fonte, assim como um preparo da mesma antes de levá-la para o sítio.

### 3.3.2 São Braz

Os dados arqueológicos das intervenções e análises realizadas no sítio Cana Brava, são provenientes das seguintes publicações: ALVES & CASTRO, 1997; RUSSELL, 2007; CASTRO, 2009; FARIAS, 2012; FREITAS, 2018.

São Braz é um sítio aldeia a céu aberto, que se encontra sob município de São Braz do Piauí (fig. 10). O sítio apresenta características ambientais semelhantes ao sítio Cana Brava, portanto, está posicionado em um vale interno, rodeado por serras que formam um Boqueirão. Possui uma área rebaixada, e apresenta um suave declive em direção à uma lagoa que se distancia, aproximadamente 315 metros, sendo esta, a fonte de água permanente mais próxima ao sítio.

O sítio, foi descoberto pelos moradores locais, que ao realizarem a abertura de poços, cisternas ou a construção de alicerces para a edificação de suas moradias, deparavam-se com artefatos arqueológicos.



Figura 10: Vista geral do Sítio São Braz. Fonte: A autora.

As pesquisas arqueológicas na região do município de São Braz do Piauí, tiveram início entre os anos de 1974 e 1987, onde foram realizadas escavações coordenadas pela arqueóloga Dra. Sílvia Maranca<sup>17</sup>, em dez sítios de ocupações ceramistas da Área Arqueológica Serra da Capivara, incluindo a região do município. No sítio foram evidenciadas urnas funerárias contendo esqueletos humanos em sepultamentos primários (MARTIN, 2005; 317).

As pesquisas arqueológicas nessa região, intensificaram-se a partir do 2005, quando ocorreram prospecções arqueológicas conduzidas pela equipe de pesquisadores da FUMDHAM. Neste período foram catalogados quatorze sítios arqueológicos, com a presença de registros rupestres, a maior parte destes estão localizados no povoado denominado Lagoa de Cima (fig. 11). Os sítios foram registrados em 2007 pela FUMDHAM e 3 destes foram escavados: Toca da Lagoa de Cima IX, Toca da Roça do Dalton II e Toca do Deitado.

Os sítios arqueológicos com registro rupestre do município de São Braz do Piauí, passaram por análises preliminares, que objetivavam a classificação das suas devidas tradições, assim como os demais sítios pertencentes ao Corredor Ecológico (SANTOS, 2012).

No ano de 2005, foi identificado o sítio Oficina Lítica Alto São Braz, a partir de prospecções arqueológicas realizadas pelo projeto denominado “*Aduutora do Garrincho*”, (GUIDON *et al.* 2007), que visava a canalização e abastecimento de água da barragem Petrônio Portela (*Barragem da Onça*) para a região. No sítio Alto São Braz, foram encontrados vários núcleos e lascas em quartzo e sílex. O sítio está localizado em uma área plana, com uma suave declividade que leva até o centro do município de São Braz do Piauí, eventualmente o sítio *São Braz*. É possível, que esta oficina lítica tenha sido uma das áreas funcionais da aldeia no período de ocupação do sítio São Braz, no entanto são necessários estudos mais aprofundados para que seja possível confirmar tal possibilidade.

---

<sup>17</sup> Sílvia Maranca é pesquisadora do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade da Universidade de São Paulo – USP.

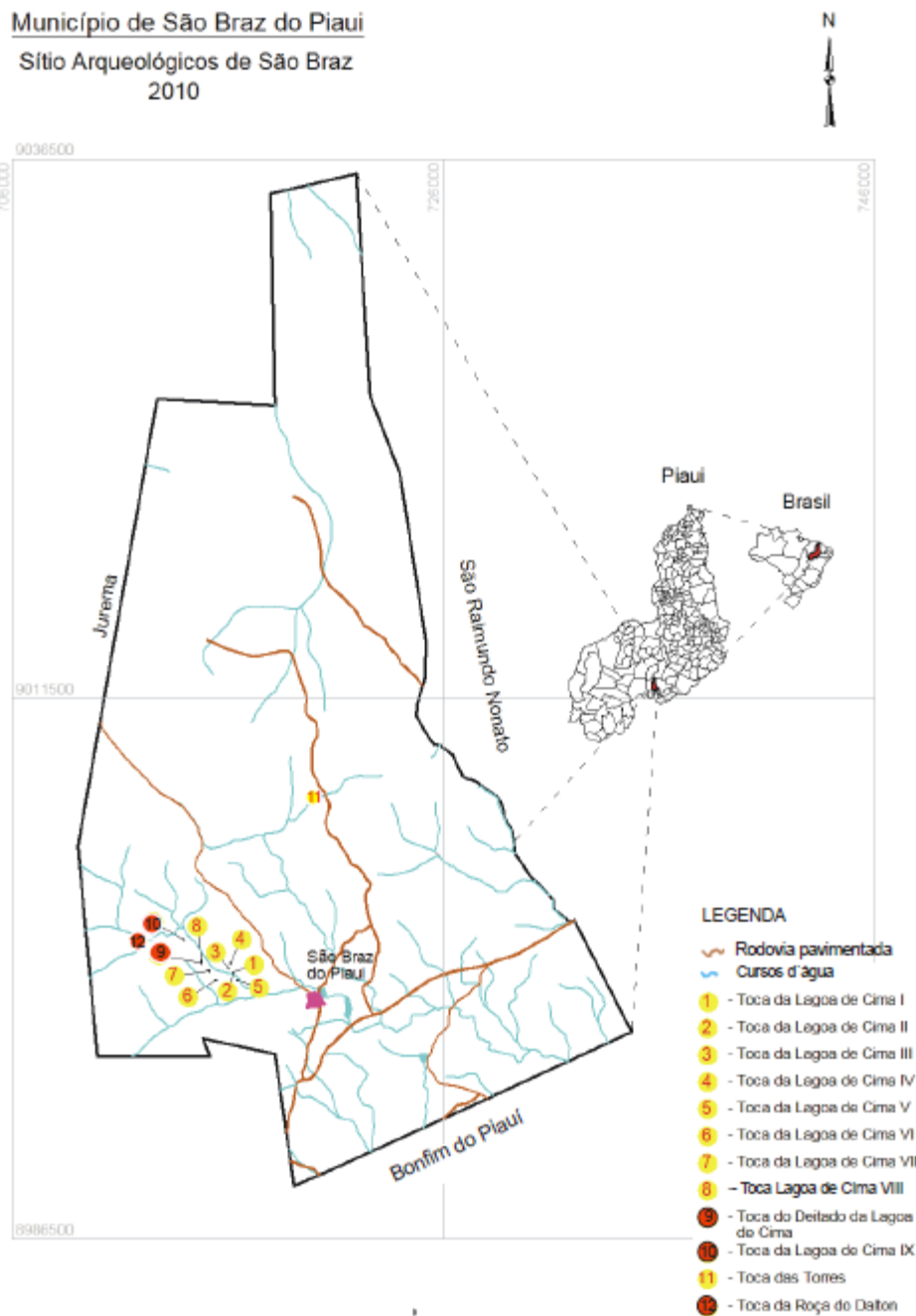


Figura 11: Mapa de localização dos sítios arqueológicos no município de São Braz (Fonte: SOARES, 2010).

Os trabalhos de resgate arqueológico das urnas funerárias, vêm sendo realizados no município pela equipe da FUMDHAM, desde o final da década de 1980, até o ano de 2008.

De acordo Guidon, Felice e Lima (2007, p. 157), “a sede da cidade de São Braz do Piauí está provavelmente erguida em cima de uma aldeia ceramista”. Essa seria uma das explicações para a grande quantidade de materiais arqueológicos

encontrados pelos moradores locais, como instrumentos em pedra (lascados ou polidos), fragmentos de cerâmicas e urnas funerárias.

O sítio São Braz, conta com a realização de apenas uma campanha de escavação arqueológica, realizada no ano de 2007. A escavação foi realizada pela equipe da FUMDHAM, e situava-se nos limites da Praça José Gregório, localizada no centro da cidade (fig. 12). A campanha tinha como intuito compreender a ocupação ceramista na região, mas cabe ressaltar que, os trabalhos de resgate no sítio foram sendo realizados na medida em que novos materiais arqueológicos eram encontrados no mesmo por moradores.

Foram realizadas duas sondagens no local da escavação: a primeira sondagem tinha como objetivo, verificar a possibilidade da existência de vestígios em subsolo, mais especificamente a existência de urnas funerárias, pois na superfície do local era possível verificar formações de círculos de seixos amontoados, o que na região é considerado um forte indicativo da presença de sepultamentos indígenas.

A sondagem foi delimitada na parte central da Praça, e possuía dimensão de 2m<sup>2</sup>. Inicialmente, foi realizada a limpeza da superfície da sondagem e seu entorno. Os materiais encontrados em superfície foram plotados e coletados. Posteriormente, foram realizadas 4 decapagens, todas elas, apresentaram materiais arqueológicos como fragmentos cerâmicos, materiais líticos, carvão e ossos, exceto a 4<sup>a</sup> decapagem onde nada mais foi encontrado.



Figura 12: Escavação arqueológica no sítio São Braz. Fonte: Acervo FUMDHAM.

A partir da segunda decapagem começa a ser evidenciado um vasilhame cerâmico na primeira sondagem. Também nesta decapagem, foi evidenciada uma grande quantidade de carvão, concentrados no entorno do vasilhame, materiais líticos e fragmentos cerâmicos de espessuras diversas. Com o fim da terceira decapagem, o vasilhame cerâmico encontrava-se totalmente exposto, e próximo a sua base foram evidenciados restos ósseos, entretanto, com a realização das análises em laboratório constatou-se que eram restos faunísticos.

Para a retirada do vasilhame, foi feita a escavação ao redor do mesmo, até atingir a sua base. Em seguida, foi aplicada a técnica de engessamento, com objetivo de produzir um envoltório de gesso (ou “*casulo*”) para a imobilização e proteção do vasilhame, para que pudesse ser transportado até o laboratório, onde foi posteriormente escavado. Cabe ressaltar que, os demais vasilhames cerâmicos e/ou as urnas funerárias encontrados no sítio tiveram o mesmo tratamento.

A segunda sondagem, foi realizada à 16 metros de distância da primeira sondagem, e também possuía dimensão de 2m<sup>2</sup>. Nesta sondagem, também foi feita a limpeza, plotagem e coleta do material em superfície. Nela foram realizadas 7 decapagens, sendo que em todas foram identificados fragmentos cerâmicos e material lítico. A partir da 1ª decapagem foram evidenciados fragmentos de carvão em associação com um conjunto de blocos queimados, também surgia o início de uma mancha acinzentada que se estendia até o final da decapagem 6, onde foram evidenciados fragmentos de conchas.

Já no ano de 2016, durante a abertura de uma fossa em uma residência próxima ao centro da cidade, trabalhadores se depararam com um “pote de cerâmica”. Os procedimentos de resgate do material arqueológico, foram realizados por professores e alunos do curso de Arqueologia e Preservação Patrimonial da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF. Durante as intervenções arqueológicas, foram identificados, além da urna funerária, materiais líticos, carvão e material orgânico (ossos humanos e de animais).

### **As Urnas Funerárias - Sepultamentos**

Durante os trabalhos de campo e resgate no sítio São Braz, foram registrados 11 vasilhames cerâmicos, 7 destes pertencem a categoria das *urnas funerárias*, os

demais não continham sepultamentos, por este motivo, foram considerados provavelmente de uso utilitário.

A **Urna 89**, foi a primeira urna funerária encontrada no sítio. Foi localizada na propriedade do Sr. Hilário de Sousa, no final da década de 1980, que informou a FUMDHAM a existência de uma urna no momento de perfuração de um poço, de prontidão a instituição logo se dispôs ao resgate do material em questão. Ainda na propriedade do Sr. Hilário foram encontradas outras duas urnas funerárias: a **Urna 93**, evidenciada no ano de 1993, e a **Urna 97**, encontrada evidenciada no ano de 1997.

Inicialmente, o sítio foi cadastrado nos limites da propriedade do Sr. Hilário de Sousa, porém, conforme a quantidade de urnas funerárias aumentava a cada descoberta, foi necessário ampliar as dimensões do sítio para além da propriedade do mesmo. Como foi mencionado anteriormente, este sítio foi descoberto pelos moradores locais, que informaram as instituições competentes sobre a presença dos materiais arqueológicos na região, portanto, as urnas do sítio são denominadas de acordo com o nome do proprietário do terreno ou pela respectiva data do ano ao qual foram encontradas, e também devido ao fato, de que este sítio não foi dividido em setores.

A **Urna Humberto**, foi descoberta durante a construção de uma cisterna na propriedade do Sr. Humberto, no ano de 2002. Esta propriedade encontra-se no centro da cidade, em frente, e à pouquíssimos metros de distância da Praça José Gregório, onde foi realizada a escavação no ano de 2007. Por sua vez a **Urna Braz** foi encontrada, no ano de 2008, na propriedade da Sra. Eliane, ao lado da propriedade do Sr. Humberto, enquanto a **Urna Walter** foi encontrada em 2008, na propriedade do Sr. Walter, esta encontra-se relativamente afastada das demais urnas funerárias, que foram localizadas no centro da cidade. Passada quase uma década foi exumada a **Urna Ademildes** (sepultamento nº 7), descoberta na propriedade da Sra. Ademildes Santos, no ano de 2016, também no centro da cidade, encontrava-se próxima as urnas *Humberto e Braz*.

A partir da descoberta destes materiais, foram realizadas três datações por radiocarbono 14, no sítio São Braz, com o objetivo de obtenção das cronologias mais precisas para os vestígios que foram encontrados, especificamente, os *sepultamentos*. Foram datados ossos e carvões encontrados no interior de algumas urnas. Segue abaixo, a relação das datações de acordo com o material encontrado (tabela 11):



SEPULTAMENTO	VESTÍGIO	DATAÇÃO	LABORATÓRIO
Urna 89	Osso	710+/-40 BP	BETA 136198
Urna 97	Carvão	880+/-50 BP	BETA 116929
Urna Humberto	Osso	560+/-40 BP	BETA 166828

Tabela 11: Datações disponíveis do sítio São Braz. Fonte: Acervo FUMDHAM.

## O Material Cerâmico

No sítio São Braz, foi coletado um total de 493 objetos cerâmicos, dos quais alguns poucos inteiros e a maioria caracterizada por fragmentados. A análise técnica da cerâmica do sítio, foi realizada por Farias (2012), em sua tese, e posteriormente complementada por Freitas (2018). Foram identificados 12 vasilhames, 5 destes estavam inteiros, e os demais foram reconstituídos em laboratório. Quanto aos fragmentos restantes não foi possível realizar a reconstituição.

Dos 12 vasilhames encontrados, 7 possuíam sepultamentos humanos, 2 vasilhames serviram como opérculo (tampas) para as urnas funerárias, e 3 não apresentaram sepultamentos, fato que foi constatado durante a escavação em laboratório, portanto, possivelmente estes objetos teriam sido destinados ao uso cotidiano.

Entre 3 dos vasilhames intactos, que não continham sepultamentos, foram identificadas formas piriformes, com tratamentos de superfície externa corrugado e internamente alisado, apenas um apresenta morfologia ovóide, com tratamento de superfície interna e externa alisados. Predominam as pastas de areia fina (com grãos de quartzo e feldspato menores que 0,6 mm), e o tipo de queima é incompleta (FREITAS, 2018).

O material cerâmico, até o momento resgatado no sítio, foi confeccionado majoritariamente, pela técnica de acordelamento, com exceção de algumas peças de apliques como apêndices ou alças (produzidas por modelamento). Na categoria dos objetos fragmentados, são predominantes os tratamentos de superfície com alisamento e polimento, entretanto, outros tratamentos como o brunido, engobado e escovados também foram identificados. Nesta categoria predominam as pastas de areia média e areia grossa. E prevalecem o tipo de queima incompleta (FREITAS, 2018).

Com relação às urnas funerárias, foi constatada que a manufatura de produção das urnas e opérculos, foi realizada pela técnica do acordelamento. As pastas são compostas por areia média (com grãos de quartzo e feldspato menores que 0,1 cm) e areia grossa (com grãos de quartzo e feldspato maiores que 0,1 cm). Observou-se ainda, a presença de duas morfologias distintas, tanto para os vasilhames contentores, quanto para os opérculos. Duas das urnas apresentam morfologia globular, as demais apresentam morfologia ovóide, enquanto os opérculos, um apresenta morfologia semiesférica, e o outro morfologia ovóide. Verificou-se ainda, que entre os tratamentos de superfície das urnas, existem dois tipos, cinco apresentam tratamento de superfície interna e externa alisados (FARIAS, 2012; FREITAS, 2018).

Entre as urnas, duas delas apresentam tratamento de superfície interna e externa alisado com engobo avermelhado. Nestes últimos dois casos, além de um tratamento diferenciado, em relação a aplicação do engobo, foi identificado um elemento decorativo representado por incisões contíguas à borda, presentes em ambas as urnas. Constatou-se que na análise de todo material cerâmico, provavelmente utilitário, (assim considerado pela ausência de esqueletos humanos), não foram identificados quaisquer elementos técnicos que se assemelhem às outras urnas, ou outros objetos cerâmicos encontrados no sítio. Já, com relação aos opérculos, foram identificados dois tratamentos de superfície distintos; um alisado e o outro polido (FREITAS, 2018).

## **O Material Lítico**

Nesta categoria análise, foram identificados dois tipos distintos de artefatos líticos: o material lascado e o material polido. Esta categoria de artefatos, em geral, foi encontrada por moradores locais. Algumas peças, que fazem parte atualmente do acervo da FUMDHAM, por exemplo, são doações realizadas por moradores, na maioria dos casos, são os instrumentos polidos e contam apenas com alguns pouco exemplares.

Observa-se uma predominância dos artefatos produzidos pela técnica do lascamento em relação ao material polido. A tecnologia de lascamento é predominante é a percussão direta, unipolar, com percutor mineral duro. Os artefatos são confeccionados, preferencialmente, sobre lascas, porém, a análise preliminar

permitiu também a identificação de núcleos, ferramentas e material de refugio como as estilhas. A preferência pela matéria-prima, neste caso, é o sílex, seguido pelo quartzo e quartzito.

Em relação ao material polido, verificou-se a existência de duas morfologias; as machadinhas e os machados semi-lunares. Diferentemente do material lítico lascado, os instrumentos polidos do sítio, foram confeccionados de matéria-prima exógena como a hematita e o granito<sup>18</sup>.

Vale ressaltar que, não foram evidenciados materiais líticos polidos no processo de resgate das urnas funerárias, ou durante a escavação arqueológica realizada na Praça José Gregório, onde foi evidenciado material lítico lascado.

Os sítios Cana Brava e São Braz, apresentados anteriormente, possuem um universo cronológico aproximado, com idades recentes de ocupação e diferentes estados de preservação para os remanescentes ósseos humanos, o que nos permite estabelecer uma análise comparativa de acordo com dados tafonômicos, culturais e ambientais dos sítios, que auxiliam na compreensão sobre as possibilidades de preservação dos sepultamentos. Dito isto, no próximo capítulo, serão apresentados os dados das informações obtidas através da análise das amostras osteológicas de ambos os sítios.

#### **4 ANÁLISE TAFONÔMICA DOS REMANESCENTES ÓSSEOS**

A série de amostragem é composta por 06 (seis) indivíduos de sepultamentos resgatados dos sítios arqueológicos Cana Brava e São Braz (tabela 13). As análises tafonômicas dos remanescentes ósseos dos sepultamentos selecionados dos sítios, foram realizadas de acordo com os critérios de análise macroscópica estabelecidos e descritos no capítulo anterior. O total de elementos ósseos contabilizados de cada um desses enterramentos considerou os fragmentos ósseos, os ossos incompletos, os ossos completos, e os dentes.

O conceito aqui utilizado, sobre “*série*” deve ser compreendido como o conjunto de esqueletos provenientes de cada sítio, em particular, aqueles que podem ser

---

<sup>18</sup> Ressalta-se que a área mais próxima com potencial litológico para o granito, encontra-se no local denominado “*Pão de Açúcar*”, nas cercanias do município de Bomfim do Piauí, à 23,3 km de distância do município de São Braz do Piauí. E neste caso, seria a mesma fonte de matéria-prima, ao qual, foi citado por Paiva (2011), em relação ao material polido do sítio Cana Brava.

analisados pelos marcadores que estão sendo utilizados. Assim, o número de esqueletos para cada série não implica, necessariamente, na totalidade de esqueletos exumados em cada sítio. Ressalta-se que, destes sítios foram exumados treze sepultamentos em urnas funerárias. No entanto, para esta pesquisa foram escolhidos três sepultamento do sítio Cana Brava, e três sepultamentos dos sítios São Braz (tabela 12), pois optou-se pela análise dos esqueletos que já haviam sido retirados das urnas, permitindo, portanto, ser possível analisar cada elemento ósseo individualmente.

Ressalta-se, que todas as séries esqueléticas passaram pelo processo de curadoria no Laboratório de Vestígios Orgânicos da Fumdam, onde estão acondicionados atualmente.

Sítio	Urna	Nº de elementos ósseos completos	Nº de elementos ósseos incompletos	Nº de ossos fragmentados	Total de elementos ósseos analisados
<b>Cana Brava</b>	Nº 02	7	30	53	90
	Nº 03	2	33	21	56
	Nº 11	5	50	52	107
<b>São Braz</b>	97	0	39	109	148
	Humberto	7	75	193	275
	Brás	19	75	95	189
	Total de elementos ósseos analisados				865

Tabela 12: Número de elementos ósseos analisados dos sítios Cana Brava e São Braz. Fonte: Autora, 2021.

Enfatiza-se ainda, que os fragmentos também foram verificados durante a análise dos critérios propostos anteriormente, com exceção daqueles fragmentos com menos de que 2 cm, devido à dificuldade de classificação dos estágios da superfície óssea, por serem muitos pequenos.

#### 4.1 ANÁLISE TAFONÔMICA DOS SEPULTAMENTOS DO SÍTIO CANA BRAVA

Deste sítio, foram selecionados três sepultamentos para as análises tafonômicas realizadas nesta pesquisa. Os esqueletos selecionados são provenientes da Urna nº2, Urna nº3, e Urna nº11. Os resultados das análises tafonômicas serão descritos nos tópicos a seguir.

#### 4.1.1 Análise tafonômica dos elementos ósseos do esqueleto da Urna nº2

##### *Identificação dos elementos ósseos*

Do total de 90 elementos, entre eles ossos e dentes, recuperados deste sepultamento, foi possível identificar apenas 37 elementos, entre elementos completos e incompletos, sendo que, apenas 7 destes foram classificados como completos (com 100% do osso preservado), 30 foram classificados como incompletos (entre 1% a 99% do osso preservado), e 53 foram classificados como fragmentos (sem possibilidade de identificação) (gráfico 1).

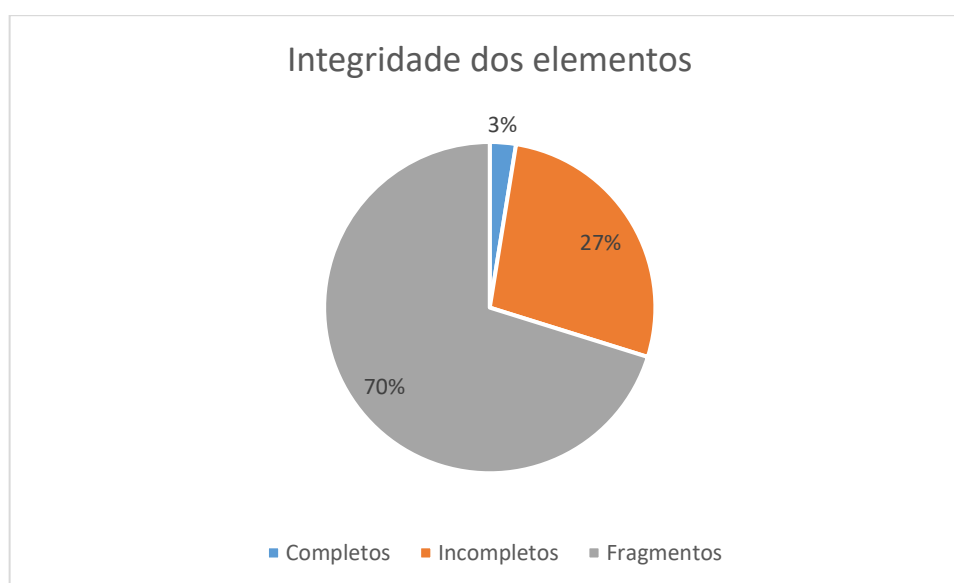


Gráfico 1: Integridade dos elementos ósseos do esqueleto Urna nº2 – Cana Brava.

Em relação a representação óssea, nem todas as regiões anatômicas estavam presentes nesta amostra (tabela 13). Verificou-se a ausência de cerca de 68% dos ossos na posição anatômica geral, sendo que a maior porcentagem do material ósseo encontrado, é composta pelos ossos dos membros superiores e inferiores, principalmente, de ossos localizados na lateralidade esquerda do esqueleto.

Dos oito elementos classificados como completos, todos os sete eram falanges dos pés. Dos elementos ósseos classificados como incompletos estavam presentes; seis de vértebras (uma cervical, e cinco lombares), sete diáfises de sete costelas (com posição anatômica não identificada), o úmero esquerdo, a ulna esquerda e o rádio esquerdo, o ílio esquerdo, os dois fêmures e as duas fíbulas, três falanges do pé, dois ossos do pé (tarsos) e três diáfises fragmentadas de ossos longos, que por não apresentarem as epífises ósseas, não foi possível fazer a identificação dos mesmos,

e apenas um dente decíduo (incisivo central superior) estava presente nos remanescentes ósseos da Urna 2 (apêndice A).

Partes Anatômicas	Identificação óssea	Quantidade presente
Região craniana	Dente	1 incompleto
Região torácica e coluna vertebral	Vértebras	6 incompletos
	Costelas	7 incompletos
Membros superiores e inferiores	Úmero	1 incompleto
	Ulna	1 incompleto
	Rádio	1 incompleto
	Ílio	1 incompleto
	Fêmur	2 incompletos
	Fíbula	2 incompletos
	Falange	7 completos + 3 incompletos
	Tarso	2 incompletos
	Osso longo (não identificável)	3 incompletos

Tabela 13: Elementos ósseos identificados no esqueleto Urna nº2 – Cana Brava, de acordo com a posição anatômica. Fonte: A autora, 2021.

Cabe ressaltar que, em relação a preservação anatômica individualizada dos elementos ósseos classificados como incompletos, a maioria apresentou nível de classe 4, entre 75% a 99% de sua anatomia individual preservada (gráfico 2). Cabe ressaltar que, os ossos classificados como completos nesta amostra, possuíam pequenas perdas, principalmente, nas epífises dos ossos.

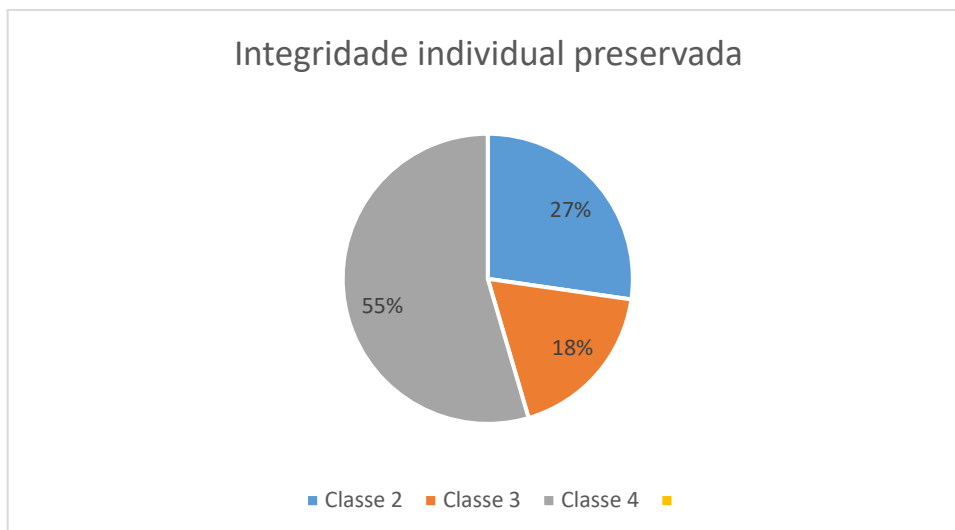


Gráfico 2: Percentual de integridade individual preservada no esqueleto Urna nº2 – Cana Brava.

Destaca-se que, durante o processo de análise desta amostra, foi identificado um elemento ósseo de origem não humana (faunístico), de espécie não identificada. Trata-se de um fragmento de diáfise de um osso longo, que apresenta na sua superfície cortical, sinal de alteração térmica – queima (fig. 13). Entretanto, os relatórios não mencionam, se este osso estava presente no interior da urna, ou na parte exterior da mesma. Não se sabe ainda, se ele teria sido depositado na urna funerária como parte do tratamento funerário, ou se teria sido depositado através de eventos pós-deposicionais.



Figura 13: Osso de fauna não identificada, com sinais de queima. Fonte: Autora, 2021.

Em relação a integridade da superfície óssea do esqueleto Urna nº2, a maioria dos elementos ósseos apresentam superfície grosseiramente fibrosa e de textura áspera, ocorrendo pequenas e grandes quebras, que ocasionaram a remoção da

superfície do osso, e na maior parte dos casos, expondo a cavidade interna do osso - estágio 4 (fig. 14), nos casos mais severos. Apenas uma minoria, apresentava uma superfície com rachaduras paralelas a estrutura da fibra óssea - estágio 2 (gráfico 3), nos casos mais moderados. Quanto ao único dente encontrado nesta urna, o mesmo apresentava integridade de superfície com desgaste na superfície (o esmalte), e início de erosão superficial.

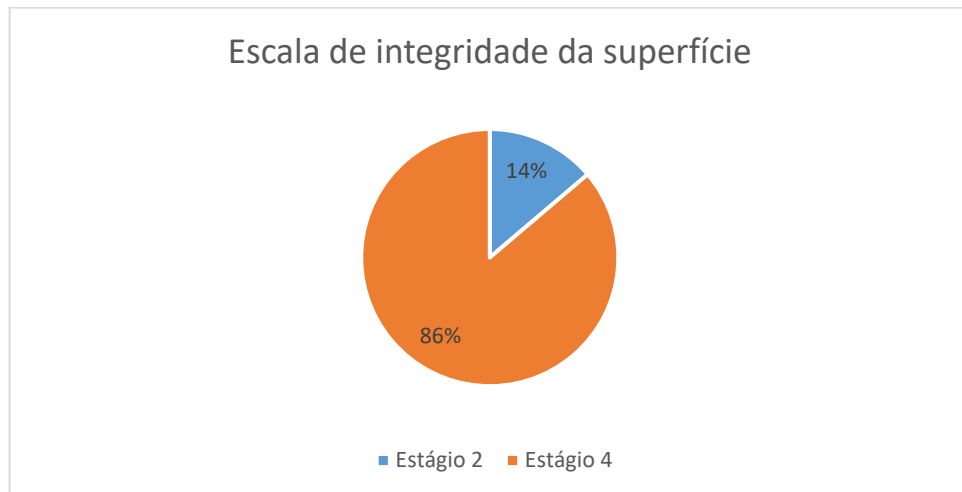


Gráfico 3: Porcentual dos estágios de integridade da superfície óssea do esqueleto Urna nº2 – Cana Brava.



Figura 14: Fragmentos de costela, Urna nº2 – Cana Brava, classificados com estágio 4, na escala de integridade de superfície óssea, com sinais de remoção da superfície óssea. Fonte: Autora, 2021.

*Verificação do tipo de inumação ou sepultamento e posição anatômica do sepultamento*



Verificou-se que o corpo foi colocado em urna funerária, portanto, trata-se de um sepultamento indireto. A urna encontrava-se à cerca de 70 cm de profundidade em relação a superfície do solo. De acordo com os cadernos de campo e relatórios de escavação, o material encontrado no interior da urna funerária aparentava ter sido revolvido, entretanto, não se sabe em qual momento pode ter ocorrido a perturbação. É importante salientar, que o sedimento presente no interior da Urna 2, não preenchia todo o vasilhame. Desta forma, não foi possível determinar se este sepultamento teria sido primário ou secundário, ou mesmo, a posição em que se encontrava o esqueleto dentro da urna funerária. No entanto, devido a presença de ossos menores, como as falanges, podemos inferir que este sepultamento, provavelmente, se trataria de um sepultamento primário.

#### *Patologias ósseas*

Devido ao alto nível de desgaste da superfície cortical óssea deste esqueleto, não foi possível identificar possíveis patologias ósseas.

#### 4.1.1.1 Tafonomia

##### *Fatores Tafonômicos Naturais*

Não foram identificadas marcas causadas por processos intempéricos nos elementos ósseos analisados, bem como, marcas provocadas por abrasão geológica, pisoteamento, marcas provocadas por raízes de plantas ou por mordidas de animais.

##### *Alterações Químicas*

Este é um dos fatores tafonômicos, que mais afetou esta amostra. Neste sepultamento, são frequentes as características de dissolução, que provocaram a alteração das superfícies corticais ósseas. Nesta amostra, de 76%, do total de elementos ósseos analisados, apresentavam modificações na superfície óssea por este processo. Foram identificados dois principais estágios de alterações químicas em diversos elementos ósseos, entretanto, os ossos com efeitos entre os *estágios 3* – ou seja, efeitos moderados, onde a maior parte da superfície cortical do osso foi afetada, no entanto, prevalecem os efeitos do *estágio 4* – com efeitos ligeiramente graves, e neste caso, começam a aparecer as formas de escultura, e os poços de dissolução (ou “buracos tafonômicos”) aumentam, e a superfície cortical começa a sofrer erosão (fig. 15).

Verificou-se que, na maior parte dos elementos ósseos, as dissoluções se situavam tanto no corpo (diáfises), quanto nas superfícies articulares (epífises) dos ossos, neste último caso, expondo parte do tecido esponjoso.



Figura 15: Fragmento da epífise/metáfise proximal da ulna esquerda, com características de dissolução no estágio 4, com presença de “buracos tafonômicos”. Fonte: Autora, 2021.

A causa deste fenômeno ainda é incerta, mas pode-se afirmar que a incidência dos poços de dissolução, os “buracos”, provocaram na maior parte dos elementos ósseos uma maior fragmentação, pois eles geralmente quebravam em partes que foram enfraquecidas pela presença de tais processos tafonômicos, além de ser um forte elemento causador da destruição dos ossos. Contudo, pode-se dizer, que tal processo tem origem química e não mecânica, pois tratasse de um processo de dissolução progressiva da matriz óssea, alterando drasticamente as características originais dos elementos ósseos.

#### *Coloração e Impregnação*

Em geral, a coloração dos ossos apresenta dois tons distintos; uma coloração mais clara (Munsell - 7.5YR 8/2), em cerca de 85% de cada elemento ósseo, neste caso, seria a coloração ‘natural’ dos ossos, e uma coloração marrom escura (Munsell - 7.5YR 4/6), nos locais onde ocorrem as impregnações, provavelmente, provocadas pelos sedimentos do sepultamento. Além da impregnação do sedimento nos ossos, que provocam colorações diferenciadas na superfície óssea, constatou-se que cerca de 40% dos elementos ósseos desta amostra apresentavam incrustação sedimentar

nos canais medulares ou nos poros dos tecidos esponjosos (fig. 16), provavelmente, devido à alta porcentagem de argila na matriz sedimentar. Ocorrem também nesta amostra, as impregnações caracterizadas por manchas negras, que são atribuídas à ação de fungos nos elementos ósseos, atingindo cerca de 72% dos ossos analisados (fig. 17).



Figura 16: Fragmento de osso longo com presença de incrustação de sedimento no canal medular. Fonte: Autora, 2021.



Figura 17: Falanges do pé, com presença de manchas negras, provocadas pela ação de fungos. Fonte: Autora, 2021.

### *Quebras*

Dos 90 elementos ósseos analisados desta amostra, cerca de 97% apresentavam algum tipo de quebra. Os tipos de quebras mais frequente encontrados

foram as quebras concomitantes com 42%, seguida pelas quebras transversais com 36 %, as quebras oblíquas com 16%, e outros tipos de quebras constituindo 6% (gráfico 4).

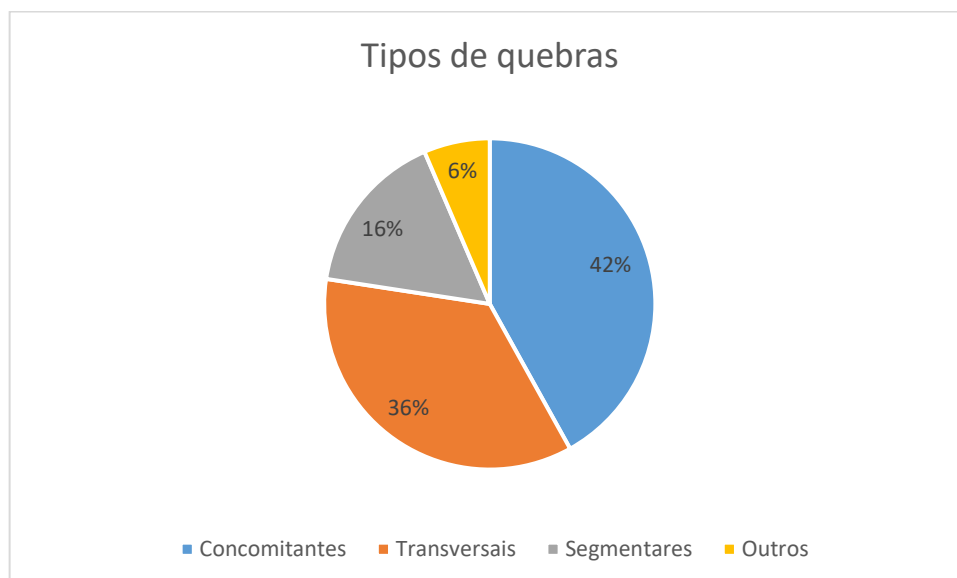


Gráfico 4: Percentual dos tipos de quebras encontrados nos elementos ósseos do esqueleto Urna nº2 – Cana Brava.

Ressalta-se que, parte dos elementos analisados, cerca de 27%, apresentava tipos de quebras distintas em apenas um osso, por exemplo, em muitos dos casos foram constatados ossos que sofreram, simultaneamente, quebras transversais e oblíquas (fig. 18).



Figura 18: Fíbula fragmentada, com quebras do tipo transversal (em vermelho) e oblíqua (em amarelo). Fonte: Autora, 2021.

Em relação aos tipos de facetas presentes nas quebras, nos elementos ósseos que apresentam algum tipo de quebra, verificou-se que uma alta percentagem apresentava facetas de quebra post-mortem antigas. E apenas 5% das quebras, apresentavam facetas de quebra post-mortem recentes, provavelmente, devido ao processo de resgate, transporte ou curadoria do material (fig. 19).



Figura 19: Ilíaco esquerdo, com quebras concomitantes e facetas de quebras post-mortem recentes. Fonte: Autora, 2021.

#### Fatores Tafonômicos Antrópicos

Não foram identificadas marcas de desarticulação, esfolamento, descarnamento, raspagem ou alterações térmicas, nos elementos ósseos analisados, decorrentes dos possíveis tratamentos funerários realizados na prática de sepultamento deste indivíduo.

#### 4.1.2 Análise tafonômica dos elementos ósseos do esqueleto da Urna nº3

##### *Identificação dos elementos ósseos*

Do total de 56 elementos analisados deste sepultamento, foi possível identificar apenas 35 elementos, entre completos e incompletos, sendo que, 2 destes, foram classificados como completos (com 100% do osso preservado), e 33 foram classificados como incompletos (entre 1% a 99% do osso preservado), os 21 elementos restantes, foram classificados como fragmentos (sem possibilidade de identificação) (gráfico 5).

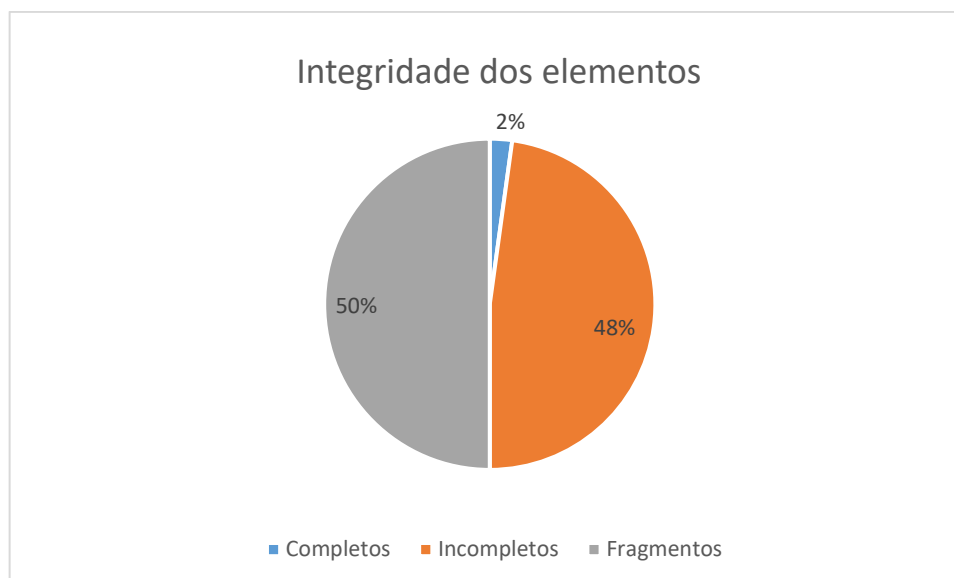


Gráfico 5: Integridade dos elementos ósseos do esqueleto Urna nº 03 – Cana Brava.

Em relação a representação óssea deste esqueleto, nem todas as regiões anatômicas estavam presentes nesta amostra (tabela 14). Verificou-se a ausência de cerca de 80% dos ossos na posição anatômica geral, sendo que, assim como o esqueleto da Urna nº 2, a maior porcentagem do material ósseo encontrado, é composta pelos ossos dos membros superiores e inferiores, principalmente, aqueles localizados na lateralidade esquerda do esqueleto.

Dos elementos classificados como completos, apenas uma falange da mão, e um dente decíduo (incisivo inferior) foram identificados. Dos elementos classificados como incompletos estavam presentes, seis fragmentos dos ossos do neurocrânio (não identificados), três fragmentos de vértebras (posição anatômica não identificada), uma costela esquerda, a diáfise de um fêmur (posição anatômica não identificada), os dois úmeros, o ílio esquerdo, e dez diáfises fragmentadas de ossos longos, que por não apresentarem as epífises ósseas, não foi possível fazer a identificação dos mesmos, e 9 dentes fragmentados (não identificados) (apêndice B).

Partes Anatômicas	Identificação óssea	Quantidade presente
Região craniana	Ossos do neurocrânio	6 incompletos
	Dente	1 completo + 9 incompletos
Região torácica e coluna vertebral	Costelas	1 incompleto
	Vértebras	3 incompletos

Membros superiores e inferiores	Fêmur	1 incompleto
	Úmero	2 incompletos
	Ílio (pélvis)	1 incompleto
	Falange	1 completa
	Osso longo	10 incompletos

Tabela 14: Elementos ósseos identificados no esqueleto Urna nº3 – Cana Brava, de acordo com a posição anatômica. Fonte: A autora, 2021.

Cabe ressaltar que, em relação a preservação anatômica individualizada dos elementos ósseos classificados com incompletos, a maioria apresentou nível de classe 4, entre 75% 99% de sua anatomia individual preservada (gráfico 6).

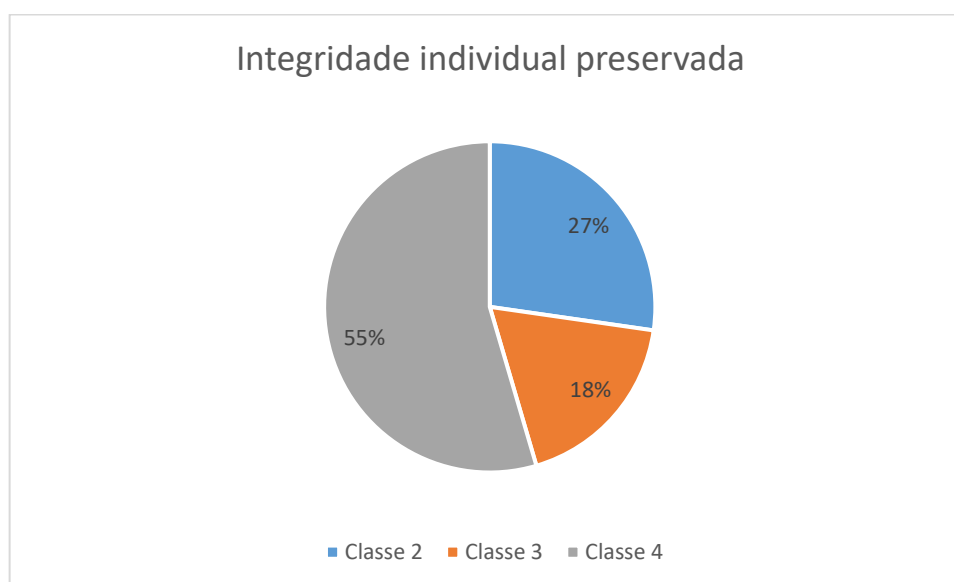


Gráfico 6: Percentual de integridade individual preservada no esqueleto Urna nº3 – Cana Brava.

Em relação a integridade da superfície óssea, a maioria dos elementos ósseos apresentavam estado de preservação ruim da superfície cortical óssea, e uma grande parcela do conjunto anatômico do esqueleto já não se encontrava presente na urna. A maior parcela dos elementos analisados, apresenta rachaduras, normalmente paralelas à estrutura de fibra dos ossos – estágio 1 (gráfico 7), e a textura do osso é pouco fibrosa (fig. 20). Nos casos mais graves, ocorrem descamações em partes específicas, principalmente, nas epífises dos ossos, característicos do estágio 2. Em relação a superfície de integridade dos dentes, todos apresentavam bom estado de preservação, apesar de sofrerem quebras, que provocaram fragmentações.

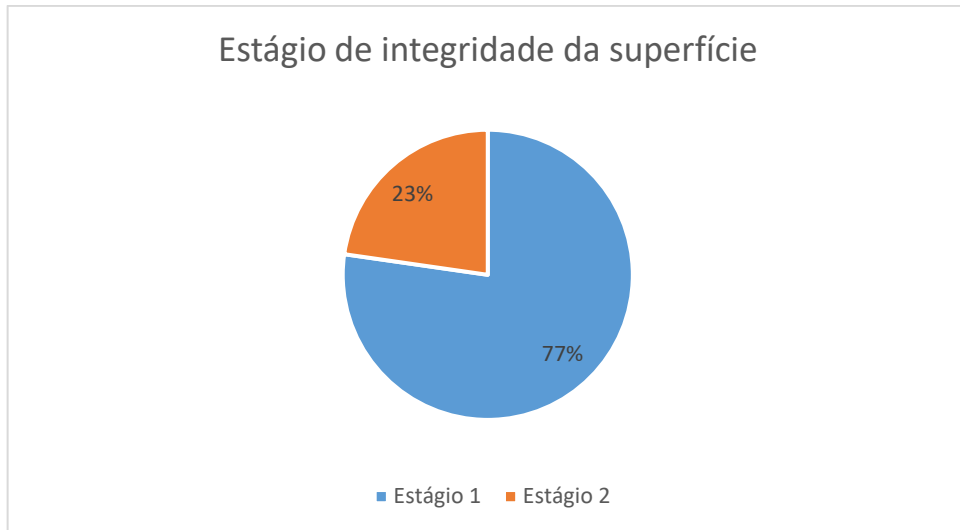


Gráfico 7: Porcentual dos estágios de integridade da superfície ósseas do esqueleto Urna nº3 – Cana Brava.



Figura 20: Osso craniano, Urna nº3 – Cana Brava, classificado com estágio 1, na escala de integridade de superfície óssea, com sinais de rachadura na superfície óssea. Fonte: Autora, 2021.

### *Verificação do tipo de inumação ou sepultamento e posição anatômica do sepultamento*

Verificou-se que o corpo foi colocado em urna funerária, portanto, trata-se de um sepultamento indireto. Assim como a Urna nº2, a Urna nº3 encontrava-se à cerca de 70 cm de profundidade em relação a superfície do solo. De acordo com os cadernos de campo e relatórios de escavação, foi observada a existência de uma arrumação de fragmentos de cerâmica e uma divisão formada por dois tipos de



sedimento, um argiloso e outro arenoso, no interior da urna, atingindo cerca de 20 cm de profundidade.

A partir deste momento, os primeiros vestígios de ossos e dentes, começam a aparecer. Não há descrições da posição do esqueleto dentro da urna. Desta forma, não foi possível determinar se este sepultamento teria sido primário ou secundário, ou mesmo, a posição em que se encontrava o esqueleto dentro da urna funerária. Entretanto, assim como foi mencionado nos dados do esqueleto n°2, é possível que este sepultamento tenha sido primário, devido a presença de ossos menores, como as falanges.

#### *Patologias ósseas*

Não foi possível verificar patologias, nos elementos ósseos deste esqueleto.

#### 4.1.2.1 Tafonomia

##### *Fatores Tafonômicos Naturais*

Não foram identificadas marcas causadas por processos intempéricos nos elementos ósseos analisados, bem como, marcas provocadas por abrasão geológica, pisoteamento, marcas provocadas pela ação de raízes ou por mordidas de animais.

##### *Alterações Químicas*

Este fator tafonômico, comparado ao esqueleto da Urna n°2, afetou esta amostra em menor escala. São frequentes as características de dissolução, que provocaram a alteração das superfícies corticais ósseas. Nesta amostra, os ossos deste esqueleto apresentavam apenas 5%, do total de 56 elementos ósseos analisados, com a superfície óssea modificada por este processo. Foram identificados dois principais estágios de alterações químicas nos elementos ósseos; no primeiro caso, prevalecem os ossos com efeitos entre os *estágios* 3 – com efeitos moderados, onde a maior parte da superfície cortical do osso foi afetada, e 4 – com efeitos ligeiramente graves, e neste caso, começam a aparecer as formas de escultura, e os poços de dissolução (ou “buracos tafonômicos”) aumentam, e a superfície cortical começa a sofrer erosão (fig. 21). Verificou-se que esse fenômeno ocorre, principalmente, nas diáfises de ossos longos.



Figura 21: Fragmento de diáfise de osso longo, com características de dissolução no estágio 4, com presença de "buracos tafonômicos". Fonte: Autora, 2021.

### *Coloração e Impregnação*

Em geral, a coloração dos ossos apresenta dois tons distintos; uma coloração amarelada (Munsell - 7.5YR 8/3), em apenas cerca de 8% dos elementos ósseos, e uma coloração marrom acinzentada (Munsell - 10YR 7/1), na maior parcela dos ossos, aparecem impregnações, possivelmente, provocadas pelo sedimento escuro, contido no interior da urna, de acordo com os relatórios. Além da impregnação do sedimento nos ossos, que provocam colorações diferenciadas na superfície óssea, constatou-se que cerca de 27% dos elementos ósseos desta amostra apresentavam incrustação sedimentar nos canais medulares ou nos poros dos tecidos esponjosos (fig. 22). Não foram identificadas neste esqueleto da Urna 3, machas negras, atribuídas à ação de fungos nos elementos ósseos.



Figura 22: Fragmento de osso longo com presença de incrustação de sedimento no canal medular. Fonte: Autora, 2021.

### Quebras

Dos 56 elementos ósseos analisados desta amostra, cerca de 98% apresentavam algum tipo de quebra. Os tipos de quebras mais frequente encontrados nesta amostra, foram as quebras oblíquas com 67% (fig. 23), seguida pelas quebras transversais com 11 %, as quebras concomitantes com 11%, e outros tipos de quebra somando o total de 11% (gráfico 8).

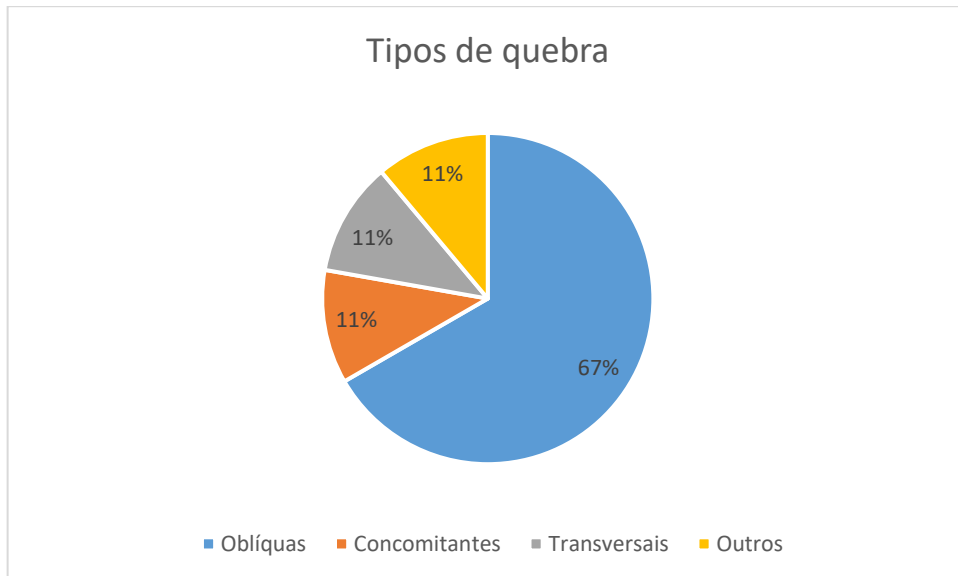


Gráfico 8: Percentual dos tipos de quebras encontrados nos elementos ósseos do esqueleto Urna nº3 – Cana Brava.



Figura 23: Fragmento de osso longo, com quebra do tipo oblíqua. Fonte: Autora.

Assim como no esqueleto da Urna nº2, parte dos elementos analisados no esqueleto da Urna nº3, cerca de 7%, apresentavam tipos de quebras distintas em

apenas um osso, por exemplo, em muitos dos casos foram constatados ossos que sofreram, simultaneamente, quebras transversais e oblíquas (fig. 24).

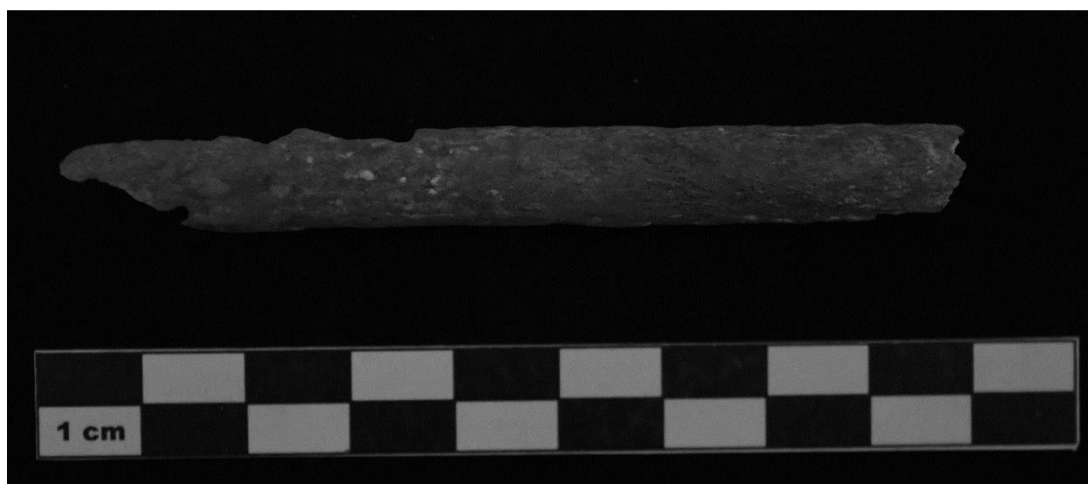


Figura 24: Fragmento de osso longo, com quebra do tipo transversal (a direita) e oblíqua (a esquerda). Fonte: Autora, 2021.

Em relação aos tipos de facetas das quebras, foi verificado que nos elementos ósseos que apresentam algum tipo de quebra, havia uma alta percentagem de facetas de quebra post-mortem recentes, somando aproximadamente 65% total das quebras. Ressalta-se que, em alguns casos, é possível identificar tanto facetas de quebras do período post-mortem antigas, quanto post-mortem recentes em um mesmo elemento ósseo (fig. 25).



Figura 25: Fragmento do crânio, com quebras concomitantes e facetas de quebras post-mortem antigas (borda inferior) e recentes (borda superior). Fonte: Autora, 2021.

### *Fatores Tafonômicos Antrópicos*

Não foram identificadas marcas de desarticulação, esfolamento, descarnamento, raspagem ou alterações térmicas, nos elementos ósseos analisados, decorrentes dos possíveis tratamentos funerários realizados na prática de

sepultamento deste indivíduo. Entretanto, durante as análises foi verificada que uma porcentagem de aproximadamente 3% da amostra, apresentava incisões (que se assemelham a marcas de corte) na superfície cortical dos ossos (fig. 26 e 27).



Figura 26: Osso longo, com marcas de incisões na superfície cortical. Fonte: Autora, 2021.

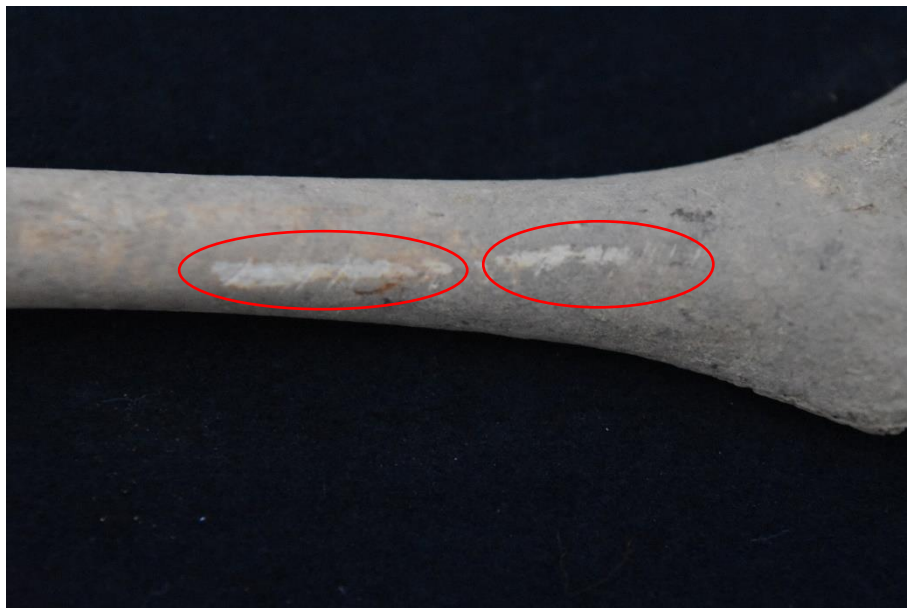


Figura 27: Úmero, com marcas de incisões na superfície cortical. Fonte: Autora, 2021.

A causa deste fenômeno ainda é incerta, mas pode-se afirmar que estas incisões ocorreram em um período recente, visto que, os cortes apresentam uma aparência “fresca”, não sendo recobertos por sedimento, o que provocaria a modificação da sua coloração, como aconteceu com a superfície cortical dos ossos.

Acredita-se que, provavelmente, estas incisões estejam ligadas ao processo de escavação da própria urna funerária.

#### 4.1.3 Análise tafonômica dos elementos ósseos do esqueleto da Urna nº11

##### *Identificação dos elementos ósseos*

Do total de 107 elementos ósseos recuperados deste sepultamento, foi possível identificar 55 elementos, entre completos e incompletos, sendo que, apenas 5 destes, foram classificados como completos (com 100% do osso preservado), e 50 foram classificados como incompletos (entre 1% à 99% do osso preservado), os 52 elementos ósseos restantes, foram classificados como fragmentos (sem possibilidade de identificação) (gráfico 9).

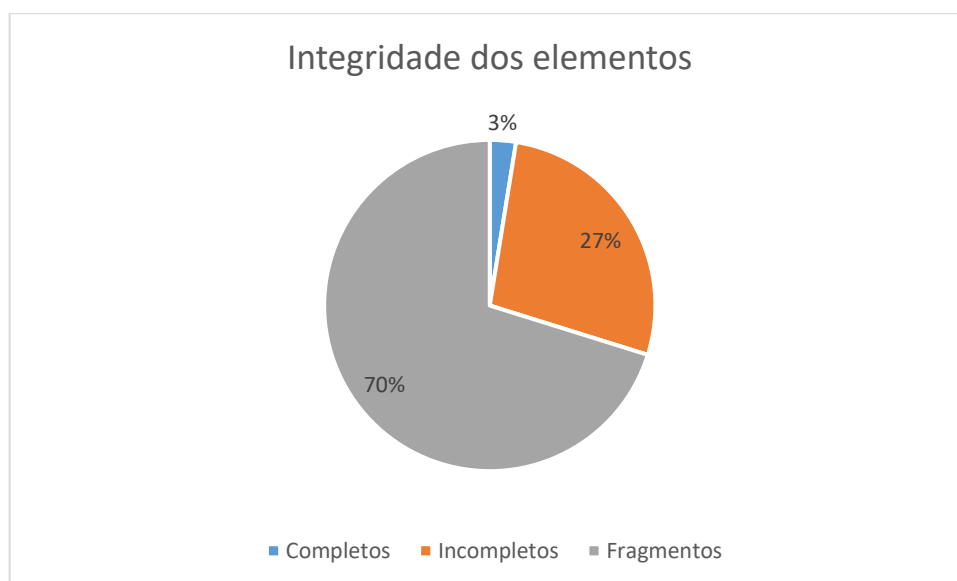


Gráfico 9: Integridade dos elementos ósseos do esqueleto Urna nº11 – Cana Brava.

Em relação a representação óssea deste esqueleto, entre as três amostras provenientes do sítio Cana Brava, esta foi a que apresentou melhor estado de preservação dos elementos ósseos. Assim, todas as regiões anatômicas estavam presentes nesta amostra (tabela 15). Verificou-se neste esqueleto, a presença de aproximadamente 60% dos ossos na posição anatômica geral.

Dos elementos classificados como completos, estavam presentes, o úmero esquerdo, a clavícula esquerda e três falanges das mãos. Dos elementos classificados como incompletos estavam presentes, um fragmento de osso do neurocrânio (não identificado), um fragmento da mandíbula, doze fragmentos de vértebras (posição

anatômica não identificada), 24 fragmentos de costelas, a clavícula direita, a ulna esquerda, a tíbia esquerda, as duas fíbulas, e os dois ílios (pélvis), cinco falanges das mãos, o fêmur direito. Também foram identificados dois dentes decíduos (incisivo superior e inferior) (apêndice C).

Partes Anatômicas	Identificação óssea	Quantidade presente
Região craniana	Osso do neurocrânio	1 incompleto
	Mandíbula	1 incompleto
	Dentes	2 incompletos
Região torácica e coluna vertebral	Vértebras	12 incompletos
	Costelas	24 incompletos
Membros superiores e inferiores	Úmero	1 osso incompleto
	Clavícula	1 completo + 1 incompleto
	Falange	3 completos + 5 incompletos
	Ulna	1 incompleto
	Fêmur	1 incompleto
	Tíbia	1 incompleto
	Fíbula	2 incompletos
Ílio (pélvis)	2 incompletos	

Tabela 15: Elementos ósseos identificados no esqueleto Urna nº3 – Cana Brava, de acordo com a posição anatômica. Fonte: A autora, 2021.

Cabe ressaltar que, em relação a preservação anatômica individualizada dos elementos ósseos classificados como incompletos, a maioria apresentou nível de classe 4 entre 75% à 99% ou mais, de sua anatomia individual preservada (gráfico 10). Cabe ressaltar que, os ossos classificados como completos nesta amostra, possuíam pequenas perdas ou desgastes, principalmente, nas epífises dos ossos.

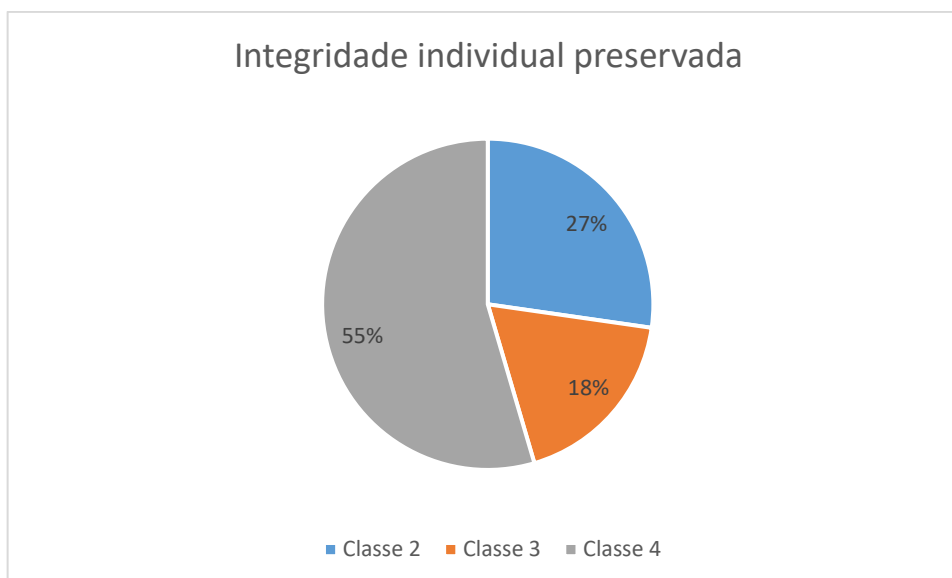


Gráfico 10: Percentual de integridade individual preservada no esqueleto Urna nº11 – Cana Brava.

Em relação a integridade da superfície óssea, a maioria dos elementos ósseos apresentavam estado regular de preservação da superfície cortical óssea. Na maior parcela dos elementos analisados, aparecem ao invés de rachaduras, pequenas descamações em porções específicas dos ossos, normalmente paralelas às extremidades dos ossos, principalmente nas porções dos tecidos esponjosos do osso – estágio 2 (gráfico 11), formando assim, uma textura fibrosa, em muitos casos, provocando a exposição do tecido interno (fig. 28). Em relação a superfície de integridade dos dentes, todos apresentavam bom estado de preservação, apesar de sofrerem quebras, que provocaram fragmentações.

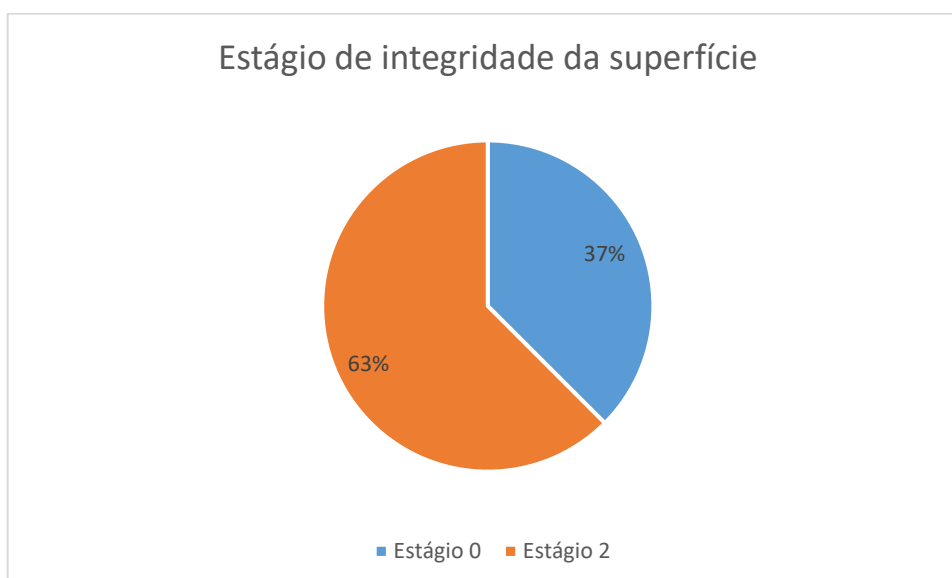


Gráfico 11: Percentual dos estágios de integridade da superfície ósseas do esqueleto Urna nº11 – Cana Brava.





Figura 28: Úmero esquerdo, com características do estágio 2, com descamações nas epífises proximal e distal. Fonte: Autora, 2021.

#### *Verificação do tipo de inumação ou sepultamento e posição anatômica do sepultamento*

Após consultas aos cadernos de campo e relatórios de escavação do sítio Cana Brava, constatou-se que não há referências ou menções sobre este sepultamento. Entretanto, no acervo paleoantropológico do sítio, consta a existência do mesmo, sendo denominado como *Urna n°11*. Não sabemos se este sepultamento fazia parte do setor 11 do sítio, na campanha de escavação. Porém nas etiquetas (de n° 46691), constam a data do segundo ano consecutivo de resgate no sítio, 1997. Acredita-se que este sepultamento, assim como todos os demais evidenciados no sítio, até o momento, tenha ocorrido em urna funerária (como o próprio nome sugere – Urna n°11), portanto, tratar-se-ia de um sepultamento indireto, no entanto, não foram encontradas mais informações disponíveis.

#### *Patologias ósseas*

Não foram identificadas patologias ósseas neste esqueleto.

#### 4.1.3.1 Tafonomia

##### *Fatores Tafonômicos Naturais*

Não foram identificadas marcas causadas por processos intempéricos nos elementos ósseos analisados, bem como, marcas provocadas por abrasão geológica, pisoteamento, marcas provocadas pela ação de raízes ou por mordidas de animais.

### *Alterações Químicas*

Este fator tafonômico, comparado também ao esqueleto da Urna nº2, afetou em menor escala esta amostra. São frequentes as características de dissolução, que provocaram a alteração das superfícies corticais ósseas. Nesta amostra, os ossos deste esqueleto apresentavam apenas 7%, do total de 107 elementos ósseos analisados, com a superfície óssea modificada por este processo. Foram identificados dois estágios de alterações químicas nestes elementos ósseos; no primeiro caso, prevalecem os ossos com efeitos no *estágio 1* – sem efeitos, onde não há a ocorrência de poços de dissolução, e 2 – com efeitos leves, e neste caso, inicia-se a formação dos poços de dissolução em algumas porções do osso, mas sem danos muito graves (fig. 29). Nesta mostra, assim como as descamações, os poços de dissolução, geralmente começam a se formar nas extremidades dos ossos.



Figura 29: Clavícula esquerda, com características de dissolução no estágio 2, com início de formação dos poços de dissolução. Fonte: Autora, 2021.

### *Coloração e Impregnação*

A coloração dos ossos da Urna nº 11, apresenta dois tons distintos; uma coloração amarelada (Munsell - 10YR 8/4), na maior parcela dos elementos ósseos, e uma coloração marrom acinzentada (Munsell – 7.5YR 5/1), em menor porcentagem (cerca de 12%) dos ossos, provavelmente, provocado pela impregnação de sedimento escuro, contido no interior da urna, assim como o esqueleto da urna nº3. Diferentemente dos esqueletos anteriores, o esqueleto da Urna nº11, apresenta apenas uma pequena parcela (cerca de 2%) de elementos com característica de incrustação sedimentar nos canais medulares ou nos poros dos tecidos esponjosos. No entanto, são recorrentes as impregnações caracterizadas por machas negras, que são atribuídas à ação de fungos nos elementos ósseos, atingindo cerca de 98% da amostra (fig. 30).



Figura 30: Fragmento da mandíbula, com presença de manchas negras, provocadas pela ação de fungos. Fonte: Autora, 2021.

### Quebras

Dos 56 elementos ósseos analisados desta amostra, cerca de 79% apresentavam algum tipo de quebra. Os tipos de quebras mais frequente encontrados nesta amostra, foram as quebras transversais com 43% (fig. 31), seguida pelas quebras concomitantes com 39%, as quebras oblíquas com 18% (gráfico 12).

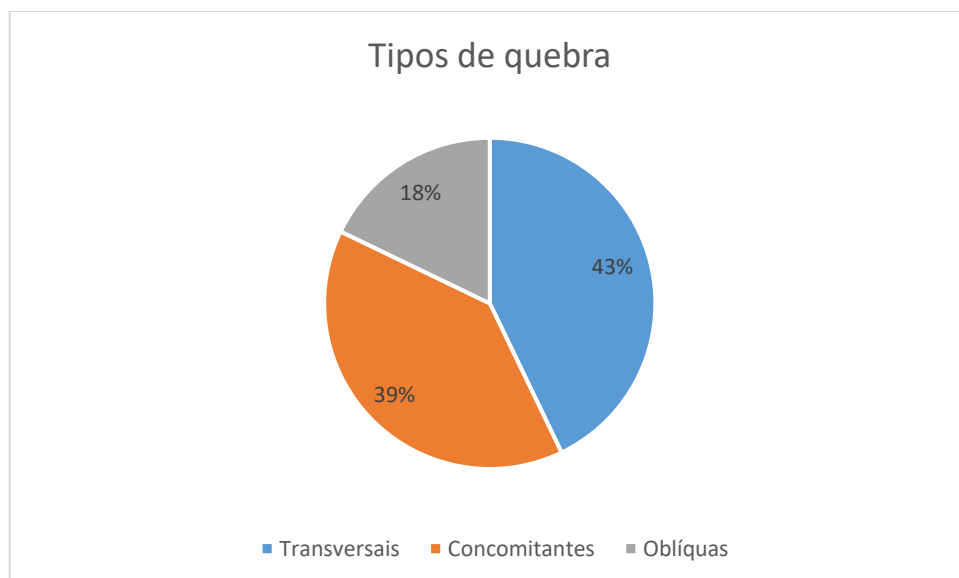


Gráfico 12: Percentual dos tipos de quebras encontrados nos elementos ósseos do esqueleto Urna nº11 – Cana Brava.



Figura 31: Ulna esquerda, com quebra do tipo transversal. Fonte: Autora, 2021.

Diferentemente das amostras anteriores, os ossos analisados deste esqueleto, apresentavam apenas um tipo de quebra nos elementos ósseos que sofreram esse fenômeno, ou seja, não ocorrem quebras simultâneas no mesmo elemento. Em relação aos tipos de facetas das quebras, foi verificado que nos elementos ósseos que apresentam algum tipo de quebra, apenas uma pequena porcentagem dos elementos analisados (cerca de 8%) apresentava facetas de quebra do período post-mortem recentes, provavelmente. As demais facetas de quebras identificadas nesta amostra, são facetas de quebra antigas (post-mortem antigas).

#### *Fatores Tafonômicos Antrópicos*

Não foram identificadas marcas de desarticulação, esfolamento, descarnamento, raspagem ou alterações térmicas, nos elementos ósseos analisados, decorrentes dos possíveis tratamentos funerários realizados na prática de sepultamento deste indivíduo.

## 4.2 ANÁLISE TAFONÔMICA DOS SEPULTAMENTOS DO SÍTIO SÃO BRAZ

Deste sítio, foram selecionados três sepultamentos para as análises tafonômicas realizadas nesta pesquisa. Os esqueletos selecionados são provenientes da Urna 97, Urna Humberto, e Urna Brás. Os resultados das análises tafonômicas serão descritos nos tópicos a seguir.

#### 4.2.1 Análise tafonômica dos elementos ósseos do esqueleto da Urna 97

##### *Identificação dos elementos ósseos*

Do total de 148 elementos, entre elementos completos e incompletos, recuperados deste sepultamento, foi possível identificar apenas 39 destes. Ressalta-se que nenhum encontrava-se completo, portanto, os 39 foram classificados como elementos incompletos (com 1% a 99% do osso preservado). Os demais 109 elementos ósseos desta amostra foram classificados como fragmentos ósseos (sem possibilidade de identificação) (gráfico 13).

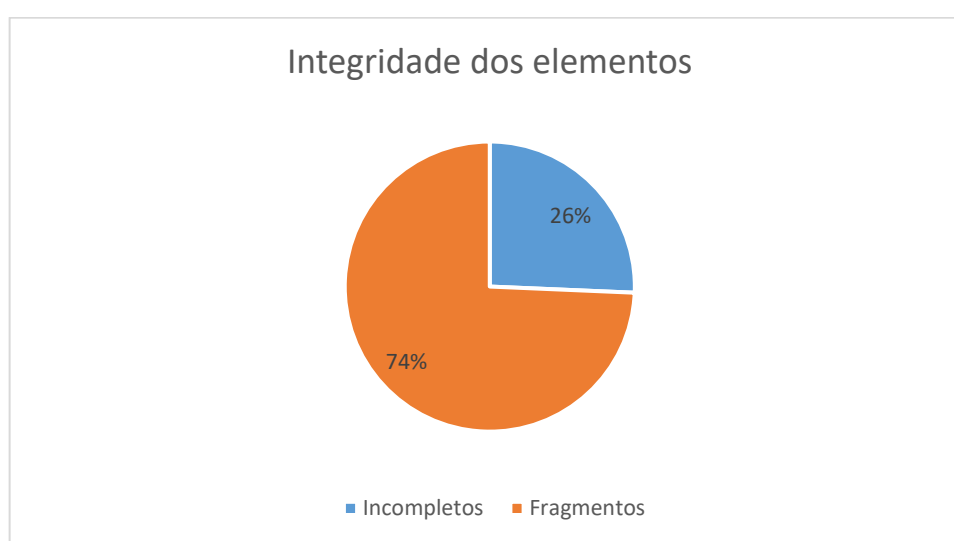


Gráfico 13: Integridade dos elementos ósseos do esqueleto Urna 97 – São Braz.

Em relação a representação óssea deste esqueleto, embora esta amostra apresentasse alto grau de fragmentação, foi possível realizar a identificação das partes anatômicas. Assim, quase todas as regiões anatômicas estiveram presentes nesta amostra (tabela 16). Verificou-se neste esqueleto, a presença de aproximadamente 60% dos ossos na posição anatômica geral.

Dos elementos classificados como incompletos estavam presentes, oito fragmentos do neurocrânio, a mandíbula, quatorze costelas, os dois úmeros, a ulna (posição não identificada), o rádio (posição não identificada), a escápula esquerda, os dois fêmures, as duas fíbulas, as duas tíbias, dois tarsos e três fragmentos de ossos longos não identificados, devido à alta fragmentação (apêndice D).

Partes Anatômicas	Identificação óssea	Quantidade presente
Região craniana	Ossos do neurocrânio	8 incompletos
	Mandíbula	1 incompleto

Região torácica e coluna vertebral	Costelas	14 incompletos
Membros superiores e inferiores	Úmero	2 incompletos
	Ulna	1 incompleto
	Rádio	1 incompleto
	Escápula	1 incompleto
	Fêmur	2 incompletos
	Fíbula	2 incompletos
	Tíbia	2 incompletos
	Tarso	2 incompletos
	Osso longo (não identificável)	3 incompletos

Tabela 16: Elementos ósseos identificados no esqueleto Urna 97 – São Braz, de acordo com a posição anatômica. Fonte: A autora, 2021.

Cabe ressaltar que, em relação a preservação anatômica individualizada dos elementos ósseos classificados como incompletos, a maior porcentagem apresentou nível de classe 2, entre 25% à 49% de sua anatomia individual preservada (gráfico 14).

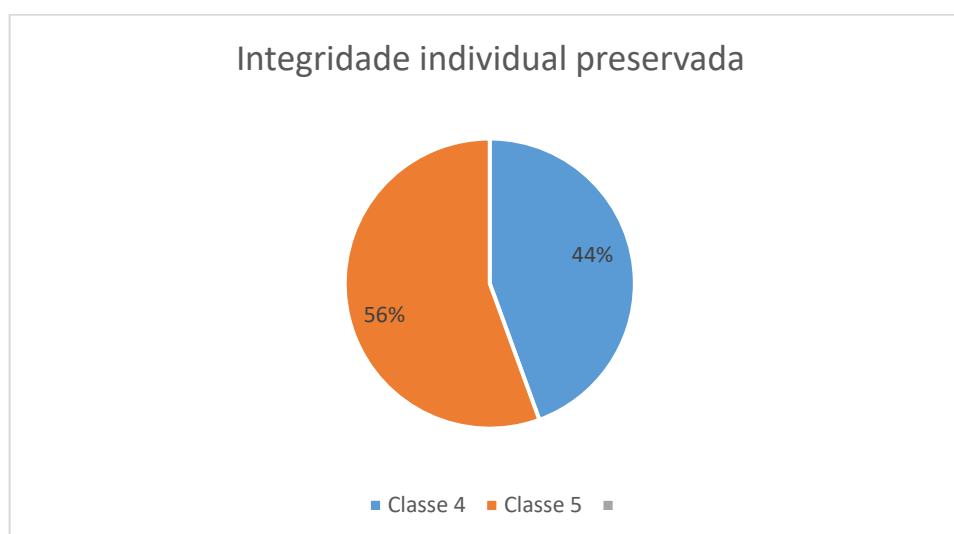


Gráfico 14: Percentual de integridade individual preservada no esqueleto Urna 97 – São Braz.

Destaca-se que, durante o processo de análise desta amostra, foi identificado um elemento ósseo de origem não humana (faunístico), de espécie não identificada. Trata-se de um fragmento de diáfise de um osso longo (aparentemente, de uma ave de pequeno porte) (fig. 32). Entretanto, os relatórios não mencionam se este osso estava presente no interior da urna ou na parte exterior da mesma. Não se sabe ainda, se ele teria sido depositado na urna funerária como parte do tratamento funerário, ou

se teria sido depositado através de eventos pós-deposicionais. Nos relatórios de escavação da urna, também consta a presença de outros vestígios faunísticos como carapaças de tatu bola (*Tolypeutes tricinctus*), e conchas (bivalves).



Figura 32: Osso de fauna não identificado, coletado no interior da Urna 97.  
Fonte: Autora, 2021.

Em relação a integridade da superfície óssea, entre as amostras analisadas deste sítio, este esqueleto foi o que apresentou pior estado de preservação das superfícies ósseas. Em 42% dos elementos analisados, ocorrem pequenas e grandes quebras, que ocasionaram a remoção da superfície do osso, na maior parte dos casos, expondo a cavidade interna do osso – estágio 4, já em 58% dos ossos (gráfico 15), ocorre o despedaçamento dos ossos, em grandes lascas, e a forma original do osso pode ser difícil de ser identificada – estágio 5 (fig. 33). Observou-se também que, a totalidade dos elementos ósseos, apresentam superfície grosseiramente fibrosa e de textura muito áspera.

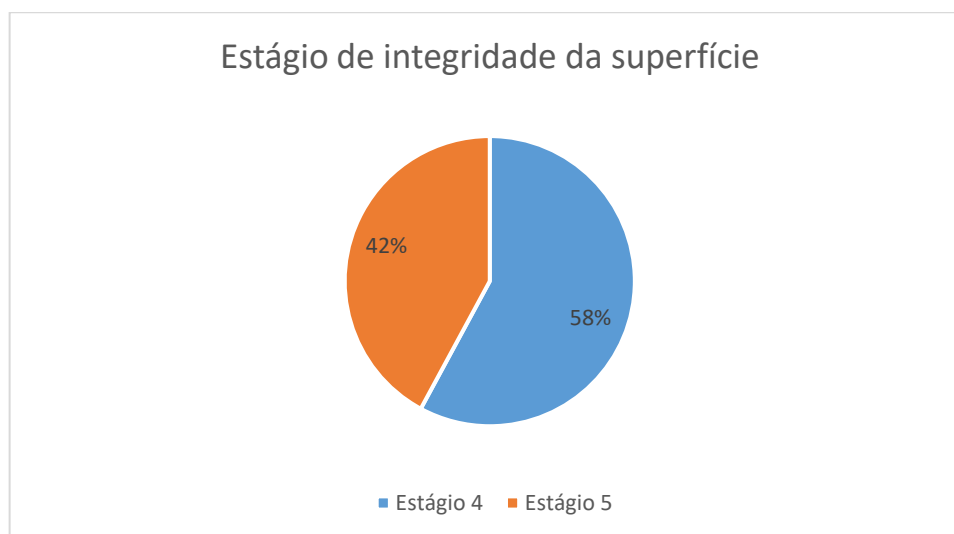


Gráfico 15: Porcentual dos estágios de integridade das superfícies ósseas do esqueleto Urna 97 – São Braz.





Figura 33: Osso longo fragmentado, Urna 97 – São Braz, classificado com estágio 5, na escala de integridade de superfície óssea, com sinais de remoção da superfície óssea. Fonte: Autora, 2021.

#### *Verificação do tipo de inumação ou sepultamento e posição anatômica do sepultamento*

Verificou-se que a urna funerária se encontrava numa profundidade de aproximadamente 95 centímetros da superfície à base da urna. Com relação ao tratamento funerário, este sepultamento é do tipo primário indireto, depositado em urna funerária. Verificou-se que o indivíduo foi colocado no vasilhame contentor em posição fetal, e a acomodação do corpo encontrava-se em decúbito lateral esquerdo. Apesar da alta fragmentação do material ósseo, foi possível observar que o indivíduo havia sido depositado no fundo da urna funerária, e o esqueleto ainda se encontrava articulado (fig. 34).





Figura 34: Disposição dos elementos ósseos dentro da Urna 97 – São Braz.  
Fonte: Acervo FUMDHAM.

### *Patologias ósseas*

Devido ao alto nível de desgaste da superfície cortical óssea deste esqueleto, não foi possível identificar possíveis patologias ósseas.

#### 4.2.1.1 Tafonomia

##### *Fatores Tafonômicos Naturais*

Não foram identificadas marcas causadas por processos intempéricos nos elementos ósseos analisados, bem como, marcas provocadas por abrasão geológica, pisoteamento, marcas provocadas por raízes de plantas ou por mordidas de animais.

##### *Alterações Químicas*

Este é um dos fatores tafonômicos, que mais afetou esta amostra. Neste sepultamento, são frequentes as características de dissolução, que provocaram a alteração das superfícies corticais ósseas. Nesta amostra, os ossos deste esqueleto apresentavam a totalidade (148 elementos ósseos analisados), com a superfície óssea modificada por este processo. Observou-se que os efeitos deste fenômeno nessa amostra, se encontram entre os estágios mais graves – estágio 5 (efeitos moderadamente graves), e 6 (efeitos extremamente graves), e neste caso, a superfície cortical do osso é erodida, e as formas de escultura, e os poços de

dissolução (ou “buracos tafonômicos”) aparecem em maior quantidade e intensidade (fig. 35).



Figura 35: Epífise distal do úmero esquerdo, com características de dissolução no estágio 6, com presença de “buracos tafonômicos” em estágio muito avançado. Fonte: Autora, 2021.

Verificou-se que, na maior parte dos elementos ósseos, as dissoluções se situavam tanto nas diáfises, quanto nas superfícies articulares (epífises) dos ossos, neste último caso, expondo e erodindo parte do tecido esponjoso.

#### *Coloração e Impregnação*

A coloração dos ossos apresenta dois tons distintos; uma coloração amarelada (Munsell – 10YR 8/4), em cerca de 20% de cada elemento ósseo, e uma coloração marrom avermelhada (Munsell – 10YR 3/4), nos locais onde ocorrem as impregnações provocadas pelos sedimentos, somando 80% da amostra. Além da impregnação do sedimento nos ossos, que provocam colorações diferenciadas na superfície óssea, constatou-se que cerca de 41% dos elementos ósseos desta amostra, apresentavam incrustação sedimentar, principalmente, nas superfícies corticais dos ossos (fig. 36), ou nos poros dos tecidos esponjosos, e apenas uma pequena parcela apresentava incrustação de sedimento nos canais medulares. Também ocorrem as impregnações caracterizadas por machas negras, atribuídas à ação de fungos nos elementos ósseos, atingindo cerca de 31% dos ossos analisados (fig. 37).



Figura 36: Fragmento de mandíbula (face interna), com presença de incrustação de sedimento na superfície cortical. Fonte: Autora, 2021.



Figura 37: Fíbula direita, com presença de manchas negras, provocadas pela ação de fungos. Fonte: Autora, 2021.

### *Raízes*

Não foram identificadas marcas, nos elementos ósseos, que pudessem ser atribuídas à ação de raízes. No entanto, no registro fotográfico do resgate, é possível observar a presença de algumas raízes finas na parte interna da urna, durante a escavação da mesma (fig. 38). É possível que, se houvesse algum padrão de ramificação deixado nos ossos por este agente tafonômico, ele tenha sido “apagado” por outro fenômeno, como por exemplo, as dissoluções que provocaram os processos de erosão da superfície óssea.



Figura 38- Início da escavação do esqueleto Urna 97 – São Braz - detalhe da presença de raízes próxima aos ossos do indivíduo. Fonte: Acervo FUMDHAM.

### Quebras

Dos 148 elementos ósseos analisados desta amostra, todos apresentavam algum tipo de quebra. Os tipos de quebras mais frequente encontrados nesta amostra, foram as quebras transversais com 39%, seguida pelas quebras do tipo *hairline* ou fio de cabelo (fig. 39), (ressalta-se que este tipo de quebra, se apresentou em baixo percentual - cerca de 0,5%, do total das amostras do sítio Cana Brava). Em terceiro lugar, estão as quebras do tipo concomitante com 18 %, e as quebras oblíquas com 17% (gráfico 15).

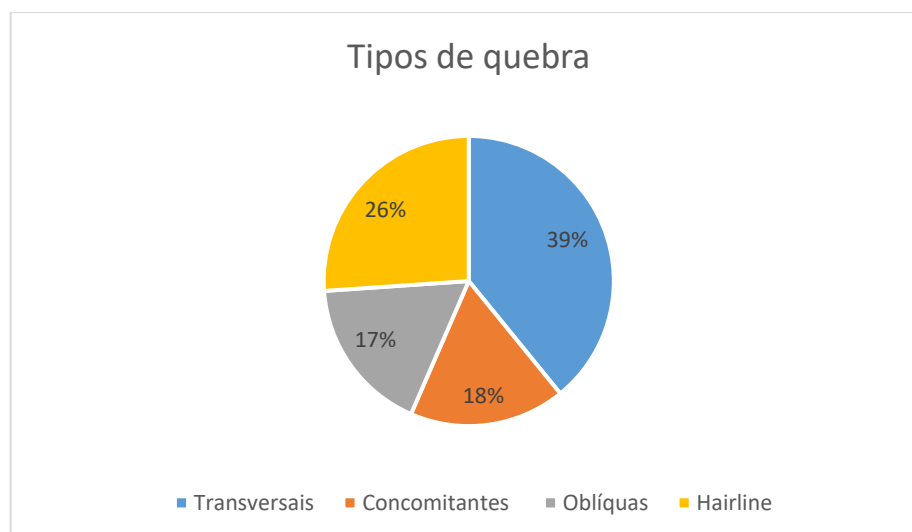


Gráfico 16: Percentual dos tipos de quebras encontrados nos elementos ósseos do esqueleto Urna 97 – São Braz.





Figura 39: Tíbia direita, com quebras do tipo oblíqua, e do tipo *hairline*, com presença de consolidante, utilizado para a contensão destas quebras. Fonte: Autora, 2021.

Verificou-se ainda que, parte dos elementos analisados, cerca de 87%, apresentavam tipos de quebras distintas em apenas um osso. Em muitos dos casos foram constatados ossos que sofreram, simultaneamente, por exemplo, quebras transversais e oblíquas, geralmente, em ossos longos.

Em relação aos tipos de facetas presentes nas quebras, observou-se que ambos os tipos de facetas – post-mortem antigas x post-mortem recentes – nos elementos ósseos estão em porcentagem igualada nesta amostra (50% em cada tipo). Foi observada também, que uma alta taxa, 41% dos elementos, apresentavam os dois tipos de facetas de quebras, simultaneamente (fig. 40).



Figura 40: Escápula esquerda, com quebras concomitantes e facetas de quebras post-mortem antigas (face superior esquerda) e recentes (face inferior direita). Fonte: Autora, 2021.

#### Fatores Tafonômicos Antrópicos

Não foram identificadas marcas de desarticulação, esfolamento, descarnamento, raspagem ou alterações térmicas, nos elementos ósseos analisados, que fossem decorrentes dos possíveis tratamentos funerários realizados na prática de sepultamento deste indivíduo.

#### 4.2.2 Análise tafonômica dos elementos ósseos do esqueleto da Urna Humberto

##### *Identificação dos elementos ósseos*

Do total de 275 elementos, entre completos e incompletos, recuperados deste sepultamento, foi possível identificar apenas 82 destes, sendo que, apenas 7 foram classificados com elementos completos (com >75% do osso preservado), 75 classificados como incompletos (entre >25% a <75% do osso preservado), e 193 foram classificados como fragmentos (com <25% do osso preservado, e sem possibilidade de identificação) (gráfico 17).

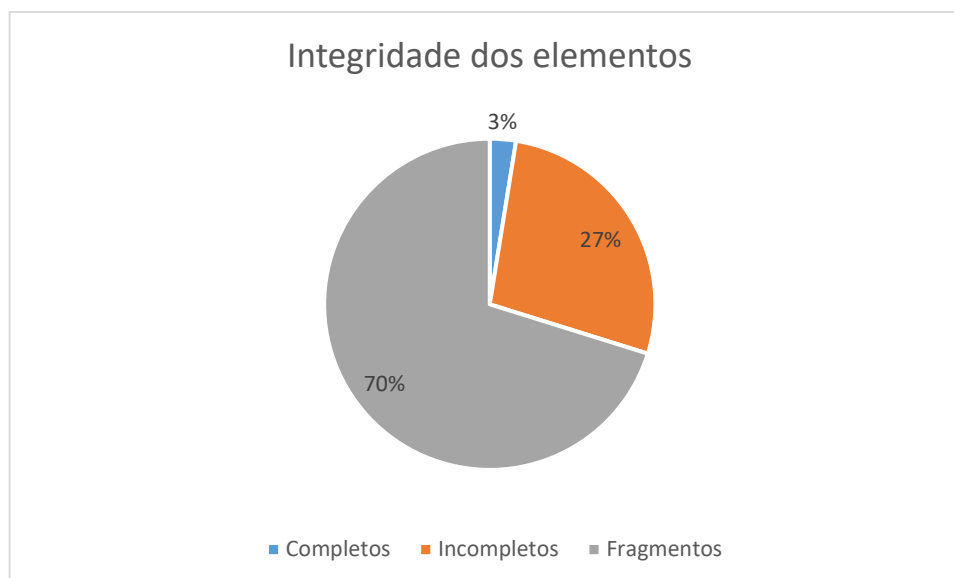


Gráfico 17: Integridade dos elementos ósseos do esqueleto Urna Humberto – São Braz.

Em relação a representação óssea, entre as três amostras provenientes do sítio São Braz, esta foi a que apresentou melhor estado de preservação dos elementos ósseos. Assim, todas as regiões anatômicas estiveram presentes nesta amostra (tabela 17). Verificou-se neste esqueleto, a presença de aproximadamente 86% dos ossos na posição anatômica geral. Ressalta-se que o crânio deste indivíduo, atualmente, faz parte da exibição de vestígios arqueológicos do Museu do Homem Americano, portanto, não faz parte da contabilização dos elementos ósseos analisados, contudo, destaca-se que o mesmo se encontra em bom estado de preservação, estando praticamente completo.

Dos elementos classificados como completos estavam presentes; os dois fêmures, os dois rádios, dois metacarpos e um metatarso. Dos elementos classificados como incompletos estavam presentes dezoito costelas, as duas escápulas, dezessete vértebras, as duas patelas, o esterno (manúbrio, corpo e apêndice xifóide), as duas fíbulas, as duas tíbias, os dois úmeros, as duas ulnas, os dois púbis (pélvis), as duas clavículas, sete vértebras (três cervicais, duas torácicas e duas lombares), três metacarpos, o ílio esquerdo (pélvis), dois tarsos, dez falanges, e dois metatarsos (apêndice E).

Partes Anatômicas	Identificação óssea	Quantidade presente
Região torácica e coluna vertebral	Vértebras	17 incompletos
	Costelas	24 incompletos
	Esterno (manúbrio/corpo/apêndice xifóide)	1 incompleto
	Úmero	2 incompletos

Membros superiores e inferiores	Rádio	2 completos
	Ulna	2 incompletos
	Escápula	2 incompletos
	Clavícula	2 incompletos
	Fêmur	2 completos
	Tíbia	2 incompletos
	Fíbula	2 incompletos
	Patela	2 incompletos
	Púbis (pélvis)	2 incompletos
	Ílio (pélvis)	1 incompleto
	Falange	10 incompletos
	Metacarpo	3 incompletos + 2 completos
	Carpo	1 osso completo
	Metatarso	2 incompletos + 1 completo

Tabela 17: Elementos ósseos identificados no esqueleto Urna Humberto – São Braz, de acordo com a posição anatômica. Fonte: A autora, 2021.

Cabe ressaltar que, em relação a preservação anatômica individualizada dos elementos ósseos classificados como incompletos, a maioria apresentou nível de escala 4 e 5, entre 50% a 75% e 75% ou mais, de sua anatomia individual preservada (gráfico 18).

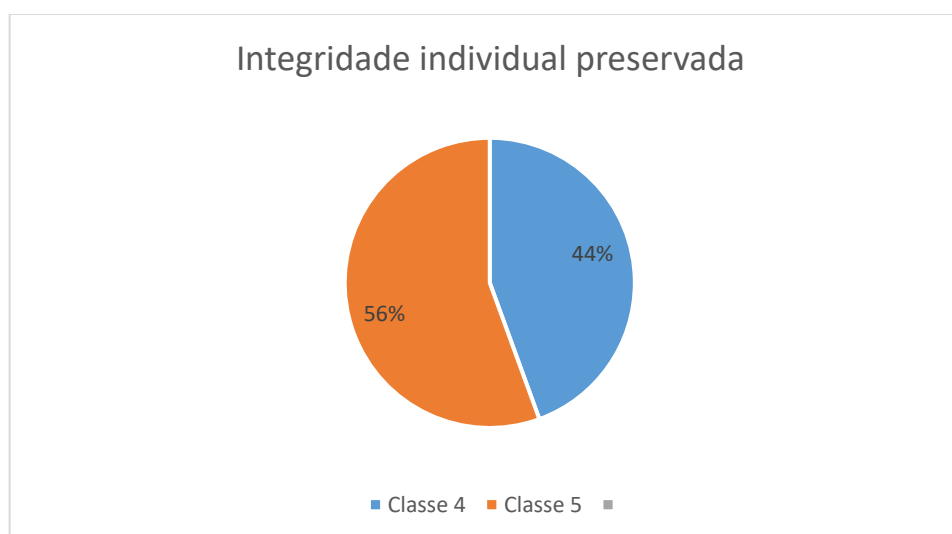


Gráfico 18: Percentual de integridade individual preservada no esqueleto Urna Humberto – São Braz.

Destaca-se que, durante o processo de análise desta amostra, foram identificados elementos ósseos de origem não humana, da família *Equidae*, mas de espécie não identificada. Trata-se de quatro fragmentos de diáfises de ossos longos (não identificados) e um tarso (tálus) (fig. 41). Entretanto, os relatórios não mencionam se estes ossos estavam presentes no interior da urna ou na parte exterior da mesma. Não se sabe ainda, se ele teria sido depositado na urna funerária como parte do tratamento funerário, ou se teria sido depositado através de eventos pós-



deposicionais, como o revolvimento das camadas superiores, ocasionando a reconfiguração do depósito deste material, para as camadas mais profundas.



Figura 41: Osso de fauna (Família *Equidae*), identificado durante a análise. Fonte: Autora, 2021.

Em relação a integridade da superfície óssea do esqueleto Urna Humberto, a maioria dos elementos ósseos apresentavam estado ruim de preservação da superfície cortical óssea. A maior parcela dos elementos analisados, apresentam rachaduras e descamações em porções específicas dos ossos, normalmente paralelas as extremidades dos ossos, principalmente, nas epífises, e nas porções dos tecidos esponjosos do osso, característicos do *estágio 2* (gráfico 19). Nos casos mais severos, os ossos começam a formar textura fibrosa e áspera, provocando lascas, acarretando a exposição do tecido interno – *estágio 3* (fig. 42).

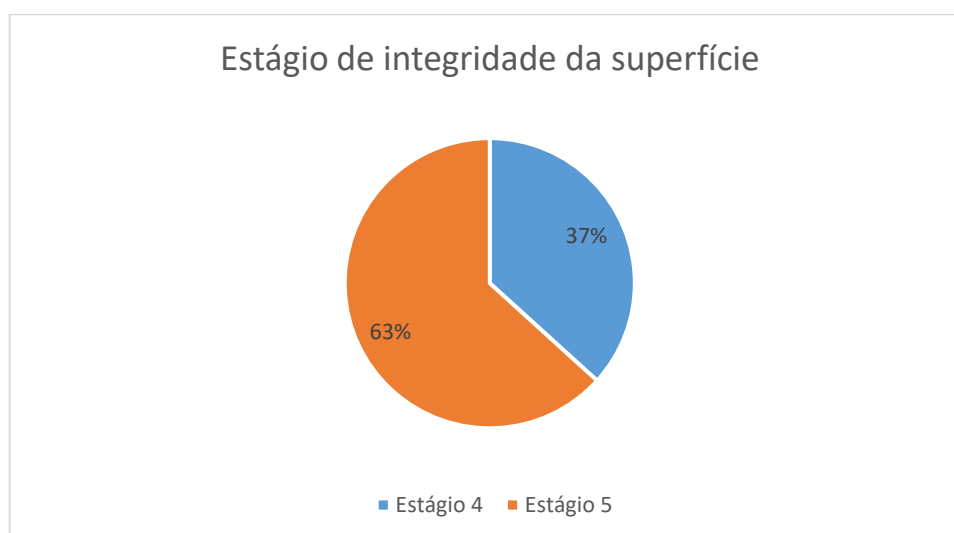


Gráfico 19: Porcentual dos estágios de integridade da superfície ósseas do esqueleto Urna Humberto – São Braz.



Figura 42: Ulna direita, Urna Humberto – São Braz, classificada com estágio 2, na escala de integridade de superfície óssea, com sinais de rachadura e descamação na superfície na epífise do osso. Fonte: Autora, 2021.

Cabe salientar que 40% dos ossos analisados estavam totalmente ou parcialmente, cobertos pelo consolidante *paralóide B-72*, principalmente os ossos maiores (ossos longos), como o fêmur, por exemplo (fig. 43); sendo necessário considerar a possibilidade de que a superfície óssea observada nestes elementos não reflita o seu real estágio de integridade, também não se descarta a possibilidade de que a utilização do consolidante, tenha contribuído para “apagar” algum fenômeno tafonômico.



Figura 43: Fêmur direito, coberto parcialmente pelo consolidante *paralóide B-72*. Fonte: Autora, 2021.

### *Verificação do tipo de inumação ou sepultamento e posição anatômica do sepultamento*

Não há registros quanto a estrutura funerária, e limites demarcados neste sepultamento. Com relação ao tratamento funerário, este sepultamento é do tipo primário indireto, depositado em urna funerária. Verificou-se que o indivíduo foi depositado em posição sentada, e a acomodação do corpo encontrava-se fletida. As pernas encontravam-se flexionadas, e os joelhos ainda articulados encontravam-se descansados em ambos os lados da urna. A coluna vertebral havia sido desarticulada, devido aos eventos pós-deposicionais, onde o peso do sedimento teria penetrado na urna, causando o rompimento da articulação das vértebras, no entanto mesmo desarticuladas, as vértebras e costelas encontravam-se alinhadas. Os membros superiores localizavam-se ligeiramente à esquerda do tronco, estando ainda articulados. E o crânio, encontrava-se em inclinação para baixo, em direção as vértebras cervicais e cintura pélvica (fig. 44).



Figura 44: Disposição dos elementos ósseos dentro da Urna Humberto – São Braz. Fonte: Acervo FUMDHAM.

### *Patologias ósseas*

Não foram identificadas patologias ósseas neste esqueleto.

#### 4.2.2.1 Tafonomia

##### *Fatores Tafonômicos Naturais*

Não foram identificadas marcas causadas por processos intempéricos nos elementos ósseos analisados, bem como, marcas provocadas por abrasão geológica, pisoteamento, marcas provocadas por raízes de plantas ou por mordidas de animais.

#### Alterações Químicas

Neste sepultamento, são frequentes as características de dissolução, que provocaram a alteração das superfícies corticais ósseas. Nesta amostra, os ossos deste esqueleto apresentavam 52% dos elementos ósseos analisados, com a superfície óssea modificada por este processo. Observou-se que os efeitos deste fenômeno nessa amostra, se encontram entre os estágios mais moderados – estágio 2 (efeitos leves), onde se iniciam os poços de dissolução, e estágio 5 (efeitos moderadamente graves), nos casos mais severos, e neste caso, a superfície cortical do osso é erodida, e as formas de escultura, e os poços de dissolução (ou “buracos tafonômicos”) aparecem em maior quantidade e intensidade (fig. 45).



Figura 45: Tíbia direita, com características de dissolução no estágio 5, com presença de “buracos tafonômicos”. Fonte: Autora, 2021.

#### *Coloração e Impregnação*

A coloração dos ossos apresentam três tons distintos; uma coloração branca acinzentada (Munsell – 7.5YR 7/1), em cerca de 12% dos elementos ósseos, uma segunda coloração vermelha amarelada (Munsell – 2.5YR 5/10) em cerca de 31% dos elementos ósseos, e por fim, uma terceira coloração acinzentada (Munsell – 10YR 6/2), 57% dos elementos ósseos analisados, no entanto, devido a utilização do consolidante nos ossos, este fator, provavelmente não demonstra a real coloração nos

ossos, se os mesmos teriam sofrido influência na cor pelas impregnações provocadas pelos sedimentos do sepultamento, por exemplo. No entanto, constatou-se que cerca de 68% dos elementos ósseos desta amostra apresentavam incrustação sedimentar, principalmente, nos poros dos tecidos esponjosos, e nos canais medulares de ossos longos (fig. 46). Nos elementos ósseos deste esqueleto da Urna Humberto, não foram identificadas impregnações caracterizadas por machas negras, atribuídas à ação de fungos nos elementos ósseos.



Figura 46: Fíbula direita, com presença de incrustação de sedimento no canal medular. Fonte: Autora, 2021.

### *Raízes*

Não foram identificadas, nos elementos ósseos, marcas que pudessem ser atribuídas à ação de raízes. No entanto, no registro fotográfico do resgate, é possível observar a presença de algumas raízes finas na lateral da superfície externa da urna funerária (fig. 47). É possível que, se houvesse algum padrão de ramificação deixado nos ossos por este agente tafonômico, ele tenha sido “apagado” por outro fenômeno, como por exemplo, as dissoluções que provocaram os processos de erosão da superfície óssea.





Figura 47 - Resgate da Urna Humberto – São Braz - detalhe da presença de raízes na superfície externa da urna. Fonte: Acervo FUMDHAM.

### Quebras

Dos 189 elementos ósseos analisados desta amostra, cerca de 68% apresentavam algum tipo de quebra. Os tipos de quebras mais frequente encontrados nesta amostra, foram as quebras transversais com 58%, seguida pelas quebras do tipo incompleta, com cerca de 34%. E por fim, as quebras do tipo concomitantes e oblíquas ocupam aproximadamente 8 %, das quebras nesta amostra (gráfico 20).

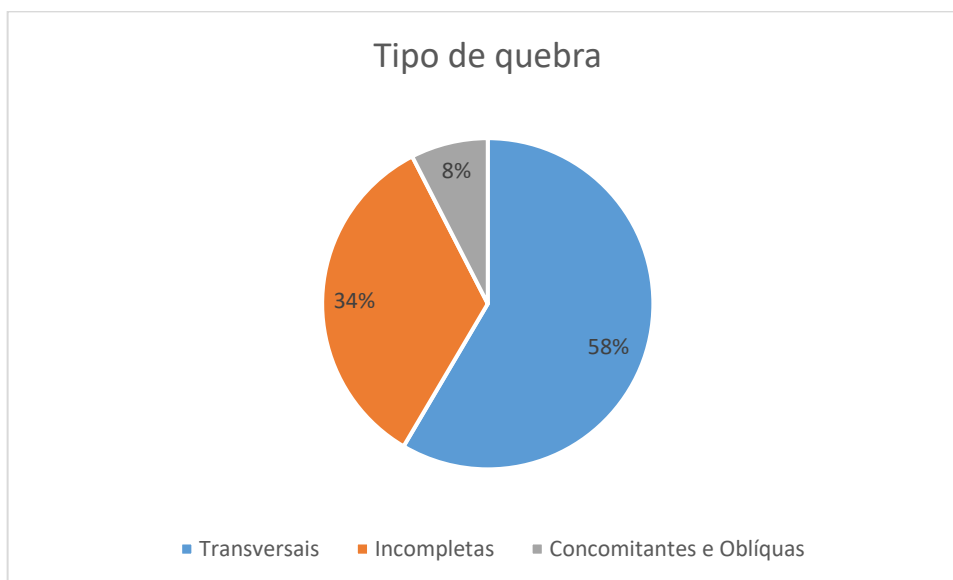


Gráfico 20: Percentual dos tipos de quebra nos elementos ósseos da Urna Humberto – São Braz.

Verificou-se também que, parte dos ossos analisados, cerca de 61%, apresentava tipos de quebras distintas em apenas um elemento, por exemplo, no esqueleto Urna Humberto, foi constatado que a maior parcela dos ossos sofreu,

simultaneamente, quebras do tipo transversal e incompleta, no mesmo elemento ósseo (fig. 48).



Figura 48: Fêmur esquerdo, com quebras simultâneas do tipo transversal e incompleta, na epífise distal do osso. Fonte: Autora, 2021.

Em relação aos tipos de facetas presentes nas quebras, nos elementos ósseos que apresentam algum tipo de quebra, verificou-se que uma alta percentagem apresentava facetas de quebra post-mortem antigas. E apenas 8% das quebras, apresentavam facetas de quebra post-mortem recentes. Ressalta-se que, em todos os casos, as facetas de quebras recentes, estão sempre presentes em elementos ósseos que sofreram quebras antigas (fig. 49).

É importante ressaltar que parte da lateral da Urna Humberto havia sido quebrada, de forma não intencional, durante as atividades realizadas pelos moradores durante a realização da cisterna, fator que pode ter contribuído para as quebras recentes nos elementos ósseos.



Figura 49: Ílio direito, com sinais de quebra post-mortem antigas (borda esquerda), e quebras post-mortem recentes (borda direita). Fonte: Autora, 2021.

#### Fatores Tafonômicos Antrópicos

Não foram identificadas marcas de desarticulação, esfolamento, descarnamento, raspagem ou alterações térmicas, nos elementos ósseos analisados, decorrentes dos possíveis tratamentos funerários realizados na prática de sepultamento deste indivíduo.

#### 4.2.3 Análise tafonômica dos elementos ósseos do esqueleto da Urna Brás

##### *Identificação dos elementos ósseos*

Do total de 189 elementos, entre eles ossos e dentes, recuperados deste sepultamento, foi possível identificar apenas 93 elementos, entre completos e incompletos, sendo que, apenas 19 eram elementos classificados como completos (100% preservado), 75 eram elementos classificados como incompletos (entre 1% a 99% do osso preservado), e 95 eram fragmentos (sem possibilidade de identificação) (gráfico 21).



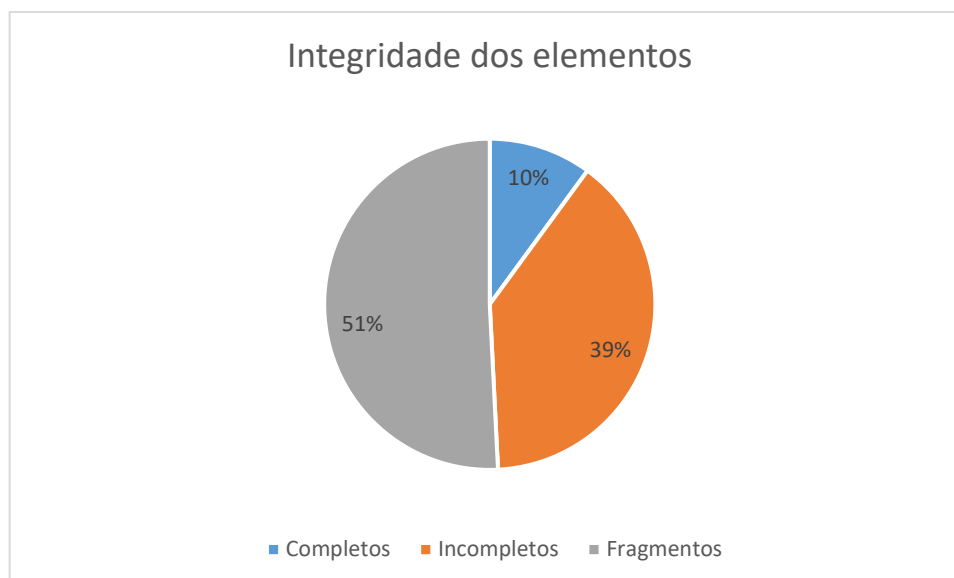


Gráfico 21: Integridade dos elementos ósseos do esqueleto Urna Brás – São Braz.

Em relação a representação óssea deste esqueleto, embora esta amostra apresentasse alto grau de fragmentação, foi possível realizar a identificação das partes anatômicas. Assim, quase todas as regiões anatômicas estavam presentes nesta amostra (tabela 18). Verificou-se neste esqueleto, a presença de aproximadamente 69% dos ossos na posição anatômica geral.

Dos elementos classificados como completos estavam presentes, oito falanges (das mãos e pés), dois metatarsos, três metacarpos, e seis dentes. Dos elementos classificados como incompletos estavam presentes, dois fragmentos do neurocrânio, a mandíbula, doze costelas, quinze vértebras, o úmero (posição não identificada), a escápula (posição não identificada), os dois fêmures, as duas tíbias e as duas fíbulas, o ísquio esquerdo, sete falanges (dos pés), um tarso, um metatarso, nove carpo, nove metacarpos, e uma diáfise de osso longo (não identificado) (apêndice F).

Partes Anatômicas	Identificação óssea	Quantidade presente
Região craniana	Ossos do neurocrânio	2 incompletos
	Mandíbula	1 incompleto
	Dente	6 completos + 2 incompletos
Região torácica e coluna vertebral	Vértebras	15 incompletos
	Costelas	12 incompletos
Membros superiores e inferiores	Úmero	1 incompleto
	Escápula	1 incompleto
	Fêmur	2 incompletos
	Fíbula	2 incompletos
	Tíbia	2 incompletos

	Ísquio (pélvis)	1 incompleto
	Falange	8 incompletos + 7 completos
	Tarso	1 osso incompleto
	Metatarso	2 completos + 1 incompleto
	Carpo	9 incompletos
	Metacarpo	9 incompletos
	Osso longo	1 incompleto

Tabela 18: Elementos ósseos identificados no esqueleto Urna 97 – São Braz, de acordo com a posição anatômica. Fonte: A autora, 2021.

Cabe ressaltar que, em relação a preservação anatômica individualizada dos elementos ósseos classificados com incompletos, a maior porcentagem apresentou nível de classe 2, entre 25% e 49% de sua anatomia individual preservada (gráfico 22).

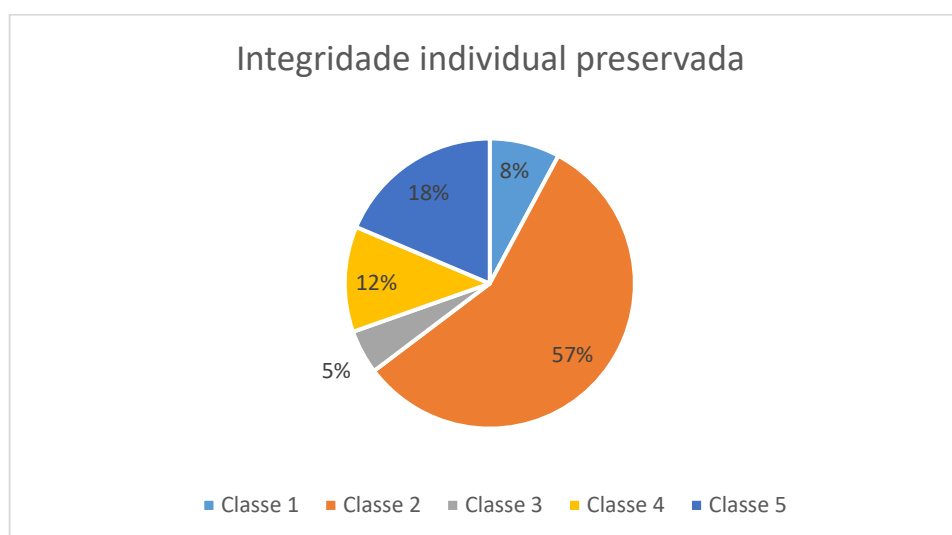


Gráfico 22: Percentual de integridade individual preservada no esqueleto Urna Brás – São Braz.

Em relação a integridade da superfície, os ossos deste esqueleto apresentaram estado ruim de preservação, ressalta-se ainda, apresentam características semelhantes aos do esqueleto da Urna 97. Em 31% dos elementos analisados, ocorrem pequenas e grandes quebras, que ocasionaram a remoção da superfície do osso, na maior parte dos casos, expondo a cavidade interna do osso – *estágio 4*, já em 63% dos ossos (gráfico 23), ocorre o despedaçamento dos ossos, em grandes lascas, e a forma original do osso pode ser difícil de se identificar – *estágio 5* (fig. 50). Observou também que, a totalidade dos elementos ósseos, apresentam superfície grosseiramente fibrosa e de textura muito áspera.

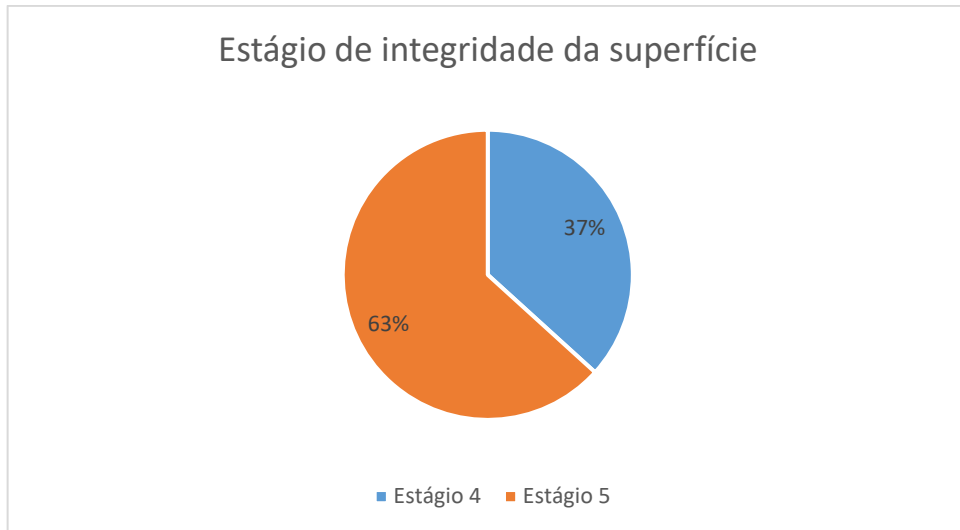


Gráfico 23: Porcentual dos estágios de integridade da superfície ósseas do esqueleto Urna Brás – São Braz.



Figura 50: Diáfise/metáfise do fêmur esquerdo, Urna 97 – São Braz, classificado com estágio 5, na escala de integridade de superfície óssea, com sinais de remoção da superfície óssea. Fonte: Autora, 2021.

### *Verificação do tipo de inumação ou sepultamento e posição anatômica do sepultamento*

Não consta nos cadernos de campo e relatórios demarcações dos limites (forma e dimensão) da estrutura funerária. Com relação ao tratamento funerário, este sepultamento é do tipo primário indireto, depositado em urna funerária. Verificou-se que o indivíduo foi colocado no vasilhame contentor em posição fetal, e a acomodação do corpo encontrava-se em decúbito lateral esquerdo. Apesar da alta fragmentação

do material ósseo, foi possível observar que, e o esqueleto ainda se encontrava articulado.

### *Patologias ósseas*

Devido ao alto nível de desgaste da superfície cortical óssea deste esqueleto, não foi possível identificar possíveis patologias ósseas. No entanto, verificou-se que seis dos oito dentes encontrados neste sepultamento, apresentavam cárie dentária (fig. 51) (provavelmente, devido ao alto consumo de açúcares provenientes de uma dieta baseada em carboidratos), e desgaste extra-mastigatório em cinco destes.



Figura 51: Dente, com presença de cárie dentária. Fonte: Autora, 2021.

#### 4.2.3.1 Tafonomia

##### *Fatores Tafonômicos Naturais*

Não foram identificadas marcas causadas por processos intempéricos nos elementos ósseos analisados, bem como, marcas provocadas por abrasão geológica, pisoteamento, marcas provocadas por raízes de plantas ou por mordidas de animais.

##### *Alterações Químicas*

Este é um dos fatores tafonômicos, que mais afetou esta amostra. Neste sepultamento, são frequentes as características de dissolução, que provocaram a alteração das superfícies corticais ósseas. Nesta amostra, os ossos deste esqueleto apresentavam a totalidade (189 elementos ósseos analisados), com a superfície

óssea modificada por este processo. Observou-se que os efeitos deste fenômeno nessa amostra, se encontram entre os estágios mais graves – estágio 5 (efeitos moderadamente graves), e 6 (efeitos extremamente graves), e neste caso, a superfície cortical do osso é erodida, e as formas de escultura, e os poços de dissolução (ou “buracos tafonômicos”) aparecem em maior quantidade e intensidade (fig. 51). Verificou-se que, na maior parte dos elementos ósseos, as dissoluções se situavam, principalmente, nas diáfises dos ossos.



Figura 51: Diáfise do fêmur direito, com características de dissolução no estágio 6, com presença de vários “buracos tafonômicos”. Fonte: Autora, 2021.

### *Coloração e Impregnação*

A coloração dos ossos apresenta dois tons distintos; uma coloração vermelha amarelada (Munsell – 2.5YR 5/10) em apenas, cerca de 16% dos elementos ósseos, e uma segunda coloração acinzentada (Munsell – 10YR 5/1), 84% dos elementos ósseos analisado. No entanto, constatou-se que cerca de 38% dos elementos ósseos desta amostra apresentavam incrustação sedimentar, principalmente, nos poros dos tecidos esponjosos, ou nos canais medulares de ossos longos (fig. 52). Nos elementos ósseos deste esqueleto, não foram identificadas impregnações caracterizadas por machas negras, atribuídas à ação de fungos nos elementos ósseos.



Figura 52: Fragmento de osso longo com presença de incrustação de sedimento no canal medular. Fonte: Autora, 2021.

### Quebras

Dos 148 elementos ósseos analisados desta amostra, quase todos (75 elementos ósseos) apresentavam algum tipo de quebra. Os tipos de quebras mais frequentes encontrados nesta amostra, foram as quebras oblíquas, com 47% (fig. 53), seguida pelas quebras transversais 38%, e em terceiro lugar, estão as quebras do tipo concomitantes com 15 % (gráfico 24).

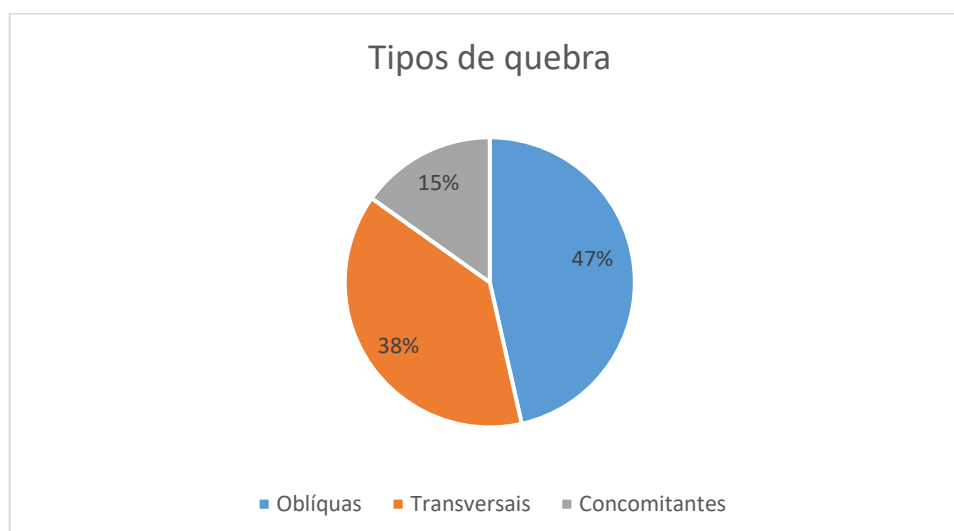


Gráfico 24: Percentual dos tipos de quebras encontrados nos elementos ósseos do esqueleto Urna 97 – São Braz.



Figura 53: Fíbula direita, com quebras do tipo oblíqua, nas duas extremidades do osso. Fonte: Autora, 2021.

Verificou-se ainda que, parte dos elementos analisados, cerca de 31%, apresentavam tipos de quebras distintas em apenas um osso. Em muitos dos casos foram constatados ossos que sofreram, simultaneamente, por exemplo, quebras transversais e oblíquas, geralmente, em ossos longos.

Em relação aos tipos de facetas das quebras, foi verificado que nos elementos ósseos que apresentam algum tipo de quebra, se apresentava uma alta percentagem de facetas de quebra post-mortem recentes (fig. 54), somando aproximadamente 57% total das quebras analisadas nos elementos ósseos.



Figura 54: Diáfise do úmero, com presença de quebra oblíqua e facetas de quebras post-mortem recentes. Fonte: Autora, 2021.

### *Fatores Tafonômicos Antrópicos*

Não foram identificadas marcas de desarticulação, esfolamento, descarnamento, raspagem ou alterações térmicas, nos elementos ósseos analisados, decorrentes dos possíveis tratamentos funerários realizados na prática de sepultamento deste indivíduo.

A discussão dos resultados das análises dos sepultamentos dos sítios Cana Brava e São Braz, serão apresentados no capítulo a seguir, juntamente, com as considerações finais.



A partir dos dados obtidos ou pelos estudos tafonômicos dos dois sítios arqueológicos, Cana Brava e São Braz, considerados nesta pesquisa, foi possível realizar análises comparativas intra e inter sítios e elaborar um panorama, apresentado a seguir (tabela 19), sintetizando e relacionando os resultados, principalmente no que diz respeito às informações pertinentes aos sepultamentos e as respectivas condições de preservação ou degradação dos remanescentes ósseos.

Sítio	Indivíduo	Tipo de Sepultamento	Profundidade do sepultamento	Cronologia	Ossos presentes da anatomia geral	Quebras	Marcas de origem antrópica	Superfície óssea	Preservação individual dos elementos ósseos	Dentes	Estado de preservação geral
Cana Brava	Nº2 Criança	Indireto em urna/primário?	70 cm	? Entre 120+/-60 anos BP e 790+/-50 anos BP ***	Cerca de 38%	Concomitante Transversal Oblíqua	Não identificado	Estágio 2/4	Entre 75% a 99%	1 fragmentado	Ruim
Cana Brava	Nº3 Criança	Indireto em urna/primário?	70 cm	? Entre 120+/-60 anos BP e 790+/-50 anos BP ***	Cerca de 20%	Oblíqua Transversal Concomitante	Não identificado	Estágio 2/4	Entre 75% a 99%	1 completo + 6 fragmentados	Ruim
Cana Brava	Nº11 Criança	Indireto em urna/primário?	?	? Entre 120+/-60 anos BP e 790+/-50 anos BP ***	Cerca de 60%	Transversal Concomitante Oblíqua	Não identificado	Estágio 2	Entre 75% a 99%	2 fragmentados	Regular
São Braz	97 Criança	Indireto em urna/primário	95 cm	880+/-50 anos BP	Cerca de 60%	Transversal Hairline Concomitante Oblíqua	Não identificado	Estágio 4/5	entre 25% a 49%	-	Ruim
São Braz	Humberto Subadulto	Indireto em urna/primário	?	560+/-40 anos BP	Cerca de 86%	Transversal Incompleta Concomitante Oblíqua	Não identificado	Estágio 2/3	entre 50% a 100%	Sem Acesso	Regular
São Braz	Brás Subadulto	Indireto em urna/primário	?	? Entre 560+/-40 anos BP e 850+/-50 anos BP ***	Cerca de 69%	Oblíqua Transversal Concomitante	Não identificado	Estágio 4/5	entre 25% a 49%	6 completos + 2 fragmentados	Ruim

Tabela 19: Estado de preservação dos remanescentes ósseos dos sítios Cana Brava e São Braz. Fonte: adaptado de CARVALHO (2019).

\*\*\*Possibilidades de idades mais recentes e mais antigas, de acordo com as datações até o momento disponíveis, para o contexto cronológico do sítio.

No que diz respeito às comparações de dados intra-sítio, as análises permitiram verificar que dos três esqueletos analisados do sítio Cana Brava, dois esqueletos estavam em estado de preservação ruim, que são os esqueletos das urnas nº2 e nº03, e apenas um esqueleto apresentava estado de preservação regular, neste caso, o esqueleto da urna nº11.

Quanto aos esqueletos que apresentam a maior parcela dos ossos mal preservados, que diz respeito, aos esqueletos das urnas nº2 e nº3, embora estivessem protegidos pelas urnas funerárias, os poucos ossos que estavam presentes, encontravam-se muito fragmentados. No primeiro caso (Urna nº2), a maior parcela dos elementos ósseos apresentava facetas arredondadas e pouco angulosas, indicando uma fragmentação antiga. Já no esqueleto da Urna nº3, a maior parcela dos ossos, apresentava facetas bastante angulosas, indicando fragmentação recente. Nestes dois casos, a superfície dos ossos era rugosa e áspera, ocasionada pelo processo de dissolução destas superfícies ósseas. Este fenômeno, pode estar relacionado ao fato do sítio estar localizado em um ambiente a céu aberto, facilitando com que as águas das chuvas infiltrem no solo. Desta forma, a presença da água, seria a responsável, tanto pelo impacto químico, quanto pelo impacto físico, provocando a erosão e desintegração dos ossos. Os solos ácidos, característicos do sertão semiárido, pode ser levado em consideração como um outro fator que pode ter influenciado no processo de degradação dos ossos por meio dos fenômenos de dissoluções químicas.

Ainda no que diz respeito a dinâmica da água relacionada a percolação, infiltração e saturação do solo, uma provável presença de argila na textura dos sedimentos, bem como a própria urna podem reter a água por mais tempo junto aos ossos intensificando o processo de dissolução, principalmente no caso de ossos de indivíduos jovens e crianças.

Em relação as quebras, provavelmente, foram ocasionadas em função do peso do sedimento sobre a urna, fazendo pressão, somado a fragilização dos ossos, que perdem os seus elementos de agregação com o tempo e ainda a amplitude térmica característica típica do semiárido (com altas temperaturas de dia e a noite mais frio), provocando a fadiga nas moléculas ósseas, e assim ocasionando as quebras. Interpretasse que estes mesmos fatores também devem ter ocorrido de forma semelhante, nos elementos do sítio São Braz.

Foi constatado, que nas três séries esqueléticas analisadas do Sítio Cana Brava, as maiores frequências de quebras estão relacionadas com os tipos transversais e oblíquas, seguidos por uma frequência em menor escala de quebras tipo concomitantes. As quebras transversais e oblíquas, neste caso, são mais frequentes nos ossos longos, enquanto, as quebras do tipo concomitantes são mais características de ossos chatos (pélvis, por exemplo). Tais quebras transversais e oblíquas, podem estar relacionadas com os processos de esquelização, que provocaram a alteração das características da matriz óssea, enrijecendo-os e tornando-os mais suscetíveis a quebras pontuais e precisas.

Quanto ao esqueleto da Urna nº11, a maior parte das superfícies dos ossos deste esqueleto, apresentava somente, algumas quebras, mas não tão avançadas se comparadas aos ossos dos outros dois esqueletos analisados do sítio. A presença de algum agente que possa ter favorecido sua melhor preservação ainda precisa ser verificada, provavelmente, fatores relacionados às cronologias diferenciadas para a datação dos sepultamentos, podendo ser o sepultamento da Urna 11 o mais recente, ou ainda alguma diferenciação na prática funerária, pois, apenas o fato de o sepultamento ter sido indireto, não seria uma condição exclusiva, já que todos os sepultamentos analisados, foram realizados em urnas funerárias.

Nos sepultamentos do sítio Cana Brava, não houve a possibilidade de verificar se a prática de sepultamento destes indivíduos teria sido primária ou secundária, devido à ausência da maior parte dos ossos, principalmente, dos esqueletos nº2 e nº3. Porém, a presença das falanges nos permite inferir que os sepultamentos poderiam ter sido primários, dado ao fato de que, de modo geral, os ossos de tamanhos pequenos não são encontrados facilmente em sepultamentos secundários. No entanto, a possibilidade de se considerar um enterramento secundário deve ser levantada, pois explicaria a ausência da maioria dos elementos ósseos, e também pelo estado ruim de preservação.

Os dados referentes à posição e situação dos elementos ósseos *in situ* não puderam ser levantados no momento desta pesquisa (por estarem os centros de documentação e museus da FUMDHAM fechados durante a pandemia), futuramente registros fotográficos de campo e laboratório, fichas e croquis de escavação deverão ser buscados, para que possam ajudar na verificação sobre a possibilidade de os ossos estarem ou não articulados e em conexão dentro das urnas, antes destas terem sido escavadas.

Nos vestígios ósseos da Urna nº3, foram verificadas marcas de arranhões recentes que podem ser atribuídas aos processos de curadoria deste material, ocasionadas pela tentativa de retirada dos sedimentos e restos de material da urna funerária. Foram identificadas em alguns elementos ósseos, marcas semelhantes as marcas de corte, principalmente em ossos longos, que poderiam, devido ao seu padrão de ranhuras paralelas, ser categorizados como marcas de desarticulação e raspagem. Ressalta-se que este mesmo fenômeno foi observado por Carvalho (2019), ao analisar os elementos ósseos do esqueleto da Urna nº10, do mesmo sítio.

Quanto ao sítio São Braz, as análises intra-sítio permitiram verificar que dos três esqueletos estudados, dois esqueletos estavam em estado de preservação ruim, que são os esqueletos das urnas 97 e Brás, e apenas um esqueleto apresentava estado de preservação regular, neste caso, o esqueleto da Urna Humberto.

Por fazerem parte do mesmo contexto geoambiental, os processos tafonômicos em ambos os sítios, apresentam configurações com características similares, com algumas pequenas variações, por exemplo, foi verificado dois tipos de quebras distintas em maior quantidade, se comparado ao sítio Cana Brava, a presença das quebras do tipo incompleta e *hairline*, nos elementos ósseos dos esqueletos do sítio São Braz. Também foi constatado que, nas três amostras esqueléticas do sítio São Braz, além dos dois tipos de quebras mencionados acima, ocorrem também, em maior frequência as quebras relacionadas aos tipos transversais, oblíquas, e quebras concomitantes. Assim como, no caso do sítio Cana Brava, as quebras transversais e oblíquas, neste caso, são mais frequentes nos ossos longos, enquanto, as quebras do tipo concomitantes são verificadas principalmente nos ossos chatos. Estes fenômenos também podem ser atribuídos aos processos de esquelização.

Quanto ao esqueleto da Urna Humberto, que apresentou um melhor estado de preservação dos elementos ósseos, a maior parte das superfícies dos ossos deste esqueleto, apresentava somente, algumas quebras, mas não tão avançadas, se comparadas aos ossos dos outros dois esqueletos analisados do sítio. A presença de algum agente que pode ter favorecido sua melhor preservação deve ser considerada, provavelmente o fator relacionado ao próprio ato da prática funerária, já que esta urna, continha além do vasilhame contendor (a própria urna funerária), uma tampa, o que possivelmente contribuiu para preservação dos elementos dentro da mesma. Portanto, neste caso, o fator cultural pode ter atuado nos aspectos de preservação

dos remanescentes ósseos em razão da prática relacionada aos rituais funerários, e as distintas formas de tratamentos do corpo do indivíduo.

Outro elemento que pode ter contribuído para a conservação deste esqueleto, é o próprio tempo, uma vez que, dos sepultamentos datados do sítio, este seria, em tese, o mais recente, com 560+/-40 BP, já o sepultamento mais antigo do sítio (Urna 97), com 880+/-50 BP, conseqüentemente, foi o que apresentou estado de deterioração mais avançado dos elementos ósseos, assim sendo, o fator tempo, pode ter sido um dos principais condicionantes para a preservação dos remanescentes do sítio São Braz. Para confirmar esta possibilidade seriam necessárias as datações, de preferência diretas, dos enterramentos de todas as urnas. Portanto, novas análises radiocarbônicas precisam ser viabilizadas.

De acordo com Carvalho (2019) as datações relacionadas à dois sepultamentos do sítio Cana Brava, forneceram uma idade mais antiga para o esqueleto com os ossos melhor preservados, que correspondem a Urna nº10 (790+/-50 anos BP), enquanto para os ossos com preservação ruim, da Urna nº1, foi obtida uma cronologia mais recente (120 +/- 60 anos BP), possibilitando supor que o tipo de tratamento do corpo poderia ter sido o fator de preservação e que o ossos da Urna 1, com idades mais recentes porém em pior estado de preservação teriam sido submetidos à processos relacionados aos enterramentos secundários. Desta forma, o tempo não foi um fator condicionante para a preservação dos ossos.

De modo geral, dentre todas as variáveis tafonômicas que foram descritas na análise desta pesquisa, à incidência de “buracos tafonômicos”, presentes na superfície cortical dos ossos, assim como as alterações produzidas pelos diversos estágios de tal processo tafonômico, no caso os poços causados pela dissolução, foram os que apresentaram a maior frequência, afetando não somente as amostras do sítio São Braz, como praticamente todas as séries analisadas. Estes são os casos mais típicos de alteração nas superfícies ósseas, não se descarta a possibilidade de que estes fenômenos, no sítio Cana Brava, estejam ainda relacionados, possivelmente, a re-exposição dos elementos ósseos a superfície em virtude das ações antrópicas recentes.

Conforme descrito pela literatura especializada, os esqueletos de crianças tendem a ser mais suscetíveis à ação dos processos e agentes tafonômicos do que de indivíduos adultos. Os sepultamentos escolhidos nesta pesquisa, tratavam de indivíduos não-adultos (crianças) e juvenis (subadultos), sendo que, todos os

indivíduos analisados do sítio Cana Brava eram crianças, já no sítio São Braz, dois indivíduos eram subadultos, e apenas um indivíduo era criança. Provavelmente, o alto índice de degradação dos elementos ósseo destes indivíduos, dá-se devido a questão da densidade e tamanho dos elementos ósseos, no entanto, verifica-se que os indivíduos mesmo apresentando faixas etárias correspondentes, apresentaram diferentes níveis de preservação óssea, neste caso, mais uma vez, torna-se fundamental a verificação das datações diretas dos ossos dos indivíduos ou das urnas, para que seja possível relacionar o fator tempo e a degradação dos ossos.

Em relação ao estado de preservação dos dentes das series analisadas, em todas as amostras, os mesmos apresentaram uma alta fragmentação, muitos deles por causa da degradação do próprio maxilar ou mandíbula de cada indivíduo. Muitos dentes também apresentaram um processo gradual de desgaste do esmalte, ocasionando em muitos casos, a exposição da dentina e a polpa. Para o esqueleto da Urna Humberto, não foi possível ter acesso aos dentes, pois no momento de pesquisa o Museu do Homem Americano, onde estão expostos os dentes, encontrava-se fechado por causa da Pandemia de Covid.

De maneira geral, é possível afirmar que os fatores tafonômicos agiram de forma significativa nos remanescentes ósseos humanos, dos indivíduos estudados nesta pesquisa e que influenciaram diretamente no estado de preservação dos ossos e dentes e, em muitos casos dificultando análises como, fatores relacionados às práticas funerárias, análises de perfis biológicos e paleopatologias.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os sepultamentos humanos provenientes dos sítios Cana Brava e São Braz apresentam muitas informações pertinentes ao seu atual estado de preservação, assim como os processos tafonômicos aos quais estas amostras foram submetidas. Verificou-se que a preservação dos ossos dos indivíduos é regular ou ruim, no entanto, mesmo apresentando alta fragmentação, os elementos ósseos de ambos os sítios são passíveis de serem analisados para estudos bioarqueológicos.

As categorias utilizadas neste estudo, são necessárias para a homogeneização das observações descritivas, que muitas vezes são subjetivas, quando contextos passados são analisados.



Os dados obtidos e apresentados nesta presente pesquisa, são úteis como análises prévias à estudos da Bioarqueologia esquelética humana. Assim, fornecendo informações relacionadas às quantidades de elementos ósseos, quais elementos estão presentes e quais são possíveis de serem analisados.

A utilização das amostras dos vestígios ósseos humanos, provenientes de sítios arqueológicos distintos como o Cana Brava e São Braz, permitiu criar uma relação comparativa, possibilitando demonstrar que o ambiente, as práticas funerárias de sepultamentos indiretos e as ações antrópicas recentes, refletem consequentemente na conservação dos elementos ósseos dos indivíduos estudados. Sendo, portanto, os principais responsáveis pela alteração e modificação dos vestígios osteológicos, deixando-os suscetíveis aos processos degenerativos, ao invés de processos preservativos. Desta forma, os procedimentos de curadoria do material ósseo, deve ser muito cuidadoso, para que não ocorram danos aos elementos ósseos.

Posto isto, posteriormente a etapa das análises tafonômicas macroscópicas destas amostras, seria importante à realização do aprofundamento de estudos, sedimentológicos, químicos e histológicos, que corroborem para o acréscimo de dados específicos sobre os processos de preservação e/ou destrutivos dos elementos ósseos, para que, estes dados possam fornecer esclarecimentos de hipóteses, que ampliem o caráter interpretativo do contexto arqueológico dos sítios. Para a complementação dos dados tafonômicos obtidos nas pesquisas destes sítios, seria importante para estudos futuros, a realização de análises paleopatológicas, identificação de ancestralidade, além de dados cronológicos diretos.

A compreensão sobre os processos formadores dos contextos ambientais, cronológicos, técnicos e simbólicos e a suas inter-relações dinâmicas, depende de uma busca interdisciplinar, onde os estudos tafonômicos enfatizam necessariamente este enfoque, tornando, portanto, a Tafonomia, junto com outras disciplinas e ciências, um dos alicerces para o conhecimento do contexto arqueológico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE, E. **La tafonomía como ciencia: aspectos epistemológicos.** Universidad Complutense. Madrid, 1997.

BARTOLOMUCCI, R. **Preservação óssea: um estudo tafonômico dos remanescentes ósseos humanos dos sambaquis fluviais do vale do Ribeira de Iguapé, SP.** Dissertação de Mestrado em Arqueologia, Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo – SP. 2008

BEHRENSMEYER, A. **Taphonomic and ecologic information from bone weathering.** Paleobiology. Vol.4, 150-162. 1978.

BEHRENSMEYER, A.K. & S.M. KIDWELL. 1985. **Taphonomy's contributions to Paleobiology.** Paleobiology 11: 105–119.

BINFORD, L. R. **Historical Archaeology: is it historical or archaeological?.** In Ferguson (ed.), 1977.

\_\_\_\_\_. **Nunamiut Ethnoarchaeology.** New York: Academic Press (Studies in Archaeology), 1978.

\_\_\_\_\_. **Bones, Ancient Men and Modern Myths.** New York: Academic Press (Studies in Archaeology), 1981.

BOTELLA, M.; ALEMÁN, I.; JIMENEZ, S. A. **Los huesos humanos. Manipulación y alteracions.** Ediciones Bellaterra, 1999.

BRAIN C.K. **The Contribution of Namib Desert Hottentots to an Understanding of Australopithecine Bone Accumulations.** Scientific Papers of the Namib Desert Research Station, 1969, p. 1-7.

BROTHWELL. **Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento e estudio de los restos del esqueleto humano.** Fondo de Cultura Económica. México, 1987.

BUEKENHOUT, I. **Quando só restam ossos: Estudo da degradação e alteração óssea para a estimativa do intervalo post-mortem.** Dissertação de Mestrado da Faculdade de Medicina na Universidade de Coimbra, Portugal, 2014.

BUIKSTRA, J. E.; UBELAKER, D. H. **Standards – For data collection from human skeletal remains.** 44º Fayetteville: Arkansas Archeologica Survey Research Series, 1994.

CADÉE G.C. 1990 - **The History of the Taphonomy.** In: S.K. Donovan (eds), *The Processes of Fossilization.* New York: Columbia University Press, pp. 3-21.

CAMPILLO, D.; SUPIRÀ, M.E. **Antropologia física para arqueólogos.** Barcelona: Ariel, 2004. 270 p.

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

CASTRO, V.M.C. **O perfil técnico cerâmico do sítio Canabrava, Jurema, Sudeste do Piauí.** CLIO Série Arqueológica. Nº 14, 1999.

\_\_\_\_\_. **Marcadores de identidades coletivas no contexto funerário pré-histórico do Brasil.** Tese (doutoramento) - Programa de Pós-graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

CARVALHO, O. C.; QUEIROZ, A. N. **Informações tafonômicas da coleção paleoantropológica de Xingó, Brasil, como subsídio à compreensão de processos culturais.** Clio Arqueológica, Nº 19 – Vol. 2, 2005.

CARVALHO, B.L.A. **Estudo Tafonômico sobre a possibilidade de preservação do DNA antigo nos esqueletos humanos da Toca do Serrote do Tenente Luis, Cana Brava e Toca da Baixa dos Caboclos – Serra da Capivara, PI – Brasil.** Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Arqueologia) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, 2019.

CISNEIROS, D. **Práticas Funerárias na Pré-história do Nordeste do Brasil.** Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em História da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

\_\_\_\_\_. **Forensic anthropology in Portugal: From current practice to future challenges,** In: M. Brickley & R. Frellin (eds), *Forensic Anthropology: Case Studies from Europe,* pp. 38-57. Springfield, IL: Charles C. Thomas, 2007.

DUDAY, H. **Antropología de “campo”, tafonomía y arqueología de la muerte.** Instituto Nacional de Antropología e Historia. Serie Antropología Social, 1990.

DEMO, C. **Tafonomia Forense: estudo sobre a decomposição experimental e das Alterações post-mortem no cerrado de Brasília.** Universidade De Brasília, Instituto De Ciências Biológicas - Programa De Pós-Graduação Em Biologia Animal, 2013.

DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S.; ALCALÁ, L. **How Can Taphonomy Be Defined in the XXI Century?**. Journal of Taphonomy 9 (1) (2011), 1-13.

EFREMOV, I.A. **Taphonomy: a new branch of paleontology**, Pan-American Geologist 74: 81-93. 1940.

FIEDLER, S.; GRAW, M. **Decomposition of buried corpses, with special reference to the formation of adipocere.** Springer, 90: 291-300, 2003.

FERNANDEZ-LOPES. **Los elementos tafonomicos.** Ed. MadriPress. 1991.

FERREIRA, M.T. **Para lá da morte: estudo tafonómico da decomposição cadavérica e da degradação óssea e implicações na estimativa do intervalo pós-mortem.** Dissertação de Doutoramento em Antropologia Forense, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade de Coimbra, Portugal, 2012.

FONTES, M. A. F. **Enterramentos Pré-Históricos e Lugares de Memória.** Tese (Doutorado Em Arqueologia) - Programa de Pós-graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

FREITAS, A. R. **Práticas Funerárias dos Grupos Ceramistas do Município de São Braz do Piauí.** Monografia. São Raimundo Nonato, 2018.

GIFFORD-GONZALEZ D. **Bones are not Enough: Analogues, Knowledge, and Interpretative Strategies in Zooarchaeology.** Journal of Anthropological Archaeology, p. 215-254, 1991.

GUIACHINO, A. S. **Identificación de huellas de manipulación intencional em restos óseos humanos de origen arqueológico.** Universidad de Granada, 2010.

GUIDON, N, FELICE, G, LIMA, C. F. M. **Salvamento arqueológico na área da Adutora do Garrincho.** FUMDHAMENTOS – Publicação da Fundação Museu do Homem Americano, V.1, n.6, São Raimundo Nonato (PI), 2007.

HAGLUND, W.D. **Applications of taphonomic models to forensic investigations.** Dissertação de Doutoramento na Universidade de Washington, 1991.

HANGLUND, W.D. e M.H. SORG, **Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains.** CRC Press, Boca Raton, FL. 1997.

HILL, A. **On Carnivore and Weathering Damage to Bone, en Current Anthropology.** Vol. 17, nº 2, pp. 335 – 336, 1976.

HENDERSON J. **Factors determining the state of preservation of human remains.** Boddington A, Garland AN, Janaway RC, editors. Death, Decay and Reconstruction: Approaches to Archaeology and Forensic Science. Manchester: Manchester University Press; 1987. p. 43-54.

HOLZ, M.; SIMÕES, M. **Elementos Fundamentais da Tafonomia**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2002.

<http://www.mma.gov.br/informma/item/2435-serras-da-capivara-e-das-confusoes-serao-unidas-por-corredor-ecologico>.

IBGE, **Manual técnico de geomorfologia**. IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

JOHNSON, E.; GUTIERREZ, M.; POLITIS, G. G.; MARTÍNEZ, G. A.; HARTWELL, W. T. **Holocene taphonomy at Paso Otero 1 on the eastern Pampas of Argentina**. In (A. Hannus, L. Rossum & P. Winham, Eds) Proceedings of the 1993 Bone Modification Conference. Occasional Paper 1, pp. 105–121, 1997.

KLACZKO, J. **Atlas Fotográfico de Anatomia Comparada de Vertebrados Volume IV - Sistemas Esquelético e Muscular**. Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

KNÜSEL, C. J; ROBB, J. **Funerary taphonomy: An overview of goals and methods**. Journal of Archaeological Science: Reports 10, 2016.

KOMAR, D.A.; BUIKSTRA, J.E. **Forensic Anthropology: contemporary theory and practice**. Oxford, Oxford University Press, 2008.

KRENZER, U. **Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico**. Centro de Análisis Forenses y Ciencias Aplicadas. Guatemala, 2006.

LEITE, L.S.S. **O Perfil funerário do sítio pré-histórico Toca da Baixa dos Caboclos Sudeste do Piauí - Brasil**. Dissertação (Mestrado em História) - Programa de Pós-graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

LIVERSAGE, K.; KOTTA, J.; FRASER, C. M. L.; FIGUEIRA, W. F.; COLEMAN, R. A. **The overlooked role of taphonomy in ecology: post-mortem processes can outweigh recruitment effects on community functions**. Nordic Society Lokos - doi: 10.1111/oik.06780, 129: 420–432, 2020.

LÓPEZ, S. R. F. **Temas de Tafonomía**. Departamentod e Paleontología. Facultad de Ciencias Geológicas. UniversidadC omplutensed e Madrid, 2000.

LÓPEZ. A. O. **Los procesos tafonómicos en la formación de los depósitos funerários**. Estrat Crític 5.Vol.1 (2011).

LYMAN, R.L. **Vertebrate Taphonomy**. Cambridge University Press, Cambridge, 1994.

\_\_\_\_\_. **What Taphonomy Is, What it Isn't, and Why Taphonomists Should Care about the Difference**. Journal of Taphonomy. Vol 8, 2010.

LUZ, M. F. **Práticas funerárias na área arqueológica da Serra da Capivara, Sudeste do Piauí, Brasil**. Tese (Doutoramento) - Programa de Pós-graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

MARTÍN, J. G.; SANDOVAL, J. R.; SEPÚLVEDA, C. R. **Bioarqueología: Su aporte al Proyecto Arqueológico Panamá Viejo**. Canto Rodado, 2009.

MANIFOLD, B.M. **Intrinsic and Extrinsic Factors Involved in the Preservation of Non-Adult Skeletal Remains in Archaeology and Forensic Science**. Bull Int Assoc Paleodont. Volume 6, Number 2, 2012.

MARTINS, G. **Pré-história do Nordeste do Brasil**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2008.

MATOS, A. M. N. **Influências tafonômicas na degradação óssea: análise experimental em modelos animais**. Dissertação - Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, 2017.

MOUTELA, S. I. N. **O destino dos restos mortais: Análise tafonômica da preservação óssea de uma amostra de esqueletos da “Coleção de Esqueletos Identificados do Séc.XXI”**. Universidade do Porto, 2015.

MUÑOZ, A. S. **La Tafonomía en las Investigaciones Arqueológica**. Facultad de Filosofía y Letras. Buenos Aires – Argentina, 2001.

MUTZENBERGER, D; (2010) – **Ambientes de ocupação pré-histórica no Boqueirão da Pedra Furada, Parque Nacional Serra da Capivara – PI**. Tese de doutorado. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife 256p.

NAWROCKI, S.P. **Taphonomic Processes in Historic Cemeteries**. In Bodies as Evidence; Reconstructing History Through Skeletal Analysis. Ed. Grauer, A. L. Wiley-liss Press. 1995.

NETO, V. V. G. **A Outra Face do Crânio: Antropologia biológica no Brasil hoje**. Tese (doutorado) – UFF / Instituto de Ciências Humanas e Filosofia / Programa de Pós-Graduação em Antropologia, 2012.

2007, C.A. **Estilos Tecnológicos Da Cerâmica Pré-Histórica No Sudeste Do Piauí – Brasil**. Tese (Doutorado em Arqueologia) – FELCH, USP, 2000.

OLSEN, S.L; SHIPMAN, P. **Surface Modification on Bone: Trampling versus Butchery**. Journal of Archaeological Science, Pg. 535 – 553, 1988.

ORTNER, D. J.; PUTSCHAR, W. G. J. Lesions of Jaws and Teeth. In: ORTNER, D. J.; PUTSCHAR, W. **Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains, Smithsonian Contributions to Anthropology**, n. 28, p.436-456, 1981.

PAIVA, B. C. **Tecnologia lítica dos grupos ceramistas da área arqueológica de São Raimundo Nonato – PI: Um estudo de caso aplicado ao sítio Canabrava**. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em História da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

PITARCH, P. G; FEUCHT, M. J. M.; MUÑOZ, M. C. N.; CERDA, M. P. & BLANCO, J. D. V. **Pseudopatología tafonômica en restos óseos arqueológicos**. Universidad de Valencia, 2003.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira**. Editora: Universidade de Brasília – Brasília, 1992.

PY-DANIELS. **Arqueologia da Morte no Sítio Hatahara durante a Fase Paredão**. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Arqueologia) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, 2009.

\_\_\_\_\_. **Os Contextos Funerários na Arqueologia da Calha do Rio Amazonas.** Museu de Arqueologia e Etnologia, Programa De Pós-Graduação Em Arqueologia. São Paulo, 2015.

SANTOS, J. C. **O Quaternário do Parque Nacional Serra da Capivara e entorno, Piauí, Brasil: morfoestratigrafia, sedimentologia, geocronologia e paleoambientes.** 2007. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

SANTOS, P. C. **Aplicação de Métodos Bioarqueológicos em Esqueletos Históricos e Pré-Históricos: Analisando Ossos Inumados e Cremados.** Monografia. Departamento de Arqueologia/UFS. Laranjeiras, 2016.

SANTOS, A. **Alterações pós-morte em esqueletos pré-históricos. Contribuição à análise tafonômica de restos esqueléticos humanos do sítio Alcobaça. Buíque-PE.** Brasil. Clio Série Arqueológica, n. 14, Recife: UFPE, 2000.

SANTOS, E. M. **Os registros rupestres do município de São Braz - PI: identificação do perfil gráfico das pinturas e gravuras.** Monografia. São Raimundo Nonato, 2012.

SCHIFFER, M. B. **Formation Processes of the Archaeological Record.** Salt Lake City: University of Utah Press, 1996. 2a. ed.

SHIPMAN, P; ROSE, J. **Bone tools: an experimental approach.** Scanning electron microscopy in Archaeology. Oxford, British Archaeological Reports, International Series, 1981.

SHIPMAN, P. **Actualistic studies of animal resources and hominid activities.** Scanning electron microscopy in Archaeology. Oxford, British Archaeological Reports, International Series, 1988.

SOARES, I. V. P.; CARVALHO, A. V.; FUNARI, P. P. A.; SILVA, S. F. S. M. **Arqueologia, direito e democracia.** Erechim, RS: Habilis, 2009.

SOUZA, S. M. F. M. **Bioarqueologia e Antropologia Forense.** I Encontro de Arqueologia de Mato Grosso do Sul, 2009.

SOLARI, A; SILVA, S. F. S. M. **Estudo de Caso sobre Indicadores Bioarqueológicos de Práticas Mortuárias Complexas em Esqueleto Humano Coletado no Abrigo Pedra do Cachorro, Buíque, Pe.** Clio Arqueológica, 2015.

SOUZA, S. M. F. M. **Bioarqueologia e Antropologia Forense.** I Encontro de Arqueologia de Mato Grosso do Sul, 2009.

SILVA, S.F.S.M. **Arqueologia das práticas mortuárias em sítios pré-históricos do estado de São Paulo. 2005.** Tese (doutorado). Programa de Pós-graduação em Arqueologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SILVA, S.; SOUZA, C.; FURINATO, D. FONTES, L.; YAMASHITA, P. **Estudo de problemas preliminares vinculados à existência da Arqueologia Forense e da Antropologia Forense no Brasil.** 2012.

STECKEL, R. H.; LARSEN, C. S.; SCIULLI, P. W.; WALKER, P. L. **Data Collection Codebook.** The Global History of Health Project. 2006.

SURABIAN, D. **Preservation of Buried Human Remains in Soil**. Natural Resources Conservation Service Tolland. Connecticut, 2012.

THIÉBAUT, C.; COUMONT. M.; AVERBOUH, A. **L'approche Taphonomique: Une Nécessité en Archéologie**. Actes du workshop no 16 - XVe congrès international de l'UISPP Lisbonne, septembre 2006.

VIEIRA, C. A. **Vida, morte e "ressurreição"**. Faculdade UnB planaltina - Licenciatura em Ciências Naturais. Brasília, 2019.

VON ENDT D.W.; ORTNER D.J. **Experiment effects of bone size and temperature on bone diagenesis**. J Archaeol Sci. Pg :247-253, 1984.

WALDRON, T. **Palaeopathology**. In: Cambridge Manuals in Archaeology. Ed Cambridge University Press. Cambridge, 2009.

WHITE, T.D. **Prehistoric Cannibalism at Mancos 5MTUMR-2346**. Princeton, NJ. Princeton University Press. 1992.

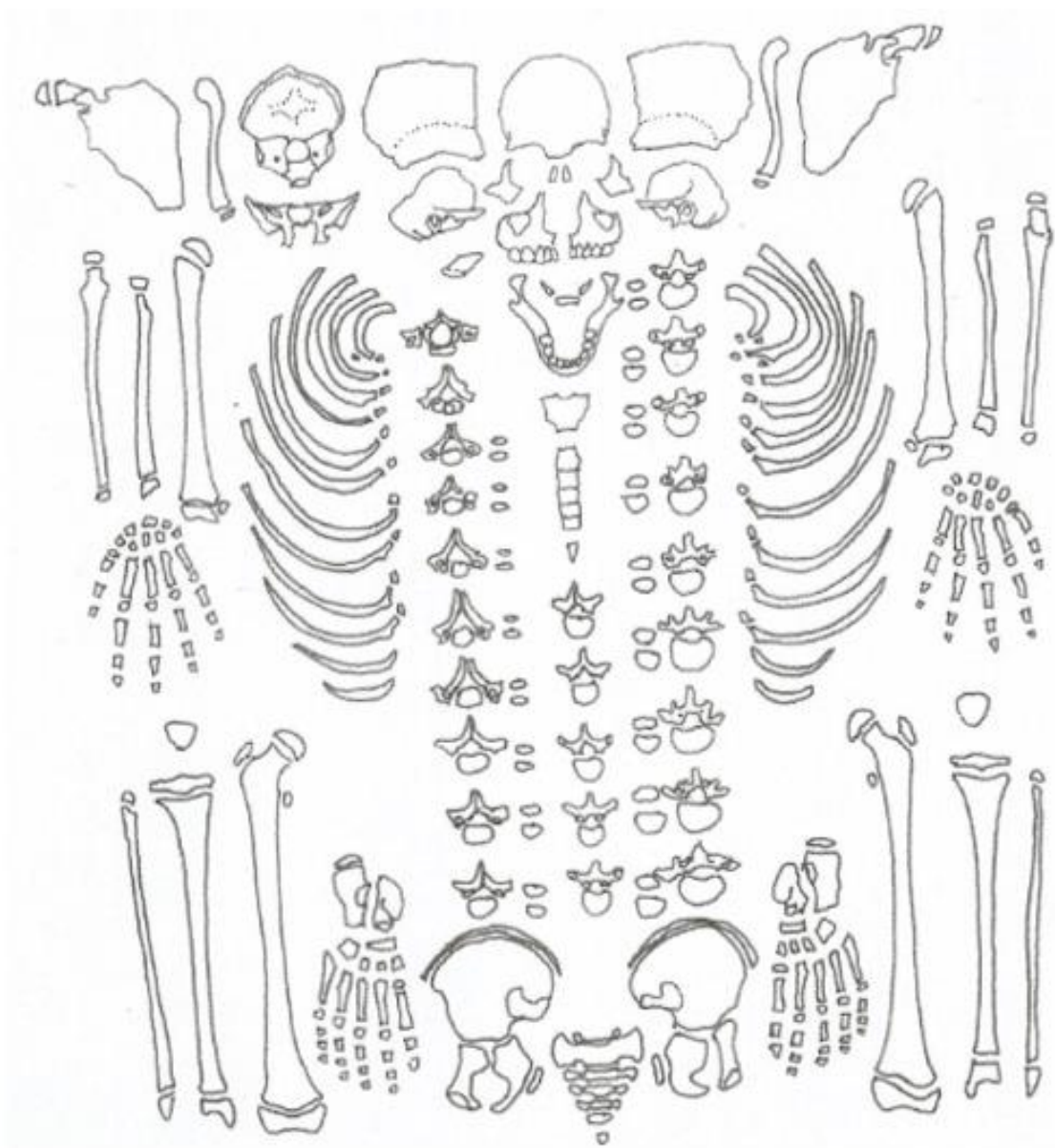
WHITE, T. D.; FOLKENS, P. A. **The human bone manual**. USA: Elsevier Academic Press, 2005.

## ANEXOS

**Identificação dos elementos ósseos.** Fonte: Silva e Calvo (2007).

Sítio:	Sepultamento:	Nível:
Etiqueta:	Esqueleto:	Nº de elementos:





**Legenda: unidades ósseas**

	Presente
	Não Identificado
	Ausente

Figura 5 Modelo da Ficha de Identificação e Reconstituição de esqueleto





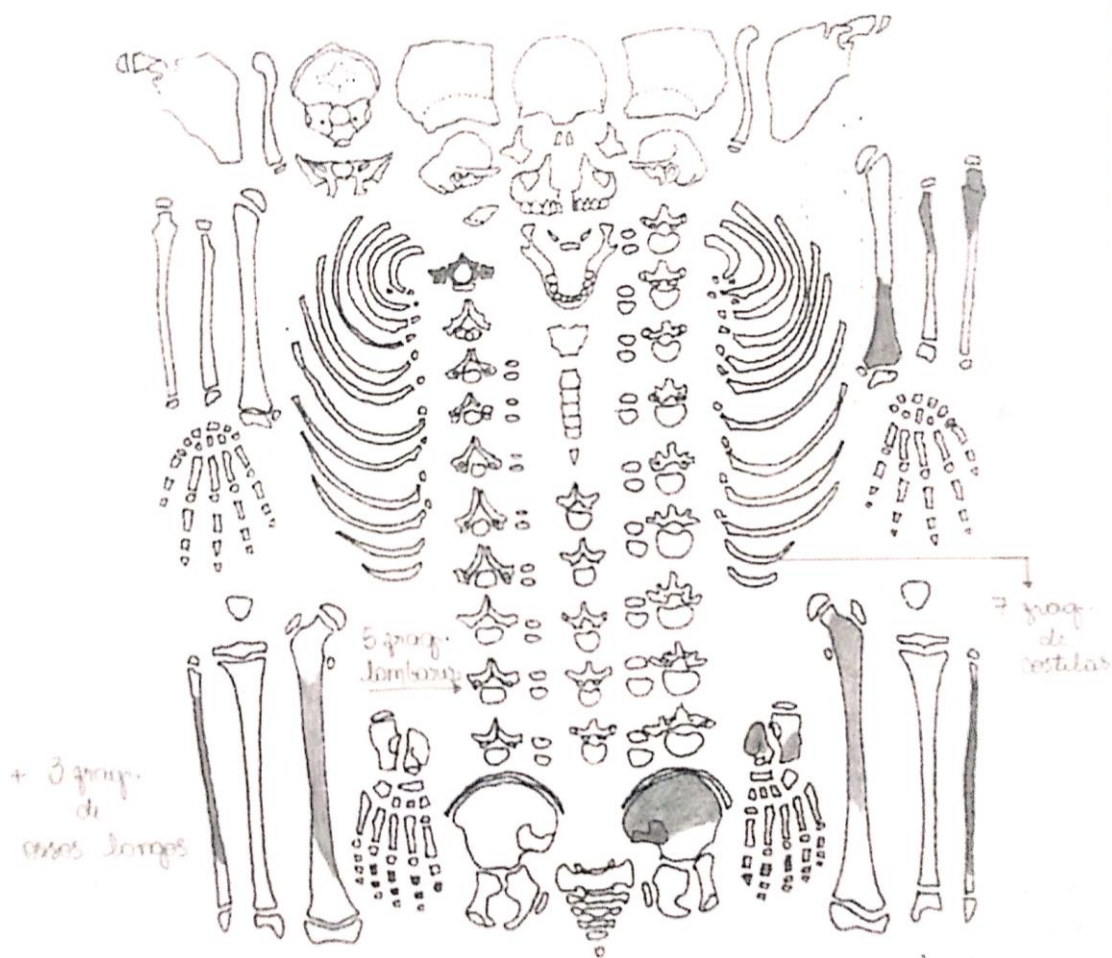




## APÊNDICES

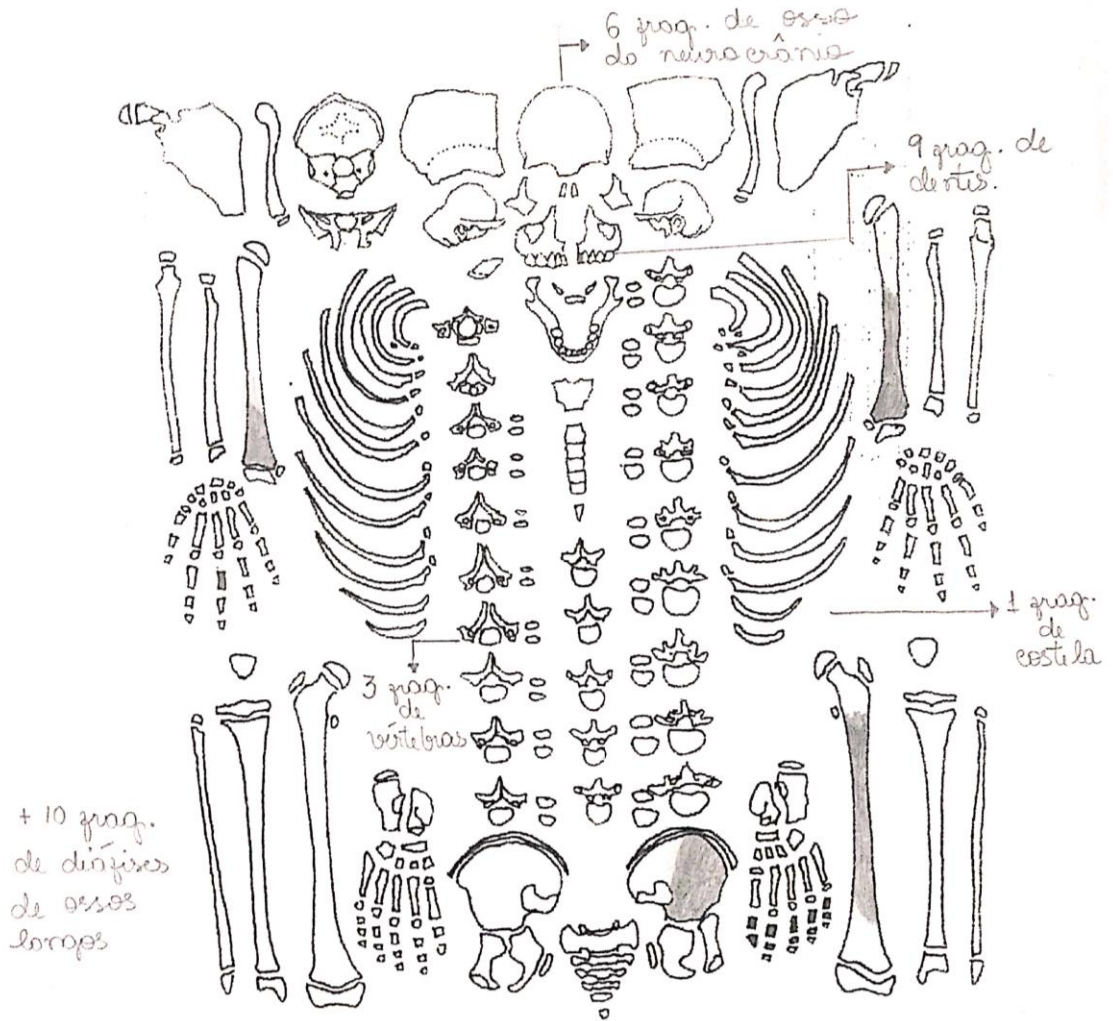
### A) Identificação dos elementos ósseos do Sítio Cana Brava - Sepultamento Urna nº2

<b>Sítio:</b> Cana Brava	<b>Sepultamento:</b> Urna nº2	<b>Nível:</b> 70 cm
<b>Etiqueta:</b> 46595	<b>Esqueleto:</b> nº2	<b>Nº de elementos:</b> 90



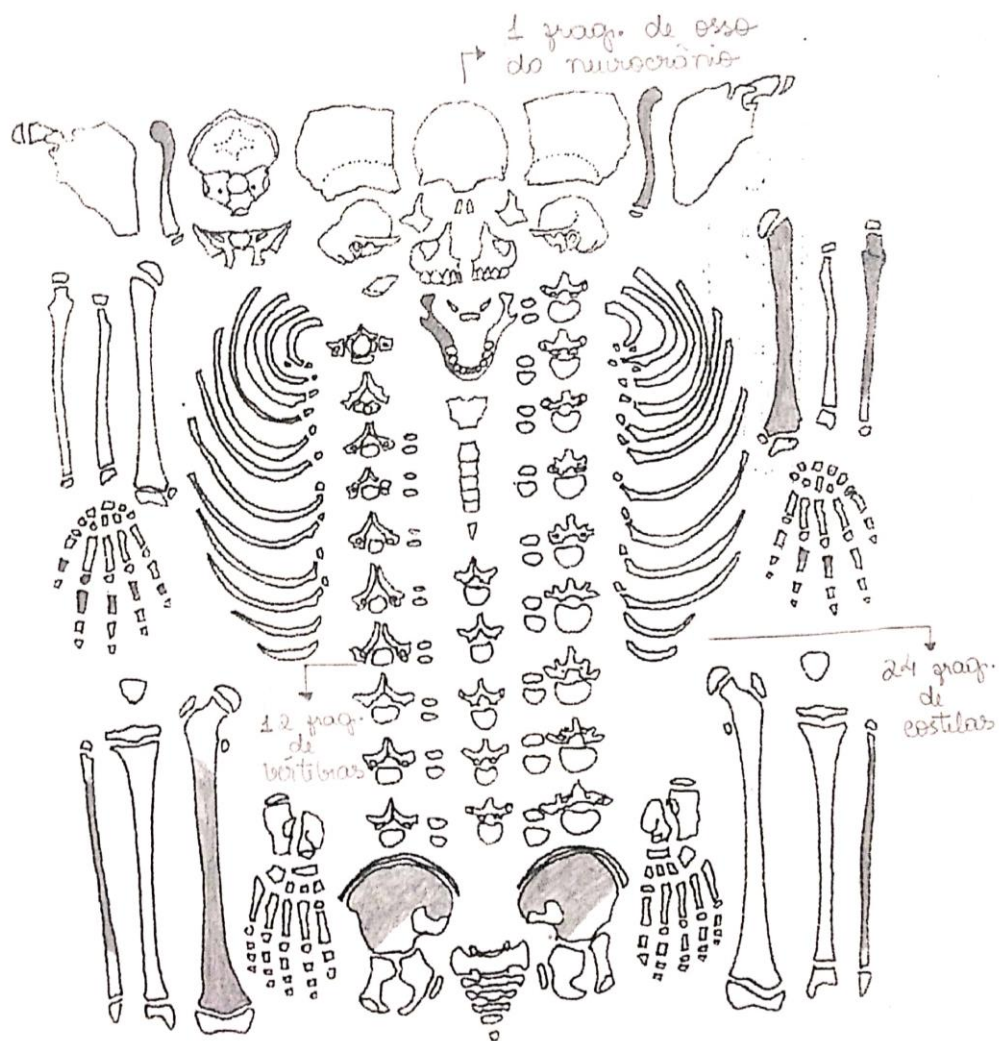
**B) Identificação dos elementos ósseos do Sítio Cana Brava - Sepultamento Urna nº3**

Sítio: Cana Brava	Sepultamento: Urna nº3	Nível: 70 cm
Etiqueta: 50005	Esqueleto: nº3	Nº de elementos: 56



C) Identificação dos elementos ósseos do Sítio Cana Brava - Sepultamento Urna nº11

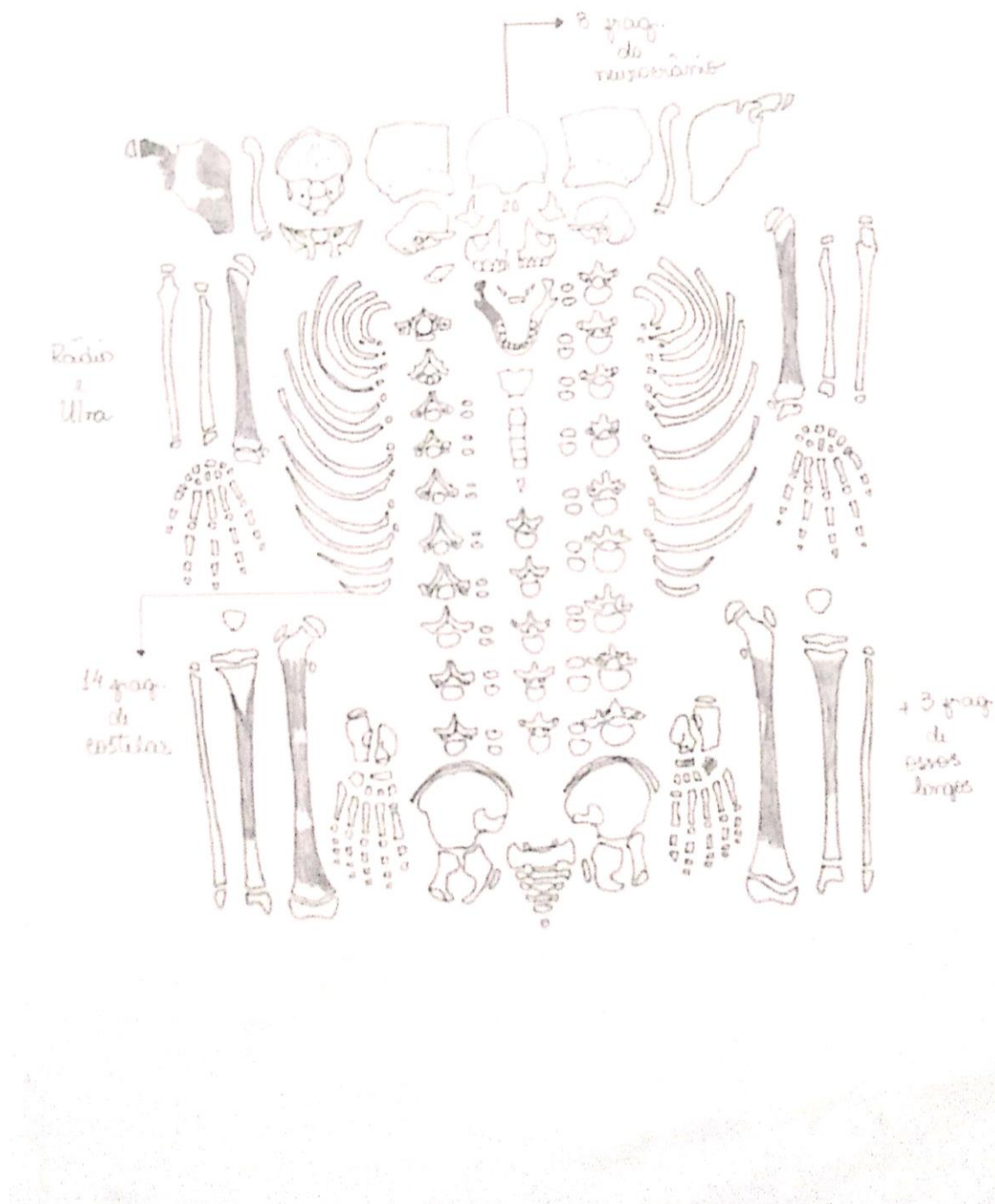
Sítio: Cana Brava	Sepultamento: Urna nº11	Nível: -
Etiqueta: 46691	Esqueleto: nº11	Nº de elementos: 107



D) Identificação dos elementos ósseos do Sítio São Braz - Sepultamento Urna 97

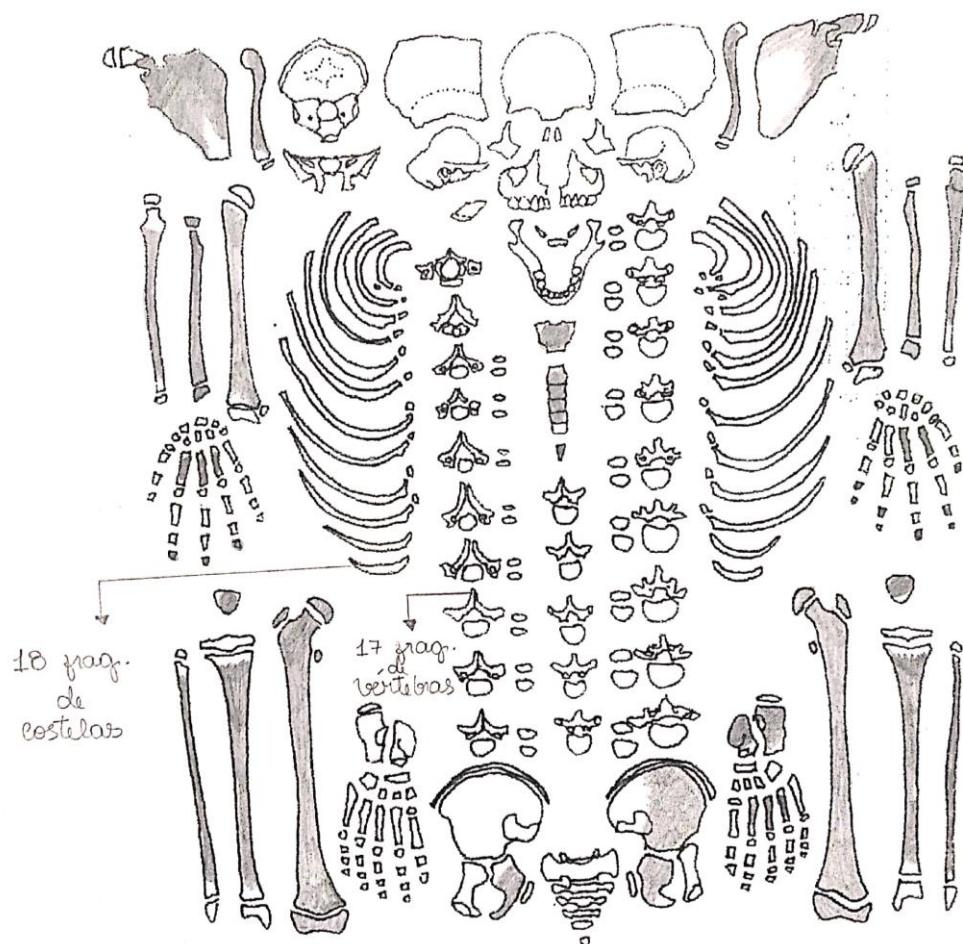


<b>Sítio:</b> São Braz	<b>Sepultamento:</b> Urna 97	<b>Nível:</b> 95 cm
<b>Etiqueta:</b> 49640	<b>Esqueleto:</b> 97	<b>Nº de elementos:</b> 148



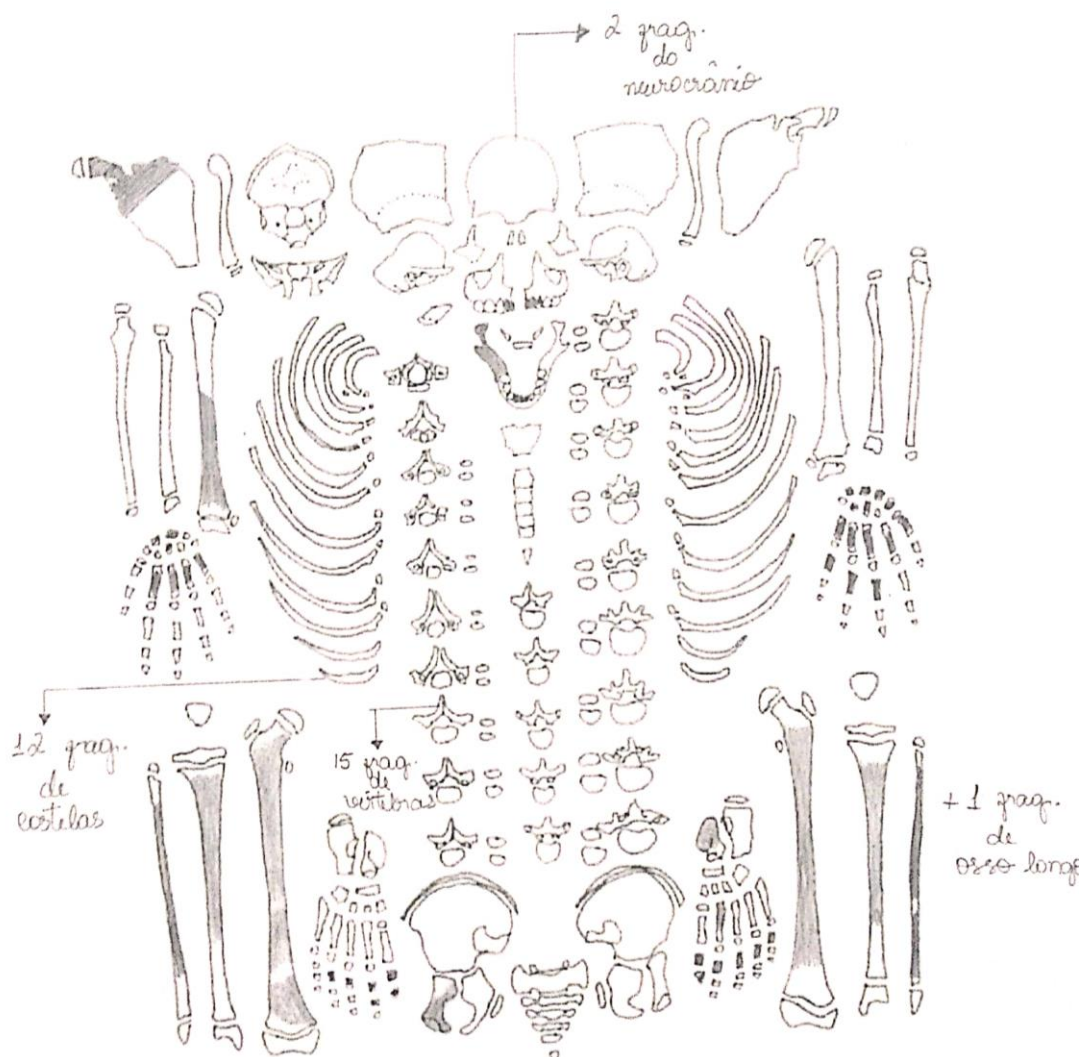
**E) Identificação dos elementos ósseos do Sítio São Braz - Sepultamento Urna Humberto**

<b>Sítio:</b> São Braz	<b>Sepultamento:</b> Urna Humberto	<b>Nível:</b> -
<b>Etiqueta:</b> 49640	<b>Esqueleto:</b> Humberto	<b>Nº de elementos:</b> 275



F) Identificação dos elementos ósseos do Sítio São Braz - Sepultamento Urna Humberto

Sítio: São Braz	Sepultamento: Urna Brás	Nível: -
Etiqueta: 146849	Esqueleto: Brás	Nº de elementos: 189



**Algumas fichas não estão legíveis!**

**Talvez digitar as observações que estão em lápis!**