

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG**  
**Instituto de Geociências - IGC**  
**Programa de Pós-Graduação em Geologia**

Millena Naime

**ANÁLISE TAFONÔMICA DE RESTOS FÓSSEIS DE *Mormoops megalophylla***  
**PROCEDENTES DA TOCA DA BOA VISTA, CAMPO FORMOSO, BAHIA**

Belo Horizonte  
2025

Millena Naime Lemos Guimarães

**ANÁLISE TAFONÔMICA DE RESTOS FÓSSEIS DE *Mormoops megalophylla*  
PROCEDENTES DA TOCA DA BOA VISTA, CAMPO FORMOSO, BAHIA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Geologia pelo IGC - Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geologia

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Liparini Campos  
Coorientador: Dr. André Gomide  
Coorientador (a): Dra. Laís Alves Silva

Belo Horizonte

2025

G963a  
2025

Guimarães, Millena Naime Lemos.

Análise tafonômica de restos fósseis de *Mormoops megalophylla* procedentes da Toca da Boa Vista, Campo Formoso, Bahia [manuscrito] / Millena Naime Lemos Guimarães. – 2025.

141 f., enc. il. (principalmente color.)

Orientador: Alexandre Liparini Campos.

Co-orientador: André Gomide.

Co-orientadora: Laís Alves Silva.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, 2025.

Bibliografia: f. 51-54.

Inclui apêndices.

1. Paleontologia – Teses. 2. Morcegos – Campo Formoso (BA) – Teses. 3. Tafonomia – Teses. 4. Paleoecologia – Teses. I. Liparini, Alexandre. II. Vanconcelos, André Gomide. III. Alves-Silva, Laís. IV. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Geociências. V. Título.

CDU: 569.4(813.8)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA DO IGC/UFMG



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**ANÁLISE TAFONÔMICA DE RESTOS FÓSSEIS DE *Mormoops megalophylla* PROCEDENTES DA TOCA DA BOA VISTA, CAMPO FORMOSO, BAHIA**

**MILLENA NAIME LEMOS GUIMARÃES**

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GEOLOGIA (PPGeol), do Instituto de Geociências (IGC), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), como **REQUISITO PARCIAL** para obtenção do grau de Mestre(a) em GEOLOGIA, área de concentração GEOLOGIA REGIONAL, pelo Programa de Pós-graduação em Geologia do IGC/UFMG.

Aprovada em 03 de setembro de 2025, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Dr(a). Alexandre Liparini Campos – Orientador(a)  
PPGeol/UFMG

Prof(a). Dr(a). Mariela Cordeiro de Castro  
UFCAT

Prof(a). Dr(a). Ever Luiz Mayer  
UNIVASF

Belo Horizonte, 03 de setembro de 2025.

## **AGRADECIMENTOS**

A Pró-Reitoria de Pós-Graduação (PRPg) e ao Programa de Pós-Graduação em Geologia do Instituto de Geociências (IGC) da UFMG e ao Centro de Pesquisa Manoel Teixeira da Costa (CPMTC).

A agência de fomento CAPES pelo apoio financeiro durante os meses de março de 2023 e março de 2025.

A minha esposa, que sempre esteve ao meu lado, apoiando-me nos momentos difíceis e incentivando-me ao longo de toda esta caminhada.

Ao meu orientador, o professor Dr. Alexandre Liparini, pela confiança depositada nos meus sonhos e pela sabedoria partilhada em cada etapa desta pesquisa e de outros projetos.

Aos meus professores, tanto da Graduação como da Pós-Graduação, que desempenharam um papel fundamental na construção do conhecimento que me permitiu aprimorar meus estudos, trabalhar com técnicas específicas e compreender o método científico.

## RESUMO

Esta dissertação apresenta uma análise tafonômica de um acúmulo fossilífero formado por restos de *Mormoops megalophylla* provenientes da Toca da Boa Vista, em Campo Formoso (Bahia), uma das maiores cavernas do hemisfério sul e reconhecida pela excepcional preservação de fósseis de pequenos e grandes vertebrados. O estudo teve como objetivo compreender os processos envolvidos na formação e preservação dessa assembleia fossilífera, por meio da investigação das feições tafonômicas presentes em uma subamostra de cerca de 5 kg de sedimentos e restos ósseos. Atualmente sob guarda do Museu de Ciências Naturais da PUC Minas. A metodologia consistiu na triagem dos primeiros 564 elementos identificáveis, selecionados a partir de critérios estatísticos de representatividade, seguida da análise de atributos tafonômicos relacionados a fatores químicos, físicos e biológicos. Os resultados indicam boa preservação dos ossos, baixa incidência de intemperismo e ausência de evidências de transporte significativo, sugerindo que os indivíduos morreram na própria cavidade, e que sua deposição ocorreu de forma gradual, associada à permanência recorrente de colônias de morcegos no local. Observou-se predominância de elementos densos, como a bula timpânica, maior fragmentação em partes mais frágeis e presença frequente de incrustações e marcas químicas compatíveis com mineralização em ambiente cavernícola estável. A conclusão aponta que o acúmulo representa um registro tafonômico característico de ambientes subterrâneos de baixa energia, refletindo condições favoráveis à preservação e permitindo abordar aspectos da paleoecologia de *M. megalophylla* e da dinâmica deposicional da Toca da Boa Vista, com potencial para ampliar a compreensão sobre a formação de depósitos fossilíferos em sistemas hipogênicos.

Palavras-chaves: morcegos; tafonomia; Toca da Boa Vista; fóssil e acúmulo.

## ABSTRACT

This dissertation presents a taphonomic analysis of a fossil accumulation composed of remains of *Mormoops megalophylla* from Toca da Boa Vista, in Campo Formoso (Bahia), one of the largest caves in the Southern Hemisphere and recognized for the exceptional preservation of fossils of both small and large vertebrates. The study aimed to understand the processes involved in the formation and preservation of this fossil assemblage through the investigation of taphonomic features present in a subsample of approximately 5 kg of sediment and bone remains, currently curated by the Natural Sciences Museum of PUC Minas. The methodology consisted of sorting the first 564 identifiable elements, selected following statistical criteria of representativity, followed by the analysis of taphonomic attributes associated with chemical, physical, and biological factors. The results indicate good preservation of the bones, low incidence of weathering, and no evidence of significant transport, suggesting that the individuals died within the cave and that their deposition occurred gradually, associated with the recurrent presence of bat colonies in the site. A predominance of dense skeletal elements, such as the tympanic bulla, greater fragmentation of more fragile parts, and the frequent occurrence of encrustations and chemical markings compatible with mineralization in a stable cave environment were observed. The conclusion indicates that the accumulation represents a taphonomic record characteristic of low-energy subterranean environments, reflecting conditions favorable to preservation and allowing the exploration of aspects of the paleoecology of *M. megalophylla* and the depositional dynamics of Toca da Boa Vista, with the potential to advance the understanding of fossil deposit formation in hypogenic systems.

Keywords: bats; taphonomy; Toca da Boa Vista; fossil; accumulation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 - Mapa da localização da Toca da Boa Vista	14
Figura 2 – Perfil esquemático da região de inserção da Toca da Boa Vista	16
Figura 3 - Saco plástico contendo parte do material bruto recolhido da cavidade	25
Figura 4 - 500 gramas do material total triado	26
Figura 5 - Alocamento dos fósseis triados	27
Figura 6 - Imagem reiterada do livro “The Study of Trace Fossils”.	29
Figura 7 - Fêmur com marcas de Scratches	30
Figura 8 - Assinatura tafonômica de corrosão	31
Figura 9 - Marca dendrítica	31
Figura 10 - Comparação morfológica em úmeros de espécies diferentes de morcegos do gênero Mormoops.	33
Figura 11 - Representatividade Esquelética	34
Figura 12 - Bulas Timpânicas	36
Figura 13 - Distribuição da Integridade do Material	43
Figura 14 - Intemperismo	44
Figura 15 - Ossos Articulados	45
Figura 16 - Porcentagem dos ossos articulados	45
Figura 17 - Presença das Feições Tafonômicas	46
Figura 18 - Bioerosão	48
Figura 19 - Marcas Dendrítica	49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Número de Indivíduos.....	36
Tabela 2 – Tabela de integridade do material.....	38

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	13
2.1 Objetivo geral .....	13
2.2 Objetivos Específicos .....	13
<b>3 GEOLOGIA REGIONAL DA TOCA DA BOA VISTA</b> .....	14
3.1 Contexto Geológico Regional .....	14
3.2 Contexto Geológico Local.....	15
3.3 Gênese .....	16
<b>4 ESTADO DA ARTE</b> .....	18
4.1 Tafonomia.....	18
4.2 Tafonomia de pequenos vertebrados .....	19
4.3 Relação entre os morcegos e o ecossistema cavernícola.....	20
4.4 Morcegos na caverna Toca da Boa Vista .....	21
4.4.1 Depósitos fossilíferos de morcegos na TBV .....	21
<b>5 MÉTODO</b> .....	24
5.1 Descrição do material .....	24
5.2 Triagem.....	25
5.3 Parâmetros tafonômicos .....	28
5.4 Tratamento e organização dos dados.....	32
<b>6 RESULTADO E DISCUSSÃO</b> .....	33
6.1 Representatividade Esquelética.....	34
6.2 Número Mínimo de Indivíduos .....	36
6.3 Integridade Física .....	37
6.4 Articulação e Intemperismo.....	43
6.5 Scratches, Corrosão e Bioerosão .....	46

6.5.1 Scratches .....	46
6.5.2 Corrosão .....	47
6.5.3 Bioerosão .....	47
6.6 Marca Dendrítica .....	49
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>73</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Karmann (2001, p. 132) define caverna como sendo todas as “cavidades naturais com dimensões que permitam o acesso ao ser humano” fazendo “parte do sistema de condutos e vazios característicos das rochas carbonáticas”. Esta definição também é adotada pela União Internacional de Espeleologia (UIS), sendo um sistema ecológico frágil, onde o fluxo de energia está sendo processado o tempo inteiro.

Neste ambiente, são desenvolvidos estudos científicos e investigação das diversas áreas do conhecimento científico com a finalidade de interpretar fenômenos naturais. Além disso, as cavernas guardam informações relativas aos processos geológicos e evolutivos da Terra. Em todo o mundo, no ambiente cavernícola já foram descobertos um significativo número de organismos fossilizados, nos quais é possível identificar, catalogar e pesquisar espécies de animais e vegetais fósseis (CPRM, 2014).

Estudos de assembleias fossilíferas em cavernas brasileiras foram iniciados no século XIX pelo dinamarquês Peter Lund, que realizou coletas de forma sistemática, e foi pioneiro ao propor inferências acerca do estado de preservação dos fósseis, associando-os com os depósitos onde eram encontrados e com os seus agentes modificadores (Vasconcelos et al., 2018). Nos últimos anos, especialmente no Brasil, houve um aumento significativo de estudos tafonômicos envolvendo pequenos paleovertebrados provenientes de cavernas, buscando compreender todo o processo de incorporação dos fósseis nos sedimentos; as análises detalhadas e de seu entorno têm sido de suma importância no entendimento dos paleoambientes e na paleodiversidade, (Vasconcelos et al., 2018).

Cavidades oriundas de formações cársticas são constituídas por rochas carbonáticas que apresentam uma morfologia específica em que sua interação com a água mostra uma elevada predisposição para a dissolução. Feições superficiais e subterrâneas que compõem o ambiente cárstico foram originadas em sua maioria durante o período Quaternário; no Brasil este relevo compreende uma área relativamente baixa onde sua maior concentração é na região central do país. A formação por dissolução, ao ser comparada com outros ambientes geomorfológicos, apresenta alta relevância na preservação de vestígios paleoambientais. Estudos realizados através da taxa de entalhamento fluvial conseguem registrar idades aproximadas no limite entre Neógeno e Quaternário (Auler et al., 2005).

Na entrada do ambiente cavernícola pode-se encontrar vestígios oriundos da ocupação humana e ocupação de animais pré-históricos. Já no seu interior há sedimentos químicos e clásticos que podem fornecer informações paleoambientais através de estudos da paleontologia

e geologia. Deste modo, neste ambiente foram feitas descobertas significativas, como diversos animais fossilizados em sítios fossilíferos, nos quais é possível identificar, catalogar e pesquisar espécies de animais e vegetais fósseis.

A Toca da Boa Vista (TBV) é considerada uma das maiores cavernas do hemisfério sul e é um importante sítio espeleológico e paleontológico brasileiro. Ela está inserida na porção centro-oriental da província estrutural do Cráton São Francisco, na Bacia de Irecê, segundo Kuchenbeck, et al. (2011).

Cartelle (1995) descreveu a respeito de diversos fósseis achados na TBV em bom estado de preservação, entre eles está o esqueleto quase completo de um novo gênero de primata denominado *Caipora bambuiorum*. Czaplewski (1998), além de registrarem alguns fósseis de pequeno porte encontrados em cavernas do Brasil, incluindo a Toca da Boa Vista, dentre eles restos esqueléticos de morcegos das espécies *Phyllostoma dorsale*, *Phyllostoma lineatum*, *Phyllostoma aff. spectro*.

A tafonomia é uma área da ciência que se dedica a estudar os processos que afetaram a preservação dos vestígios biológicos encontrados por outros ramos da ciência. A palavra tafonomia vem do grego *tafos*= sepultamento e *nomos*: leis, este estudo surgiu independentemente nas diferentes áreas da paleontologia (paleozoologia, paleobotânica e micropaleontologia). Behrensmeyer e Kidwell, em 1985, definiram que a tafonomia pode ser usada para referir aos estudos do processo de preservação de fósseis e como estes agentes afetam na preservação das informações encontradas no registro fóssil. Sendo assim, pode ser compreendida em duas amplas subdivisões, são elas a bioestratinomia e a diagênese dos fósseis, (Holz e Simões, 2002).

A bioestratinomia engloba a história sedimentar dos restos biológicos até seu soterramento, tentando identificar as causas da morte, decomposição, formas de acumulação, transporte e soterramento, (Seilacher, 1976; Flessa et al., 1992).

Para os estudos de restos esqueléticos de pequenos vertebrados a bioestratinomia desempenha um papel importante para ajudar a interpretar o paleoambiente, bem como sua ecologia, como por exemplo assinaturas tafonômicas ligadas a grau de arredondamento ou desarticulação podem indicar transporte ou ambientes com alto grau de energia como leito de rios ou praias, lugares estes sobre influência de ondas e fortes correntezas (Andrews, 1990; Fernández-Jalvo et al., 2016; Fernández et al., 2017; Montalvo & Fernández, 2019; Marin-Monfort et al., 2019; Montalvo et al., 2020).

As análises tafonômicas de pequenos restos têm sido muito utilizadas para inferir o paleoambiente, podendo fornecer informações a respeito dos hábitos alimentares dos animais

em questão, bem como sobre seus predadores, uma vez que os vestígios estão associados a coprólitos ou ao acúmulo de ossadas (Andrews, 1990; Fernández-Jalvo et al., 2016; Montalvo & Fernández, 2019; Marín-Monfort et al., 2019).

Embora os estudos de vertebrados de grande porte sejam mais comuns, a análise de vestígios de vertebrados de pequeno porte, provenientes de um salão da Toca da Boa Vista permite aprofundar o conhecimento sobre a diversidade dos fósseis ali preservados, além de possibilitar inferências sobre o paleoambiente em que esses animais viveram.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Realizar um estudo tafonômico de fósseis de morcegos proveniente da Toca da Boa Vista, com o objetivo de compreender os processos tafonômicos pelos quais os restos passaram, desde sua preservação até sua descoberta, e identificar os fatores que contribuíram para o acúmulo desses fósseis no local.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar e interpretar as principais assinaturas tafonômicas;
- Compor um banco de dados com as feições identificadas, de forma a possibilitar inferências sobre o contexto geral dos achados;
- Entender a interação do ambiente cavernícola com a preservação do acúmulo.

### 3 GEOLOGIA REGIONAL DA TOCA DA BOA VISTA

A compilação das informações a respeito da geologia da Toca da Boa Vista (TBV) foi disposta seguinte forma: primeiro serão apresentadas as informações referentes à geologia da região onde a TBV está localizada, depois serão explicitados os dados obtidos da literatura referentes à gênese da caverna e suas características físicas.

Como evidenciado na figura 1, a caverna Toca da Boa Vista está localizada no município de Campo Formoso, na Bacia do Irecê, no norte do estado da Bahia, Brasil.

Figura 1 - Mapa da localização da Toca da Boa Vista



Fonte: Auler 2002

#### 3.1 Contexto Geológico Regional

Em escala regional, a Toca da Boa Vista está localizada na porção centro-oriental da província estrutural do Cráton São Francisco, na Bacia de Irecê. Essa região é caracterizada pela ocorrência de coberturas sedimentares de idades Mesoproterozoica e Neoproterozoica, que pertencem ao Supergrupo Espinhaço, que é constituído pelos grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu e Chapada Diamantina, composto por rochas metassedimentares. Na área de estudo afloram rochas pertencentes ao Grupo Una (Kuchenbeck et al., 2011).

O Grupo Una, é composto por duas formações geológicas, são elas: Formação Bebedouro, unidade basal, depositada sob influência glacial (Guimarães, 1996; Figueredo,

2008), e Formação Salitre que compreende as unidades Jussara, Gabriel, Nova América e Irecê, depositadas em um mar epicontinental com constante ação de ondas e marés (Medeiros; Pereira, 1994).

Segundo Dominguez (1996), a Unidade Jussara foi depositada sob a ação de correntes e ondas sujeitas à ação de tempestades, e é constituída por calcarenitos finos a grossos, calcissiltitos e calcilutitos de coloração preta a cinza-escuro. Já a Unidade Gabriel possivelmente foi depositada em zona litorânea sob a ação de ondas e é composta por calcissiltitos, calcilutitos e calcarenitos finos de coloração cinza, rosa e creme. A Unidade Nova América foi depositada em ambiente de perimáres protegidas, como planícies de maré e lagunas que comumente são expostas a condições subaéreas, composta por calcilutitos que ocorrem associados a calcarenitos finos a grossos, de coloração cinza-escuro e acamamento centimétrico paralelo. Também é comum estruturas do tipo tepee e camadas brechadas com intraclastos tabulares de idade arqueana. A Unidade Irecê foi formada a partir da deposição em ambiente plataformal, com calcarenitos depositados durante tempestades e as intercalações de siltitos e margas foram depositadas sob condições menos energéticas; é uma unidade composta por camadas centimétricas de calcilutitos e calcarenitos finos a médios, com coloração cinza escuro a negro com intercalações de margas e siltitos.

A Formação Bebedouro baliza o limite entre os supergrupos Espinhaço e São Francisco na região da Chapada Diamantina, e sua deposição é interpretada como de origem glaciogênica. Esta unidade é composta por diamictitos, ardósias laminadas com seixos pingados, arenitos grossos argilosos, arenitos finos com estratificação plano-paralela, e pontualmente conglomerados com estratificação cruzada (Dominguez 1996; Lopes 2001).

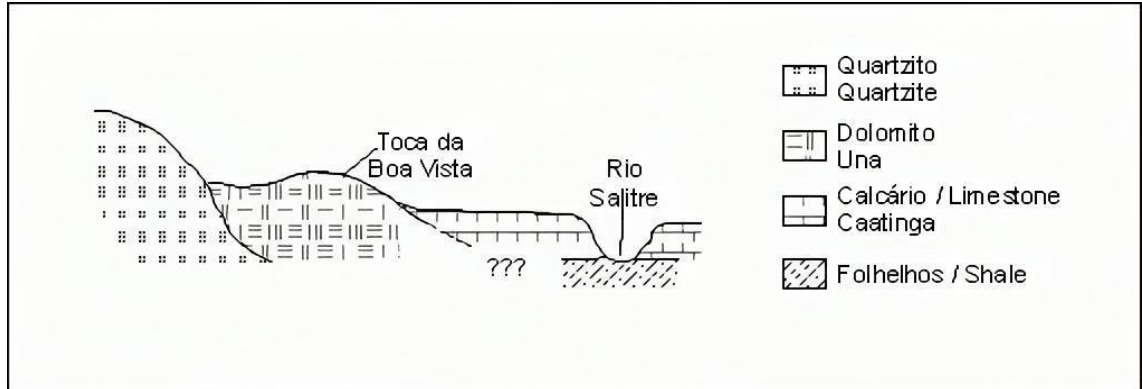
### 3.2 Contexto Geológico Local

A caverna Toca da Boa Vista desenvolve-se predominantemente em duas fácies de dolomititos proterozoicos pertencentes à Formação Salitre, do Grupo Una. Sobre a caverna, afloram carbonatos da Unidade Gabriel, caracterizada por calcissiltitos com laminação plano paralela, localmente dolomitizados com níveis de calcarenito dolomítico (Auler & Smart, 2003).

Nesta região, os carbonatos da Formação Salitre ocupam uma área restrita na bacia, delimitada ao norte e a leste por quartzitos do Supergrupo Espinhaço, e ao sul por fílitos que provavelmente pertencem à Faixa Rio Salitre. Esses afloram em fundos de vale e são recobertos por calcários lacustres da Formação Caatinga, que por sua vez, estão sotopostos aos carbonatos

do Grupo Una ao sul da caverna (Auler, 1999). A Figura 2 apresenta uma ilustração esquemática da configuração estratigráfica da área.

**Figura 2 – Perfil esquemático da região de inserção da Toca da Boa Vista**



Fonte Auler, 1999

As galerias das cavernas desenvolvem-se em duas fácies distintas de dolomito. A primeira é composta por dolomitos com camadas abundantes e espessas de chert, presente na maior parte das galerias, e a segunda é caracterizada por fácies dolomítica mais pura, nos condutos de maior volume (Auler, 1999).

### 3.3 Gênese

A Toca da Boa Vista apresenta características morfológicas, hidroquímicas e isotópicas que indicam que sua gênese ocorreu predominantemente por ácido sulfúrico, produzido no interior do dolomito a partir da oxidação da pirita, em condições semi-confinadas e sem relação direta com a superfície, resultando em uma gênese hipogênea (Auler, 1999). Segundo Klimchouk et al. (2016), três fases espeleogenéticas principais foram identificadas na evolução da TBV.

A fase inicial compreende pelo menos dois eventos espeleogenéticos. O primeiro é evidenciado pela presença de auréolas de alteração, relacionadas à circulação de fluidos na porção superior da unidade 7 e em volta dos planos de fratura e estratificação, sugerindo que essa cavidade foi formada durante ou após a circulação dos fluidos. No entanto, os principais condutos da TBV não apresentam essas auréolas, sugerindo uma formação após a circulação desses fluidos. O segundo evento parte da premissa que nas áreas de brechas irregulares haviam cavidades que foram destruídas por outro evento pretérito.

A fase principal foi responsável pelo desenvolvimento do padrão morfológico da TBV observado hoje, de origem hipogênica, formado pelo movimento ascendente de fluidos. O padrão tridimensional da caverna foi controlado pela heterogeneidade lateral e vertical das

estruturas geológicas que controlaram o espraiamento do fluido. Durante essa fase, foi formada a maior parte do volume da caverna.

A fase mais recente caracteriza-se pela variação do nível da água e exposição subaérea, evidenciada pela ampla ocorrência de espeleotemas relacionados ao nível da água e a ambientes subaquáticos rasos, tais como coralóides, jangadas e estalagmites. Datações por urânio realizadas nesses espeleotemas indicaram pelo menos dois períodos de elevação do nível da água.

Datações paleomagnéticas realizadas em depósitos sedimentares da caverna sugerem que a TBV foi drenada há pelo menos 778 mil anos, enquanto as passagens superiores foram drenadas há cerca de 1,5 milhões de anos. É possível que alguns de seus depósitos clásticos sejam do período Neógeno.

## 4 ESTADO DA ARTE

### 4.1 Tafonomia

A Tafonomia é uma vertente da paleontologia que segundo Behrensmeyer e Kidwell (1985) é caracterizada pelo estudo dos processos de fossilização e como eles influenciam a qualidade do registro fossilífero. Essa definição foi cunhada com o objetivo de aprimorar o conceito originalmente proposto por Efremov (1940), que inicialmente descreveu a tafonomia como a ciência dedicada ao estudo das leis que regem a transição de restos orgânicos da biosfera para a litosfera.

No estudo publicado em 1940, intitulado “Tafonomia: Novo ramo da Paleontologia”, Efremov abordou as subdivisões da paleontologia e os campos de estudo pelos quais essa disciplina seria responsável. Efremov (1940) também destacou a dificuldade em estudar os fósseis de espécies terrestres, uma vez que os paleontólogos da época encontraram os fósseis em áreas pequenas e isoladas. Ele argumentou que, como ponto de partida, seria necessário estudar os processos geológicos da transição dos restos de animais. Em um primeiro momento, deveria analisar a localidade e, em seguida, identificar as normas que regem os procedimentos contemporâneos de integração dos animais (Efremov, 1940; Holz, 2002; Gomes, 2018).

Com isso, o Efremov (1940) propôs a criação de um novo ramo da paleontologia, capaz de integrar diversas "inclinações" e direções presentes no estudo dos processos de incorporação, e o denomina como "ciência da incorporação", conseguindo estabelecer uma conexão entre as vertentes da Geologia e da Biologia, implementando um método geral (Simone, 2010).

#### 4.1.1 Bioestratinomia

A bioestratinomia consiste em um ramo da tafonomia dedicado ao estudo dos processos que ocorrem desde a causa da morte do organismo até seu sepultamento. Essa área reúne diferentes vertentes químicas, físicas e biológicas que atuam sobre o cadáver, por meio da análise dos processos mecânicos, bioquímicos e/ou sedimentares, como desarticulação, abrasão, transporte, fraturas, dispersão e ressedimentação (Lawrence, 1971; Olson, 1980; Schaefer, 1989; Cadée, 1991; Gomes, 2018; Mayer et al., 2018).

A combinação dos fatores químicos, físicos e biológicos vão definir o potencial de fossilização dos organismos, sendo que as partes ricas em carbonatos, fosfatos ou silicatos tendem a fossilizar mais facilmente, resultando em um grau de preservação elevado (Lawrence, 1971; Schaefer, 1989; Gomes, 2018).

Após a morte do organismo, seu endo ou exoesqueleto pode ser desarticulado, transportado e/ou depositado em áreas diferentes e seus componentes químicos podem interagir com o meio e desencadear transformações químicas, bioquímicas e texturais (Lawrence, 1971; Schaefer, 1989; Gomes, 2018).

#### 4.2 Tafonomia de pequenos vertebrados

A tafonomia de pequenos vertebrados dedica-se ao estudo dos processos que influenciaram a preservação e fossilização de organismos vertebrados pequeno porte, em média pesando um quilo. Esse estudo é fundamental não apenas para entender a formação de fósseis, mas também para a compreensão da paleobiologia das espécies e dos ambientes pretéritos em que viveram, uma vez que muitos desses pequenos vertebrados desempenham um papel fundamental na manutenção do ecossistema.

Para alcançar esses objetivos, o peneiramento a seco, escavação sistemática com ferramentas de menor impacto com: pinceis; martelinhos; pás e sacos de deposição, limpeza do material com pinceis macios, uso de pinças para manusear, é uma das técnicas mais utilizadas, seguido da documentação do material para preservar a integridade do sítio fossilífero. A análise estratigráfica e a identificação de marcas de dentição também são comuns de serem utilizadas para compreender a sequência de deposição dos fósseis em relação à estratigrafia e detectar evidências de predação ou necrofagia (Efremov, 1940; Cadée, 1991; Behrensmeyer et al., 2000; Simões et al., 2023).

A partir da coleta segue-se para a análise de padrões de desgaste e fraturas ósseas, fornecendo informações sobre processos como transporte, scratches e fragmentação ocorridos após a morte. Adicionalmente, exames microscópicos de microestruturas ósseas permitem identificar alterações diagenéticas e avaliar a preservação dos tecidos. Outro fator que pode ser feito é a datação por isótopos, que é uma ferramenta indispensável para determinar a idade dos fósseis e compreender os intervalos temporais de existência desses organismos, e consequentemente compreender melhor a formação do depósito, já que pode identificar mistura temporal. A modelagem de processos diagenéticos é realizada para compreender os fatores que afetam a preservação dos ossos (Lima et al., 2019; Simões et al., 2023).

Já os estudos de fósseis associados a plantas e microfósseis, são conduzidos para reconstruir ecossistemas passados. Além disso a análise de sedimentos investiga as características ao redor dos fósseis, contribuindo para a compreensão dos processos de soterramento. (Efremov, 1940; Cadée, 1991; Behrensmeyer et al., 2000; Vasconcelos, 2018; Simões et al., 2023).

Ao integrar essas diversas técnicas, os pesquisadores conseguem obter uma visão abrangente da tafonomia de morcegos, contribuindo não apenas para a reconstrução da biologia desses animais, mas também para a compreensão dos processos ambientais que moldaram sua preservação ao longo do tempo.

#### 4.3 Relação entre os morcegos e o ecossistema cavernícola

As cavernas desempenham um papel crucial como habitats para uma diversidade de morcegos, os quais exercem funções na manutenção dos ecossistemas por meio de serviços ecossistêmicos, como a polinização, a dispersão de espécies vegetais através das fezes e o controle natural de populações de insetos (Furey & Racey, 2016; Kunz & Lumsden, 2003; Pimentel et al., 2022)

Os morcegos possuem a capacidade de utilizar uma ampla variedade de abrigos, tanto naturais quanto artificiais. Entre os abrigos naturais destacam-se árvores, folhas, cavernas e rochas, enquanto os artificiais incluem construções abandonadas, telhados, pontes e bueiros. As cavidades subterrâneas naturais desempenham o papel de refúgios para morcegos, oferecendo-lhes proteção e um ambiente relativamente estável (Kunz, 1982; Trajano, 1985; Kunz & Lumsden, 2003.).

Há espécies de morcegos que utilizam as cavernas como abrigo que colonizam esses ambientes e formam colônias, podendo variar de algumas dezenas a milhares de indivíduos, são conhecidas como "*bat caves*" ou cavernas de morcegos. Essas colônias apresentam importância ecológica, na manutenção do ecossistema, pois depositam grandes quantidades de guano (fezes de morcego) que são utilizadas como base energética para outros animais cavernícolas, segundo Ferreira et al. (2000, 2007), Jaffé et al. (2018), Palmerim & Rodrigues (1992) e Trajano & Bichutte (2006).

O guano produzido por morcegos em áreas de baixa luminosidade fornece matéria orgânica essencial para a alimentação de alguns organismos, sustentando as complexas redes tróficas dos ecossistemas cavernícolas, que também abrigam espécies endêmicas. O fornecimento dos nutrientes presentes no guano é indispensável à manutenção de algumas comunidades cavernícolas e contribui para o funcionamento do ecossistema subterrâneos, uma vez que a produção primária por organismos fotossintetizantes é dificultada nas zonas afóticas ou de penumbra. Nesse contexto de baixa luminosidade, a disponibilidade dos recursos tróficos para os animais cavernícolas depende predominantemente do aporte de nutrientes alóctones, transportados na forma de matéria orgânica dissolvida ou particulada, como folhiços, restos e

excrementos de animais, como o guano (Ferreira & Martins, 1999, 2009; Poulson, 1972; Silva et al., 2011).

As relações entre morcegos e seus abrigos podem variar de obrigatórias a oportunistas. Relações oportunistas surgem da necessidade momentânea de proteção, já as relações obrigatórias seguem como necessidades fundamentais dos indivíduos para a vida, como abrigo e ninhos conforme descritos por Kunz (1982). Arita (1993) propôs uma classificação que ajuda a entender a diversidade de comportamentos e preferências dos morcegos em relação aos seus abrigos, baseada na forma de uso das cavernas pelos morcegos, identificando quatro categorias: as preferencialmente cavernícolas, que incluem espécies que utilizam as cavernas como principal abrigo; as usualmente cavernícola, que abrigam-se tanto em cavernas quanto em outros tipos de refúgio; as ocasionalmente cavernícolas, representada por morcegos que foram registrados em cavernas, mas preferem outros tipos de abrigos; e as não cavernícolas, composto por espécies que não são registradas em cavernas.

No Brasil, a classificação mais adotada para morcegos é uma adaptação da proposta por Guimarães e Ferreira (2014). Os autores modificaram a classificação original, reduzindo-a de quatro para três categorias: essencialmente cavernícola, que inclui espécies que utilizam cavernas como principal abrigo; cavernícola oportunista, composta por espécies que utilizam cavernas de forma ocasional, mas geralmente preferem outros tipos de abrigos; e não cavernícolas, que engloba espécies que não dependem de cavernas ou que preferem outros ambientes, incluindo aquelas registradas em apenas uma caverna.

#### 4.4 Morcegos na caverna Toca da Boa Vista

A caverna Toca da Boa Vista é considerada um importante sítio paleontológico brasileiro, devido à abundância de fósseis encontrados no local. Entre as espécies identificadas, destaca-se: *Mormoops megalophylla*, morcegos insetívoros que habitaram esse ambiente por um período do tempo passado, identificado por Cartelle & Hartwig em 1996.

##### 4.4.1 Depósitos fossilíferos de morcegos na TBV

Os depósitos de fósseis de morcegos do gênero *Mormoops* encontrados na Toca da Boa Vista representam uma importante contribuição paleontológica, visto que até o momento este sítio é o único local onde fósseis desse gênero, especificamente *Mormoops megalophylla*, foram identificados. Atualmente essa espécie não habita regiões áridas do Brasil, sua distribuição se dá na América Central, desde Honduras até o México, regiões sul da América do Norte como

Novo Mexico, Texas e Arizona e norte da América do Sul segundo visto no mapa da distribuição atual publicado no site da IUCN, Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas.

Esse achado desempenhando um papel crucial para interpretação do clima e ecossistema passado, nos estudos da paleobiologia desses morcegos (Cartelle & Bohorquéz; 1982, Vasconcelos et al., 2018).

Os estudos conduzidos por Cartelle e Abuhid (1994) relataram a ocorrência da espécie *Mormoops* aff. *M. megalophylla* e sugeriram uma relação estreita entre a espécie e o ambiente cavernícola, uma vez que esses animais não habitam mais o local em que foram encontrados.

A análise detalhada dos depósitos na caverna TBV revelou a presença de vários fragmentos ósseos como cranianos, raios e úmeros completos, encontrados nos depósitos no salão jangada, segundo Czaplewski & Cartelle (1998). Datações radiométricas obtiveram idade de  $20.060 \pm 290$  anos. Esses depósitos fornecem uma visão única da história evolutiva e da ecologia passada dos *Mormoops megalophylla*.

Além disso, a descoberta de um conjunto de ossos em uma passagem diferente da Toca da Boa Vista, possivelmente resultado de um evento de inundação, destaca a complexidade das interações ecológicas que podem ter ocorrido na área ao longo do tempo, (Cartelle & Hartwig, 1996).

#### 4.5 Hábitos de *M. megalophylla*

*Mormoops megalophylla* é uma espécie de morcego que utiliza regularmente cavernas profundas, galerias subterrâneas e minas abandonadas como locais de repouso diurno e abrigo permanente (Animal Diversity Web, 2025). A espécie tende a formar colônias numerosas, com registros que indicam grupos de até centenas de milhares de indivíduos. Apesar da alta densidade populacional, os morcegos não se agrupam de forma extremamente compacta, mantendo certo espaçamento entre os indivíduos durante o repouso. Dentro das cavernas, áreas mais internas e protegidas são frequentemente ocupadas por fêmeas gestantes ou lactantes, garantindo condições térmicas e de umidade adequadas para o desenvolvimento dos filhotes (Texas Parks and Wildlife Department, 2025).

A alimentação de *M. megalophylla* é estritamente insetívora, com preferência por mariposas de médio e grande porte. Os morcegos deixam a caverna pouco após o anoitecer, realizando voos rápidos sobre áreas abertas ou corpos d'água, onde capturam presas utilizando ecolocalização (Bat Conservation International, 2025). O ciclo reprodutivo da espécie é relativamente lento, com a fêmea geralmente gerando um único filhote por ano, o que contribui para que as colônias sejam formadas principalmente por indivíduos adultos (Animal Diversity Web, 2025).

A adaptabilidade a diferentes condições ambientais, incluindo variações de umidade e temperatura, faz de *M. megalophylla* uma espécie capaz de ocupar cavernas por longos períodos, estabelecendo colônias estáveis. Esse comportamento ecológico explica a formação de depósitos ósseos em cavernas, uma vez que a ocupação contínua do abrigo e a morte natural de indivíduos adultos resultam em acúmulos progressivos de ossos. No caso da Toca da Boa Vista, o padrão observado — com predominância de ossos de adultos e ausência de elementos juvenis — é coerente com a ocupação prolongada da caverna por uma colônia estabelecida, em que fatores biológicos, como predação e decomposição natural, e processos geoquímicos, como a ação do guano, contribuíram para a preservação dos fósseis.

## 5 MÉTODO

O percurso metodológico adotado neste estudo seguiu etapas claramente definidas, que incluíram a descrição detalhada do material analisado, a triagem dos fósseis, a aplicação de parâmetros tafonômicos previamente estabelecidos e o tratamento e organização dos dados obtidos. Essas etapas foram conduzidas de forma sistemática para garantir a qualidade e a consistência dos resultados. A partir desse ponto, é apresentada a descrição do material analisado.

### 5.1 Descrição do material

Os materiais analisados fazem parte de uma subamostra de aproximadamente 5 kg, composta por sedimento e restos ósseos fossilizados de morcegos. Previamente identificados a nível de espécie pelo museu responsável e atualmente alocados no Instituto de Geociências - IGC, da Universidade Federal de Minas Gerais, sob a forma de empréstimo. A guarda oficial do material permanece sob responsabilidade do Museu de Ciências Naturais da PUC Minas, que autoriza sua utilização para fins de pesquisa.

A coleta foi realizada em dezembro de 2016 pelo pesquisador Dr. André Gomide durante uma expedição à caverna liderada pelo pesquisador e professor Dr. Cartelle, vinculado ao Museu de Ciências Naturais PUC – Minas.

O material fossilífero analisado consiste em restos ósseos de morcegos, em sua maioria desarticulados, previamente coletados em um acúmulo fossilífero próximo ao salão Disco Voadores, na área da Boa Vista Clássica, em direção a trilha para Açungui. Esses fósseis foram encontrados logo abaixo de uma camada de calcita datada entre 10,8ka e 275,2 ka, conforme a datação geocronológica realizada por Auler (1999).

**Figura 3 - Saco plástico contendo parte do material bruto recolhido da cavidade**



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

## 5.2 Triagem

Para a análise do material, foram empregadas técnicas de triagem e métodos de representatividade estatística que permitissem inferir dados confiáveis sobre o conjunto sem a necessidade de processar a totalidade do material disponível, devido à abundância dos fósseis, estimada em alguns milhares. Nesse contexto, foi adotado o método de confiabilidade proposto pelos pesquisadores Jason R. Moore et al. (2007), no artigo “*Assessing relative abundances in fossil assemblages*”.

O método proposto por Moore et al. (2007), estabelece um procedimento para avaliar a representatividade estatística em conjuntos fossilíferos. Esse método utiliza uma abordagem quantitativa que define o número mínimo de elementos necessários para se obter uma estimativa confiável da composição relativa de uma assembleia fóssil. O objetivo é minimizar o viés causado pela heterogeneidade ou diversidade do material e garantir que os dados obtidos sejam representativos do todo. De acordo com o estudo, para alcançar um grau de confiança de 95% sobre a representatividade da amostra, é necessário identificar pelo menos os primeiros 564 elementos. Com base nisso, foram triadas 564 partes esqueléticas fósseis da amostra de 5 kg.

Para a separação das partes esqueléticas dos sedimentos, foi utilizada a técnica de peneiramento a seco, considerando a fragilidade e as pequenas dimensões dos fósseis, que

transformaram o uso de água inviável em determinados contextos. Os fragmentos, com dimensões inferiores a 15 cm, foram classificados por meio de métodos secos de peneiramento, permitindo a separação em diferentes classes de tamanhos. O processo foi realizado de forma sistemática e dividido em duas etapas principais: o peneiramento inicial e a separação manual com auxílio de lupa.

Para o peneiramento, inicialmente foram pesadas 500 gramas de material sedimentar seco. Em seguida o material foi peneirado em peneiras com duas malhas distintas de 2,00 mm e 0,5mm e durante o processo pinceis suaves foram utilizados para facilitar o deslocamento dos fósseis sem danificá-los. A peneira com malha de 2,00mm reteve a maior parte dos elementos fósseis, incluindo ossos de tamanho relativamente maior e outros fragmentos menores, como é possível observar na figura 4,. Já a peneira com malha de 0,5mm reteve os elementos menores, como dentes, falanges, carpos e metacarpos, garantindo a recuperação de espécimes delicados e de dimensões reduzidas. No entanto, nesta pesquisa foram avaliados apenas os elementos retidos na malha de 2,00 mm, figura 4, enquanto os materiais menores serão analisados em estudos futuros, como pesquisas de doutorado.

Após o peneiramento, os sedimentos remanescentes, compostos por partículas inorgânicas menores que 0,5 mm foram armazenados. Esse procedimento permitiu uma classificação inicial eficiente do material por tamanho, facilitando a triagem subsequente e otimizando a análise detalhada.

**Figura 4 - 500 gramas do material total triado**



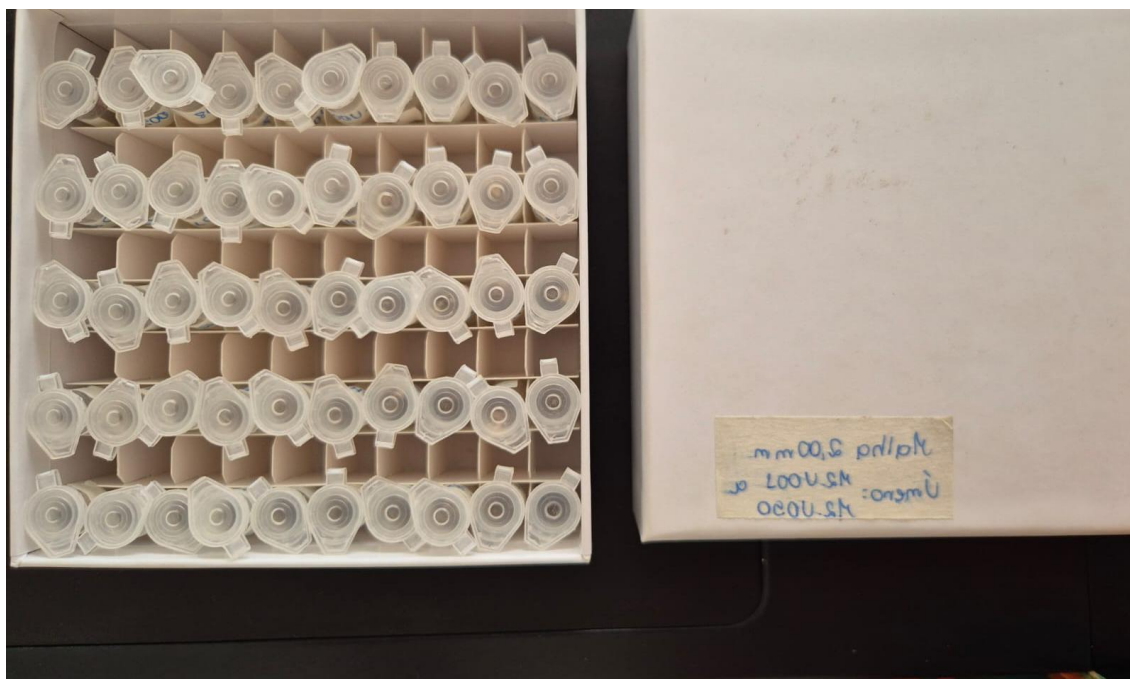
Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Posteriormente, o material separado foi submetido a uma análise manual minuciosa, em que cada elemento fóssil foi examinado com o auxílio de lupas Opton com lente de aumento e pinças apropriadas para o manuseio, possibilitando a identificação preliminar das características morfológicas.

O critério para a coleta dos elementos foi cuidadosamente planejado para evitar qualquer viés na seleção do material. A coleta foi realizada de forma aleatória, recolhendo restos identificáveis durante intervalos de 40 a 60 minutos, intercalados com períodos de descanso. Esse processo foi repetido até alcançar o número de 564 elementos para cada malha analisada, conforme preconizado pelo método de confiabilidade.

Por fim, os fósseis triados foram preliminarmente classificados em partes esqueléticas provisórias e armazenados em recipientes adequados, como sacos Zip Lock e caixas organizados como é possível observar na figura 5, garantindo sua conservação. Além de preservar a integridade física dos espécimes, essa etapa também preparou o material para as análises tafonômicas.

**Figura 5 - Alocamento dos fósseis triados**



Caixa usada para armazenar e organizar os elementos fósseis triados. Nessa em questão contendo úmeros triados do M2.U001 ao M2.050. Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

### 5.3 Parâmetros tafonômicos

Os parâmetros tafonômicos foram avaliados como parte metodológica essencial para compreender os processos pós-morte, fossilização até o momento de sua coleta, que influenciaram a preservação dos restos fósseis. Esses parâmetros forneceram subsídios para interpretar aspectos paleoambientais e tafonômicos, como transporte, enterramento, intemperismo e alteração química e física dos elementos fósseis.

A análise tafonômica foi realizada com base na metodologia descrita por Behrensmeyer (1978), Lyman (1994 e 1996), Rogers *et al.* (2007) e Simões *et al.* (2010), que abordam os parâmetros: representatividade das partes esqueléticas, grau de articulação, tipos de fraturas, marcas de dessecação, sinais de scratches e corrosão, descritos a seguir e na tabela no Anexo 1.

Durante a avaliação da representatividade das partes esqueléticas foi realizada a contagem e identificação de padrões de seleção ou perda diferencial das partes ósseas com o intuito de identificar os tipos ósseos mais numerosos. Assim, pode-se comparar a frequência relativa de diferentes elementos ósseos a fim de identificar padrões de seleção ou perda diferencial. A predominância de elementos maiores ou mais resistentes pode indicar a seleção durante o transporte, ou a maior resistência à degradação quando se trata de elementos mais resistentes ao suco gástrico de corujas como por exemplo, que acabam regurgitando. Essa etapa também ajudou a calcular o NMI (número mínimo indivíduos) que o cálculo será discutido em resultados e discussão.

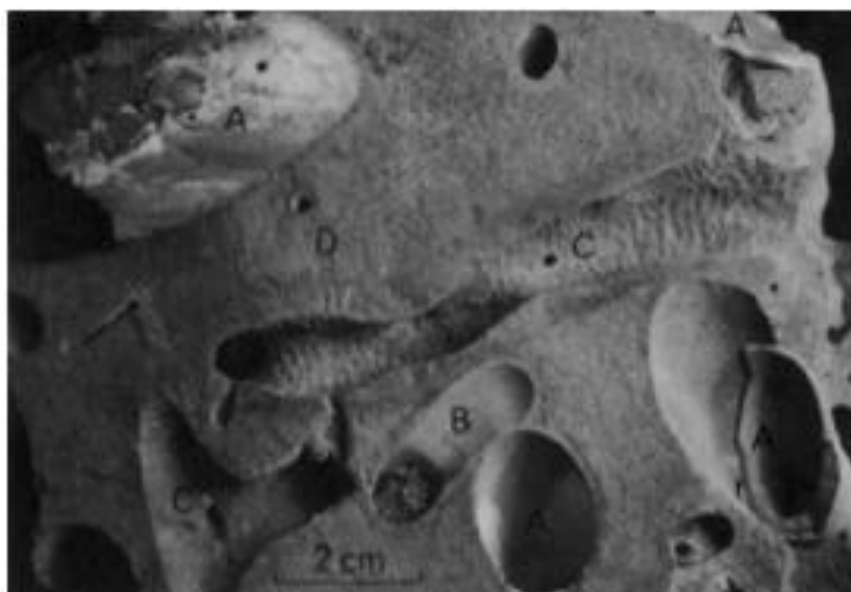
Outro parâmetro tafonômico é o grau de articulação dos fósseis, o mesmo foi registrado a partir da observação de conjuntos anatômicos articulados e desarticulados. A presença de segmentos ósseos articulados anatomicamente pode sugerir sepultamento rápido em ambientes de baixa energia, enquanto a completa desarticulação pode estar associada a vários fatores como entre eles o transporte pós-morte, tempo de exposição, decomposição prolongada antes do enterramento e até alimentação por partes de predadores ou seres necrófagos (Paula Couto, 1958).

As fraturas e bioerosão também foram avaliadas da seguinte forma; as fraturas foram classificadas em íntegro, contendo mais de 90% do osso originalmente, ou fraturado, menos que 90%. Quando fraturado e ossos longos pode se ter dois tipos principais de quebras; perpendiculares ao eixo longo ou paralelo ao eixo longo, contendo borda lisa ou dentada. Para identificação desse tipo de feição foi necessário o auxílio da lupa. Já as marcas de bioerosão, como pequenos furos de formato circular e caminhos ligeiramente escavados, como fica evidenciado na figura 6, podem evidenciar a atividade de organismos em modificar/perfurar

(boring) substratos duros como rochas, conchas, e fósseis mais sensíveis, diferindo de outras atividades envolvendo substratos inconsolidados, como os processos de escavação (burrowing) (Warne, 1975).

Para as feições tafonômicas do padrão de bioerosão foram observados nas superfícies ósseas e registrados presente ou ausente quanto à sua distribuição e morfologia, e articulado para quando se tem a junção com outro osso do seguimento esquelético ou desarticulado para quando não se tem.

**Figura 6 - Imagem reiterada do livro “The Study of Trace Fossils”.**

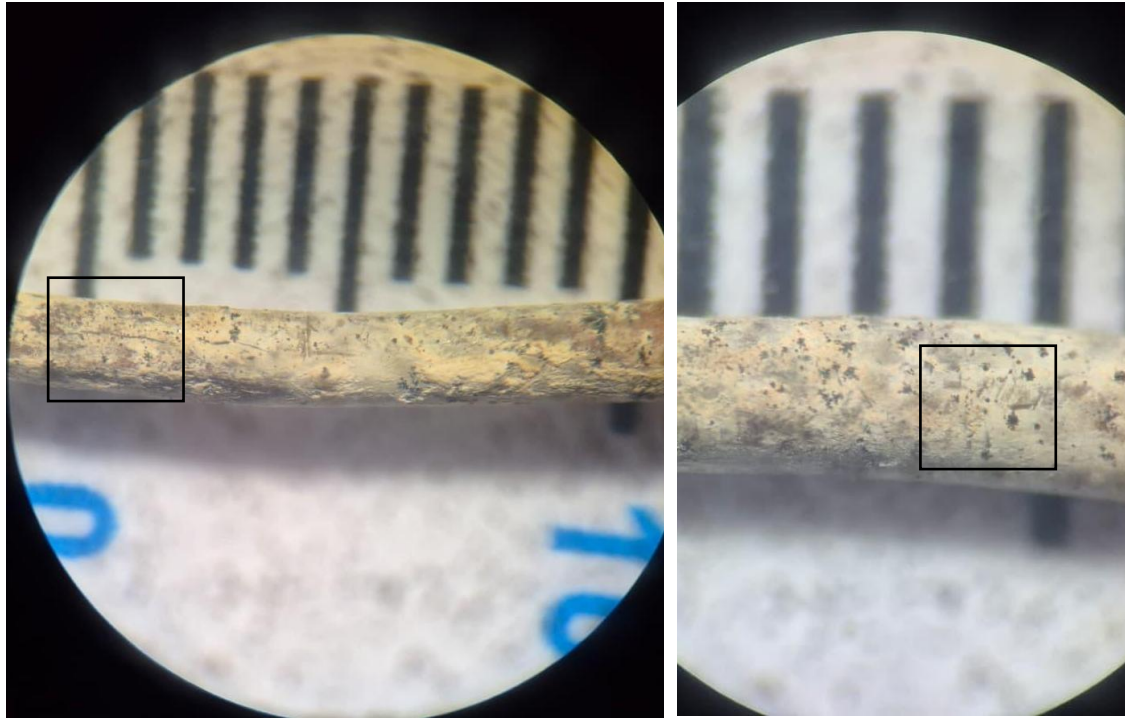


A figura contém letras que representam alguns tipos de bioerosão. Bainhas calcárias do bivalve *Lithophaga plumula* (A), parte de um bivalve pholadid chato com arranhões na casca (B), e túneis irregulares provavelmente esculpidos por artrópodes e anelídeos (C). Poliqueta pequeno chato (D), provavelmente um espinídeo, ramifica-se de um túnel principal. Fonte: Warne (1975).

A scratches foi documentada pela análise das superfícies ósseas como mostra a figura 7, identificando graus de desgaste físico do osso. Superfícies com arranhões podem estar associadas ao transporte, coleta, choque com outros elementos ósseos ou elementos inorgânicos, (Lyman 1994).

Para as feições tafonômicas do padrão de scratches foram observados nas superfícies ósseas e registrados presente ou ausente quanto à sua distribuição e morfologia.

**Figura 7 - Fêmur com marcas de Scratches**



Marcas de arranhões em osso longo identificado como fêmur, código M2.U010, destacado pelo quadrado de bordas pretas. Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Já corrosão em elementos fósseis é um dos principais indicadores de processos químicos que atuaram nos restos durante o período pós-morte, refletindo interações entre os ossos e o ambiente circundante, incluindo o sedimento, a água intersticial, e os organismos microscópicos ou mesmo a ação de sucos gástricos nos casos de material ingerido por um animal e regurgitado.

A corrosão afeta a superfície do fóssil, gerando marcas de dissolução, perda de material ou alterações morfológicas que oferecem informações valiosas sobre as condições tafonômicas. Corrosões acentuadas indicaram exposição a ambientes ácidos, enquanto corrosões localizadas foram associadas à atividade microbiana ou a interações químicas específicas durante a diagênese, (Simões 2010)

Durante a análise dos materiais os padrões da feição de corrosão, figura 8, foram observados nas superfícies ósseas e registrados presente ou ausente quanto à sua distribuição e morfologia.

**Figura 8 - Assinatura tafonômica de corrosão**

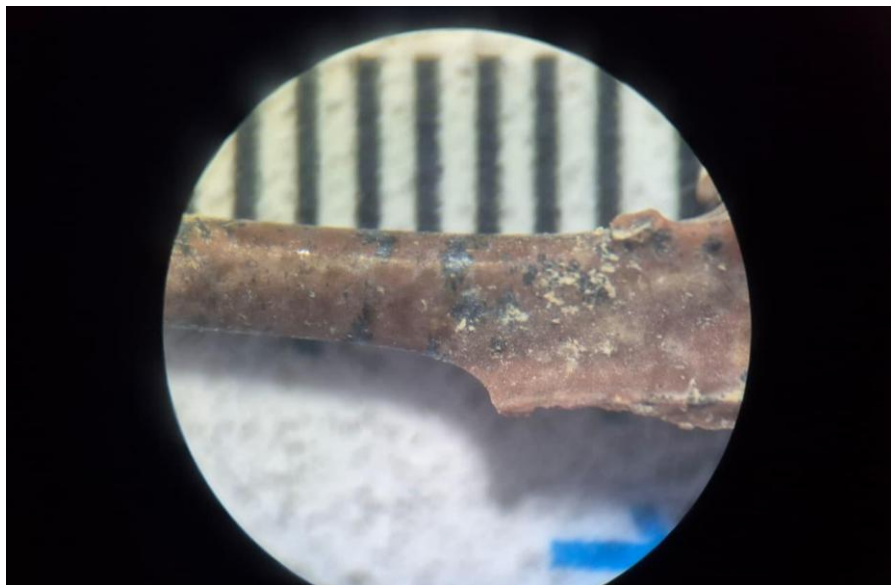


Rádio ilustrado acima retrata a feição tafonômica de corrosão e identificada na figura pela seta preta. Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Por fim foram avaliadas também marcas causadas por manganês, chamada de marca dendrítica, e o intemperismo. As marcas dendríticas são padrões de ramificações arborescentes como é possível observar na figura 9, geralmente formados por minerais precipitados na superfície ou em fissuras dos restos fósseis durante os processos tafonômicos e diagenéticos. Essas marcas são resultado da interação entre fluidos ricos em minerais e a superfície óssea ou áreas porosas do fóssil (Sellés Martínez 2020).

O estudo dessas estruturas fornece informações valiosas sobre as condições físico-químicas do ambiente de fossilização. Padrões dendríticos foram observados nas superfícies ósseas e registrados presente ou ausente quanto à sua distribuição e morfologia.

**Figura 9 - Marca dendrítica**



As imagens acima mostram o padrão de marcas dendríticas presente em alguns ossos do acúmulo fóssil. Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

O grau de intemperismo foi avaliado com base em sinais visuais, como rachaduras e esfarelamento dos ossos. Níveis avançados de intemperismo foram atribuídos à exposição prolongada em ambientes intempéricos, secos e quentes ou úmidos. Os parâmetros intempéricos seguem o que foi descrito por Behrensmeyer (1978).

#### 5.4 Tratamento e organização dos dados

Com os parâmetros tafonômicos previamente estabelecidos e descritos no tópico anterior, passou-se para a etapa de análise, tabulação e organização dos dados. Nesta fase, os elementos foram previamente separados por partes esqueléticas, que foram previamente estudadas com base em ossadas de morcegos atuais da mesma espécie e espécies similares, permitindo uma sistematização eficiente durante a computação das informações.

O procedimento iniciou-se com a análise individual de cada elemento. Por exemplo, os fêmures foram retirados do saco correspondente e identificados de acordo com um código padronizado. Esse código seguiu o formato M2.F00x, onde "M2" indicava a malha de 2,00 mm, "F" representava o elemento fêmur, e "00X" se referia à numeração sequencial do exemplar analisado, 001, 002, 003 e assim por diante. Para cada peça avaliada, foi registrada a presença ou ausência dos parâmetros tafonômicos definidos anteriormente, garantindo um registro sistemático e consistente.

Esse procedimento foi repetido até a análise completa de todos os 564 exemplares de elementos esqueléticos disponíveis. Com os dados computados, foi realizada a tabulação das informações, o que facilitou a identificação de padrões e tendências. Os resultados obtidos a partir dessa etapa serão apresentados e discutidos no capítulo subsequente, com ênfase nas interpretações e conclusões derivadas das análises realizadas.

## 6 RESULTADO E DISCUSSÃO

Em análise posterior no laboratório do museus da PUC, realizado pelos pesquisadores responsável pelo mesmo, tendo com base no artigo Leandro O. Salles et al. (2014) “*Quaternary Bats from the Impossível-Ioiô Cave System (Chapada Diamantina, Brazil): Humeral Remains and the First Fossil Record of Noctilio leporinus (Chiroptera, Noctilionidae) from South America*”, as características diagnósticas da parte distal da face posterior do úmero: uma crista posterolateral, marcada bordas do capítulo sinuosas, em seu perfil cilíndrico, e processo espinhoso pronunciado como evidenciado na figura 10 abaixo, todos os úmeros estudados até o momento foram todos atribuídos à espécie *Mormoops megalophylla*.

**Figura 10 - Comparação morfológica em úmeros de espécies diferentes de morcegos do gênero *Mormoops*.**



Comparação morfológica da epífise distal do úmero em duas espécies do gênero *Mormoops*: *M. megalophylla* (esquerda) e *M. blainvillei* (direita). Destacam-se as diferenças diagnósticas: (a/a') perfil do capítulo; (b/b') desenvolvimento do processo espinhoso do epicôndilo medial; (c/c') posição e morfologia da crista posterolateral. Fonte: Leandro O Salles (2014)

Nesta seção, apresentam-se os principais resultados obtidos ao longo da pesquisa, seguido de suas análises discutidas, como também o artigo enviado para a Revista Brasileira de Paleontologia, disponível no APÊNDICE A. Os dados foram interpretados com base no referencial teórico apresentado anteriormente, visando responder aos objetivos da pesquisa.

Inicialmente, são descritos os resultados gerais, seguido de análise detalhada dos tópicos específicos.

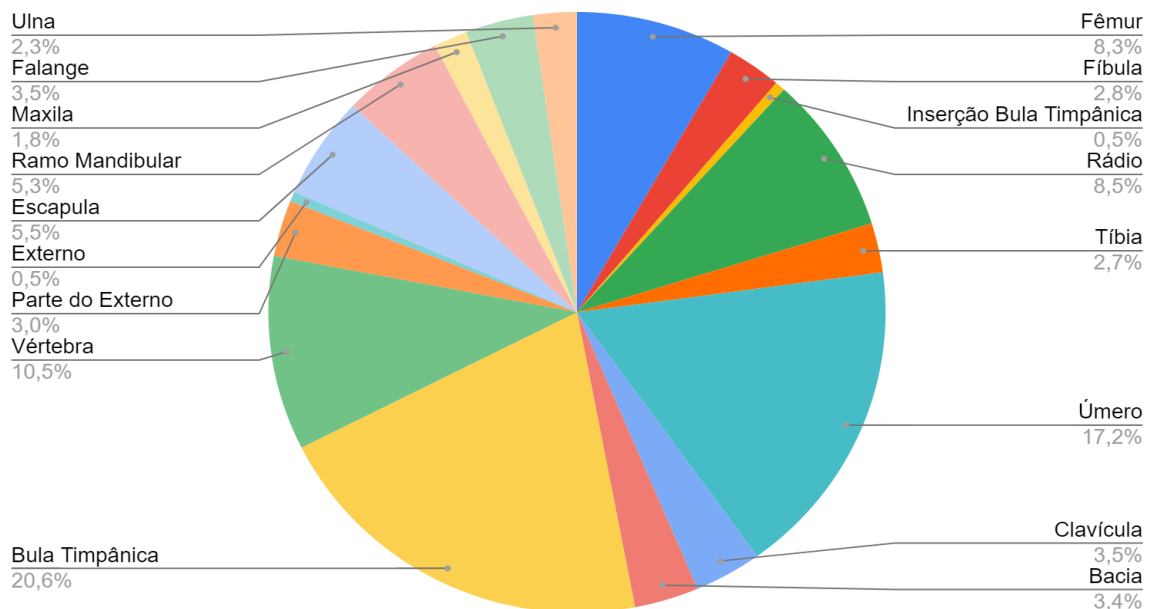
Com base na “Tabela Triagem das Assinaturas Tafonômicas”, disponível em Anexo 1, foram obtidos os resultados a seguir.

### 6.1 Representatividade Esquelética

Foram analisados 564 fragmentos ósseos como mencionado anteriormente. Dentre esses, identificaram-se 116 bulas timpânicas; 97 úmeros; 59 vértebras; 48 rádios; 47 fêmures; 31 escápulas; 30 ramos mandibulares; 20 clavículas; 20 falanges; 19 bacias; 17 porções do esterno; 16 fíbulas; 15 tíbias; 13 ulnas; 10 maxilas; 3 esternos inteiros e 3 inserções da bula timpânica na cavidade craniana.

A partir desses dados, elaborou-se um gráfico em formato de pizza, expresso em porcentagens, com o objetivo de evidenciar a representatividade de cada elemento anatômico na amostra, conforme apresentado na Figura 11.

**Figura 11 - Representatividade Esquelética**



**Figura 11** - A figura apresenta um gráfico de pizza que ilustra a representatividade de diferentes partes do esqueleto em relação a uma análise quantitativa. Cada fatia do gráfico representa uma porção específica da estrutura esquelética, com os respectivos percentuais indicando proporção de cada componente. Bula timpânica (20,6%) apresenta a maior representatividade no gráfico, úmero (17,2%) o segundo componente mais representativo. Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

### - Discussão

As informações apresentadas apontam para a hipótese de que os materiais fósseis não foram transportados para o local de seu achado, indicando morte *in situ*. Essa interpretação é sustentada pela presença de partículas ósseas muito pequenas e de baixa densidade, como falanges, que seriam facilmente removidas, fragmentadas ou destruídas por agentes intempéricos caso houvesse transporte significativo, ou ficasse exposto fora do ambiente cavernícola.

Esse padrão de preservação também permite refutar parcialmente a hipótese de morte por predação, uma vez que elementos ósseos menos densos dificilmente resistiriam à ação do suco gástrico de predadores, sendo raramente preservados após digestão.

Outro aspecto relevante é que a densidade óssea, o tamanho e a posição anatômica dos elementos influenciaram diretamente o padrão de preservação observado. Isso é evidente no fato de que aproximadamente 20,6% dos ossos identificados correspondem à bula timpânica (Figura 12), estrutura robusta localizada na base do crânio e associada ao ouvido médio e interno. A elevada densidade óssea e a posição protegida fazem da bula timpânica um dos elementos mais recorrentes em registros tafonômicos, uma vez que estruturas compactas tendem a resistir melhor a processos destrutivos, como scratches, predação e dissolução química (Lyman 1994).

Além disso, o úmero, que representa cerca de 17,2% dos ossos totais, também apresenta alta densidade cortical, característica que contribui para maior resistência à fragmentação. Seu tamanho relativamente grande reduz ainda a probabilidade de transporte tafonômico (Gifford 1981), favorecendo sua presença no conjunto fossilífero.

Assim, o conjunto de evidências tafonômicas sugere um cenário de preservação primária, com mínima retrabalhamento pós-deposicional, reforçando a interpretação de morte *in situ* e preservação condicionada por características anatômicas e físico-químicas dos elementos ósseos.

**Figura 12 - Bulas Timpânicas**



Bulas timpânicas posicionadas em suas respectivas lateralidades. A esquerda na imagem é o fragmento identificado como M2.BT045 e a direita se refere a M2.BT030. Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

## 6.2 Número Mínimo de Indivíduos

Com os ossos já triados e identificados quanto à lateralidade (direita e esquerda), quando possível, procedeu-se à determinação do Número Mínimo de Indivíduos (NMI). Esse conceito é fundamental na análise de restos esqueléticos em paleontologia, pois representa a menor quantidade de indivíduos necessária para explicar o conjunto de restos encontrados em um sítio. O cálculo do NMI é especialmente importante para evitar a superestimação do número de indivíduos, situação comum quando os materiais estão fragmentados, desarticulados ou misturados.

A Tabela 1 apresenta o cálculo do NMI para o espaço amostral analisado. O procedimento baseou-se nos elementos mais abundantes e que puderam ser separados por lateralidade, sendo eles: bula timpânica, úmero e ramo mandibular. Esses elementos, por sua robustez e recorrência no registro fóssilífero, fornecem um parâmetro mais confiável para a estimativa do NMI.

**Tabela 1- Número de Indivíduos**

**Número Mínimo de Indivíduos**

Parte Esquelética	Lateralidade	Representantes
Úmero	Direito	41
	Esquerdo	52
	Indeterminado	4
Bula Timpânica	Direito	54
	Esquerdo	47
	Indeterminado	16
Ramo Mandibular	Direito	9
	Esquerdo	9
	Indeterminado	12

Representação do cálculo do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) com base nos restos esqueléticos analisados. Os dados são apresentados por parte esquelética (úmero, bula timpânica e ramo mandibular), considerando as lateralidades direita, esquerda e indeterminada (quando não fora possível identificar). O NMI geral foi determinado com base na bula timpânica, que apresentou o maior número de representantes (54), indicando o mínimo de indivíduos presentes no conjunto analisado. Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

### - Discussão

O Número Mínimo de Indivíduos (NMI), calculado conforme o método proposto por Andrews (1990) e apresentado na Tabela 1, resultou em 54 indivíduos para um total de 564 elementos fósseis. Isso equivale a uma média de aproximadamente 10 elementos distintos por indivíduo, indicando uma preservação esquelética incompleta. Esse padrão pode ser interpretado, em termos tafonômicos, como consequência de processos de fragmentação, dispersão e seleção ocorridos durante a deposição e fossilização (Lyman, 1994).

Entretanto, é importante destacar que, até o momento, foram avaliados apenas os fragmentos retidos na malha de 2,00 mm, a qual concentra principalmente os elementos ósseos de maior tamanho. Os materiais retidos na malha de 0,5 mm serão analisados posteriormente. Nessa fração mais fina, é comum encontrar uma grande quantidade de elementos menores, como carpos, metacarpos, vértebras, dentes e costelas, que podem aumentar significativamente o número total de elementos identificáveis e contribuir para uma reavaliação do NMI.

### 6.3 Integridade Física

A integridade dos ossos foi medida em fragmentado quando se tinha perda de parte da estrutura óssea e íntegro quando apresentava em sua totalidade a estrutura original do osso.

Tabela 2 – Tabela de integridade do material

Integridade do Material				
Parte Esqueletal	Integridade	Padrão de Quebra	Borda	Elementos
Fêmur	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	23
			Dentada	9
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	3
			Dentada	3
	Íntegro	Ausente	Ausente	9
<b>Total:</b>				47
Fíbula	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	4
			Dentada	8
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	1
			Dentada	3
	Íntegro	Ausente	Ausente	0
<b>Total:</b>				16
Inserção Bula Timpânica	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	0
			Dentada	0
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	0
			Dentada	0
	Não se aplica	Lisa	0	
		Dentada	3	
Íntegro	Ausente	Ausente	0	
<b>Total:</b>				3
Rádio	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	13
			Dentada	13
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	10
			Dentada	9
	Íntegro	Ausente	Ausente	3
<b>Total:</b>				48
Tíbia	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	3
			Dentada	2
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	5
			Dentada	2
	Íntegro	Ausente	Ausente	3
<b>Total:</b>				15

Úmero	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	9
			Dentada	12
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	15
			Dentada	14
	Íntegro	Ausente	Ausente	47
			<b>Total:</b>	97
Clavícula	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	0
			Dentada	4
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	0
			Dentada	7
	Íntegro	Ausente	Ausente	9
			<b>Total:</b>	20
Bacia	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	1
			Dentada	11
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	0
			Dentada	6
	Íntegro	Ausente	Ausente	1
			<b>Total:</b>	19
Bula Timpânica	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	0
			Dentada	0
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	0
			Dentada	0
		Não se aplica	Lisa	15
			Dentada	13
	Íntegro	Ausente	Ausente	88
			<b>Total:</b>	116
Escapula	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	0
			Dentada	0
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	0
			Dentada	0
		Não se aplica	Lisa	3
			Dentada	28
	Íntegro	Ausente	Ausente	0
			<b>Total:</b>	31
Externo	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	0

		Perpendicular ao eixo longo	Dentada	0	
			Lisa	0	
		Não se aplica	Dentada	0	
			Lisa	1	
		Íntegro	Ausente	Ausente	0
		<b>Total:</b>			3
Falange	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	0	
			Dentada	0	
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	0	
			Dentada	0	
	Íntegro	Ausente	Ausente	20	
	<b>Total:</b>			20	
Maxila	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	0	
			Dentada	0	
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	0	
			Dentada	0	
	Não se aplica	Lisa	3		
		Dentada	6		
Íntegro	Ausente	Ausente	1		
<b>Total:</b>			10		
Parte do Externo	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	0	
			Dentada	0	
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	0	
			Dentada	0	
	Não se aplica	Lisa	1		
		Dentada	7		
Íntegro	Ausente	Ausente	9		
<b>Total:</b>			17		
Ramo Mandibular	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	0	
			Dentada	0	
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	0	
			Dentada	0	
	Não se aplica	Lisa	7		
		Dentada	22		

	Íntegro	Ausente	Ausente	1
	<b>Total:</b>			30
Ulna	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	0
			Dentada	0
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	0
			Dentada	0
		Não se aplica	Lisa	9
			Dentada	3
	Íntegro	Ausente	Ausente	1
	<b>Total:</b>			13
Vértebra	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	0
			Dentada	0
		Perpendicular ao eixo longo	Lisa	0
			Dentada	0
		Não se aplica	Lisa	8
			Dentada	8
	Íntegro	Ausente	Ausente	43
	<b>Total:</b>			59

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

A Tabela 2, intitulada “Integridade do Material”, apresenta o estado de preservação dos elementos ósseos, destacando seus padrões de fratura e características de borda.

O fêmur possui 80,8% dos exemplares fragmentados, predominando fraturas paralelas ao eixo longo com bordas lisas (23 casos). A fibula encontra-se totalmente fragmentada, e, entre seus 16 elementos, 12 exibem fratura paralela ao eixo longo.

No rádio, há equilíbrio entre os padrões de quebra: 26 fraturas paralelas e 29 perpendiculares ao eixo longo, totalizando 93,7% dos exemplares fragmentados. A tíbia apresenta comportamento semelhante, com 80% de seus elementos fraturados, principalmente perpendiculares ao eixo longo.

O úmero, segundo osso mais frequente da amostra, apresenta 51,5% de fraturas, predominando o padrão perpendicular ao eixo longo, enquanto 48,5% permanecem íntegros. A clavícula segue tendência parecida, com 55% de fraturados e 45% de íntegros.

A bula timpânica, elemento mais numeroso, não mostra padrão definido de fratura e apresenta elevada integridade: 75,8% dos espécimes estão preservados. O mesmo ocorre com sua inserção anatômica. Em contraste, escapulas, esternos, maxilas, ramos mandibulares e

ulnas, embora também sem padrões claros de quebra, encontram-se majoritariamente fragmentados.

As vértebras e partes do esterno não exibem padrões de fratura, mas, ao contrário dos elementos citados acima, apresentam boa preservação. As falanges, embora possam sofrer fraturas, estavam integralmente preservadas na amostra.

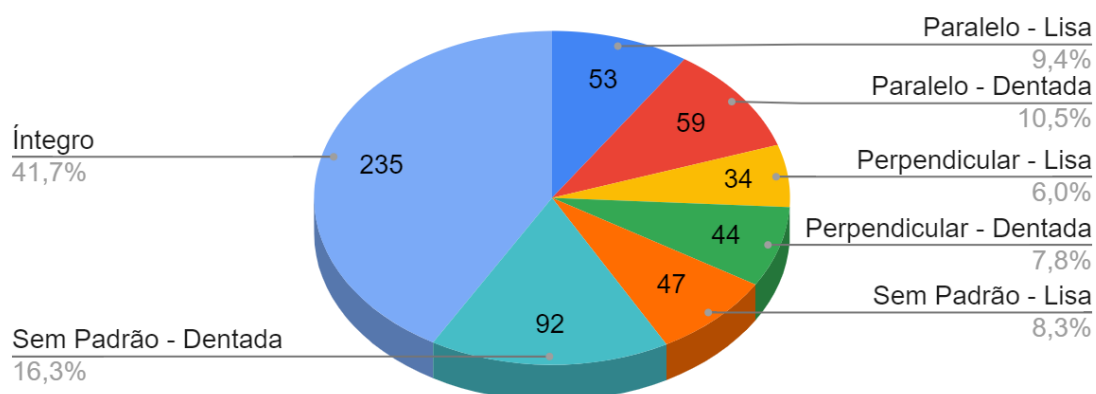
#### **- Discussão**

A Figura 13 resume os dados gerais, mostrando que 58,3% dos elementos estão fragmentados. Ossos mais frágeis, porosos ou de menor densidade são naturalmente mais vulneráveis à fragmentação causada por abatimento de bloco, pisoteio, ações antrópicas ou arraste (Hill & Behrensmeyer, 1984). Esses elementos, apesar de frágeis, não exibem padrões definidos de fratura e representam 24,6% da amostra.

Entre os padrões identificáveis, fraturas irregulares paralelas ao eixo longo são as mais frequentes (10,5%). Quebras paralelas ao eixo longo com bordas lisas ou suavizadas correspondem a 9,4%, enquanto fraturas perpendiculares ao eixo longo com borda denteada representam 7,8%.

Fraturas com bordas lisas, segundo Shipman (1981), tendem a ocorrer após a fossilização, quando o osso já perdeu sua elasticidade original. Assim, parte dessas quebras pode ter resultado do manuseio, transporte ou coleta do material. Já fraturas com bordas denteadas, sejam paralelas ou perpendiculares, relacionam-se a processos bioestratinômicos, como transporte e pisoteio (Shipman, 1981), sugerindo episódios de movimentação de curta duração — possivelmente o escoamento do material por um conduto antes de sua deposição final.

**Figura 13 - Distribuição da Integridade do Material**

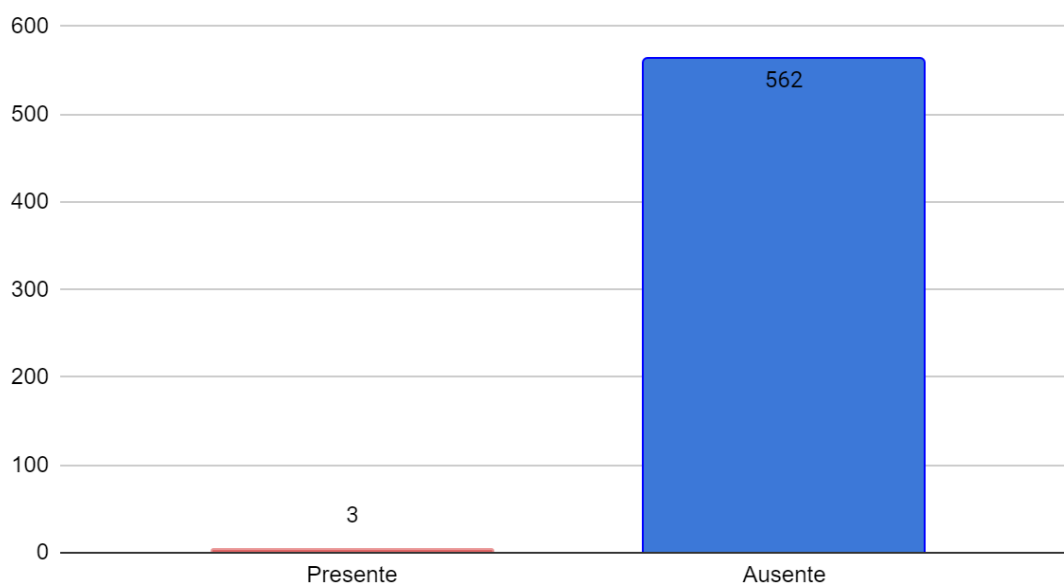


O gráfico "Distribuição da Integridade do Material" apresenta a porcentagem de diferentes categorias tanto de integridade quanto padrão de quebra. A maior parcela, com 41,7% (235 itens), é composta por materiais considerados íntegros. Em seguida, a categoria "Sem Padrão - Dentada" representa 16,3% (92 itens), seguida por "Paralelo - Dentada" com 10,5% (59 itens) e "Paralelo - Lisa" com 9,4% (53 itens). A categoria "Sem Padrão - Lisa" corresponde a 8,3% (47 itens), enquanto "Perpendicular - Dentada" representa 7,8% (44 itens) e, por último, "Perpendicular - Lisa" compõe 6,0% (34 itens). Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

#### 6.4 Articulação e Intemperismo

Na amostra retirada do acúmulo fóssil da TBV, não foram identificados sinais de intemperismo. Essa observação é consistente com o ambiente de deposição dos ossos. As cavernas são, no Brasil, os locais com maior número de achados fósseis de mamíferos, devido às suas características favoráveis à preservação, como ausência de predadores e necrófilos, temperatura e umidade estáveis, baixa ou nenhuma incidência de luz solar e mineralização dos ossos por precipitação de minerais, como a calcita (Vasconcelos, 2019).

Conforme ilustrado na Figura 14, a maioria dos fragmentos não apresenta marcas de intemperismo, reforçando a hipótese de que a caverna teria sido o local de deposição dos fósseis.

**Figura 14 - Intemperismo**

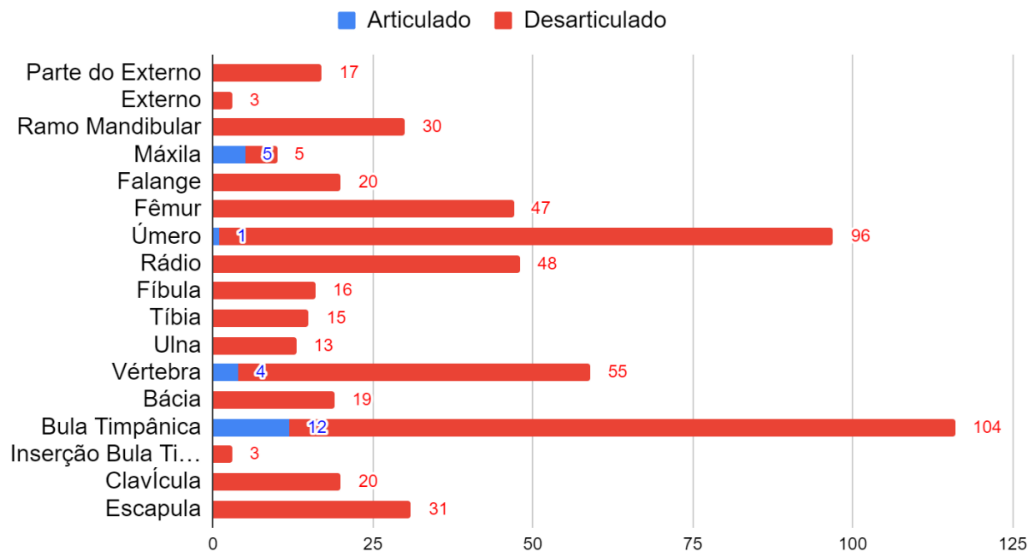
A ocorrência de intemperismo na análise, apenas 3 ossos (indicados na barra vermelha) foram registrados como 'Presente', enquanto 562 ossos (representados pela barra azul) foram categorizados como 'Ausente'. Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

### - Discussão

Correlacionando o intemperismo com a presença de partículas esqueléticas articuladas, observa-se, nas Figuras 15 e 16, que a maioria dos ossos está desarticulada, havendo apenas alguns exemplares articulados, como ocorre com a bula timpânica. Este fragmento encontra-se articulado com sua inserção em fragmentos do crânio. Segundo Behrensmeyer (1978) e Hill e Behrensmeyer (1984), esse padrão indica grau de intemperismo zero. Além disso, por estarem

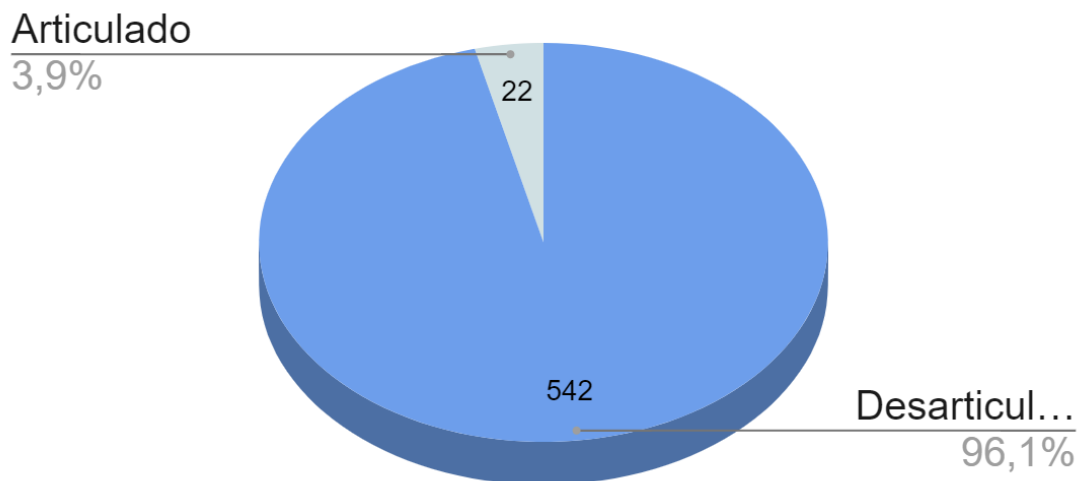
levemente fragmentados, é possível inferir que os elementos sofreram transporte breve, corroborando com a análise realizada no item anterior.

**Figura 15 - Ossos Articulados**



Quantidade de ossos classificados como 'articulados' (em azul) e 'desarticulados' (em vermelho). O eixo vertical lista os tipos de ossos, como fêmur, rádio e mandíbula, enquanto o eixo horizontal representa o número de ocorrências. Observa-se que em quase todas as categorias, os ossos desarticulados apresentam uma quantidade amplamente maior, que desarticulados. Destacando-se a Bula Timpânica, com 104 ocorrências desarticuladas. Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

**Figura 16 - Porcentagem dos ossos articulados**



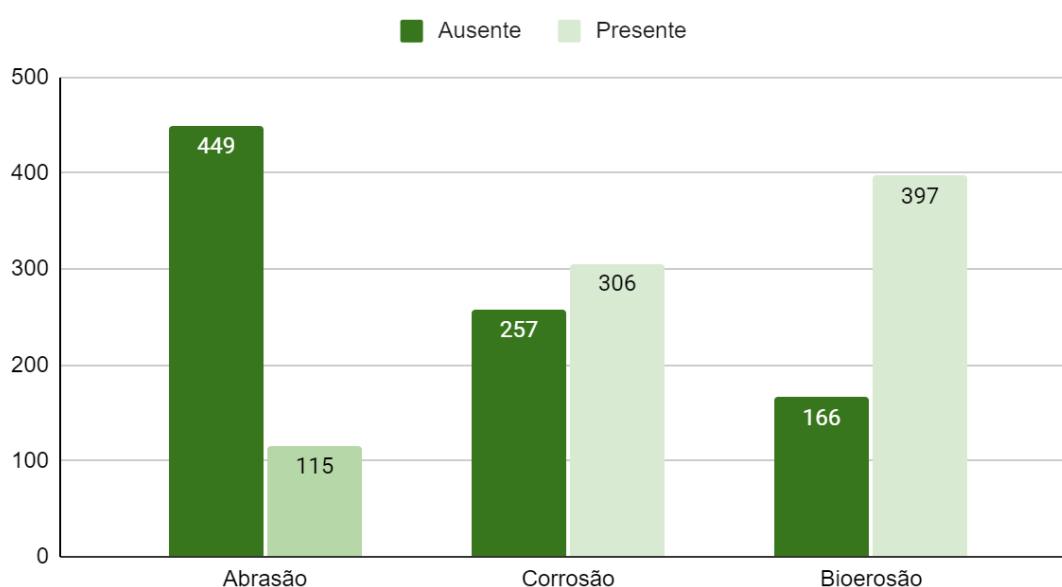
Proporção de ossos articulados e desarticulados ilustrando a distribuição percentual dos ossos articulados e desarticulados. Apenas 3,9% dos ossos são articulados (representando 22 ocorrências), enquanto a grande maioria, 96,1%, é desarticulada (com 542 ocorrências). Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

## 6.5 Scratches, Corrosão e Bioerosão

A Figura 17 apresenta a distribuição das principais feições tafonômicas identificadas no conjunto amostral, classificadas em três categorias: bioerosão, corrosão e Scratches, discriminando-se sua presença (barra verde-clara) e ausência (barra verde-escura).

A bioerosão constitui a feição mais expressiva, com 397 elementos exibindo evidências desse processo e 166 sem registro, refletindo sua elevada incidência e possível atuação constante de agentes biológicos no acúmulo ósseo. A corrosão apresenta uma distribuição mais equilibrada, com 306 ocorrências e 257 ausências, sugerindo que processos químicos atuaram de forma significativa, ainda que não uniforme, no conjunto fossilífero. Por fim, a Scratches demonstra predominância de ausência, registrada em 449 elementos, enquanto 115 apresentam sinais desse desgaste, indicando atuação menos intensa ou menos frequente de agentes físicos responsáveis pela Scratches superficial.

**Figura 17 - Presença das Feições Tafonômicas**



Índice de presença (em verde claro) e o ausência (em verde escuro) das principais assinaturas tafonômicas observadas na amostra. Na linha vertical apresenta a escala numérica de elementos triados graduando de 100 em 100 elementos, na linha horizontal estão dispostas as feições observadas, sendo elas: abrasão/Scratches, corrosão e bioerosão. Dentro das barras do gráfico apresenta o número de ossos com a feição observada. Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

### 6.5.1 Scratches

A Scratches no gráfico se mais ausente do que presente, uma vez que essa feição pode ocorrer de duas formas. As abrasões e scratches e mais comum está associada a desgaste mecânicos das partículas bioclásticas, ocorrendo por meio da exposição a fluxo de água,

condições de alta energia, sedimentação prolongada, (Simões 2010). Pode ocorrer também scratches leves quando os elementos sofrem baixo transporte. A segunda seria por agente antrópicos, manuseio e coleta do material fóssil. As marcas de scratches observados seguem um padrão raso com parte da incrustação presente removida, indicando ser a segunda teoria, entretanto raramente apresentasse ossos com marcas de scratches profundas e cobertas por uma leve camada de incrustação.

A baixa ocorrência dessa assinatura indica um ambiente deposicional relativamente estável, com pouco transporte de sedimentos, uma localização onde os restos orgânicos foram rapidamente protegendo-os do atrito.

### 6.5.2 Corrosão

#### - Discussão

A corrosão está associada a processos químicos que afetam a integridade estrutural dos ossos, como a dissolução do carbonato de cálcio, frequentemente desencadeada por variações de pH e pelas condições geoquímicas do solo ou da água. O equilíbrio observado entre a presença e a ausência dessa feição sugere que parte das amostras esteve exposta a ambientes com maior potencial corrosivo, como solos ácidos, áreas sujeitas à percolação de água com baixo pH ou microambientes caracterizados por elevada taxa de dissolução. Em acumulações fossilíferas formadas por morcegos, destaca-se ainda a intensa presença de guano, um agente químico altamente reativo.

De acordo com Onac e Forti (2011), o guano constitui uma base para diversas reações químicas, predominantemente de origem biológica, liberando ácidos como nítrico, fosfórico e sulfúrico durante sua decomposição. Essas reações podem gerar soluções aquosas com acidez elevada, capazes de promover não apenas feições de corrosão nos ossos, mas também alterações significativas na própria morfologia da caverna.

Em cavernas com depósitos expressivos de guano, a liberação de água e dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) ocorre por convecção, com posterior condensação nas paredes e no teto. Esse processo favorece o desenvolvimento de microambientes altamente corrosivos. O gotejamento subsequente de água ácida resulta em modificações estruturais nos materiais presentes, incluindo furos de corrosão, caneluras e dissoluções parciais de espeleotemas (Scherer, 2017).

### 6.5.3 Bioerosão

#### - Discussão

As marcas de bioerosão identificadas como presentes nos ossos apresentavam o padrão mais arredondados como é possível visualizar na figura 18 abaixo.

**Figura 18 - Bioerosão**



Feição de bioerosão encontrada no úmero M2.U010. Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

De acordo com a literatura, pequenos buracos arredondados presentes na superfície cortical e esponjosa dos ossos são característicos da atividade de invertebrados, especialmente associados à fase de pupa de certos grupos. Diversos estudos apontam que tais marcas são, em sua maioria, atribuídas a besouros dermestídeos, considerados os agentes mais prováveis responsáveis por esse tipo de bioerosão (Martin & West, 1995; Roberts, 2007; Britt, 2008; Bader, 2009; Dominato, 2009; Huchet, 2013; Pirrone, 2014a; Xing, 2016; Thompson, 2018; Zanetti, 2019).

Trajano (2016) descreve a presença desse grupo de besouros na fauna atual de invertebrados cavernícolas do Brasil, reforçando sua ocorrência em ambientes subterrâneos. Assim, considerando o padrão morfológico das marcas observadas e a presença conhecida de dermestídeos em cavernas, propõe-se que larvas e adultos desses besouros foram os principais responsáveis pelas feições tafonômicas identificadas no material estudado.

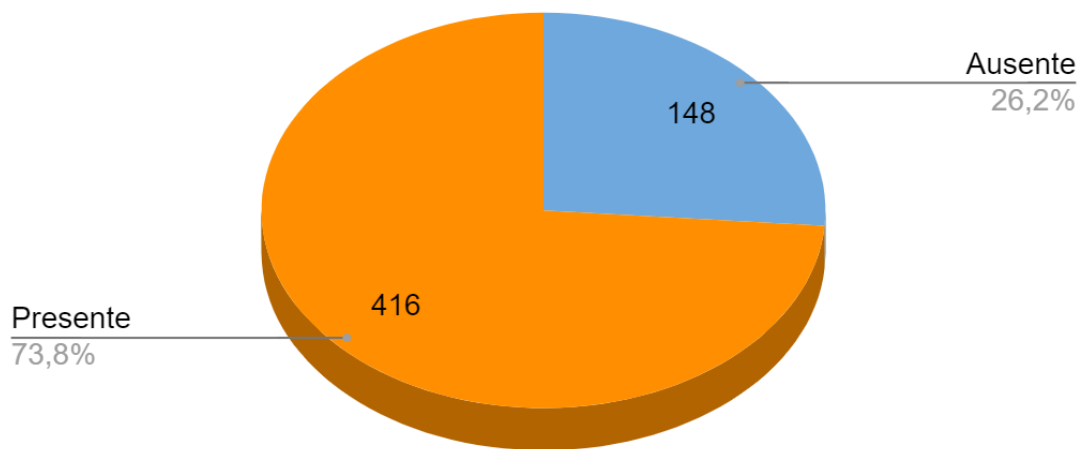
## 6.6 Marca Dendrítica

### - Discussão

As marcas dendríticas resultam da infiltração de soluções aquosas ricas em manganês ou ferro em materiais orgânicos e inorgânicos por meio de trincas ou fraturas. Os minerais dissolvidos precipitam nas superfícies em resposta a alterações físico-químicas, como variações na oxigenação ou no pH (Sellés Martínez, 2020).

Conforme discutido anteriormente, a presença de matéria orgânica, como o guano, pode ter elevado a acidez do ambiente, reduzindo o pH e favorecendo a precipitação de minerais de manganês na matriz de rocha carbonática. O crescimento dessas marcas ocorre por difusão dos minerais ao longo das superfícies, formando padrões ramificados que se assemelham a estruturas biológicas, como raízes ou galhos.

**Figura 19 - Marcas Dendrítica**



Presença de marcas dendrítica, evidencia que 73,8% das amostras analisadas apresentam marcas dendríticas, enquanto 26,2% não. As marcas dendríticas, também chamadas de pseudofosseis, são estruturas ramificadas parecendo pequenos *galhos de árvore e/ou algas*. Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

## 7 CONCLUSÃO

A análise tafonômica dos fósseis de *Mormoops megalophylla* provenientes da Toca da Boa Vista permite concluir que o acúmulo ósseo observado resulta de uma combinação de fatores biológicos, químicos e físicos, refletindo a atividade de uma colônia natural de morcegos adultos ao longo do tempo.

O padrão anatômico, marcado pela ausência de suturas em ossos juvenis e pela predominância de elementos densos, como bula timpânica e úmero, sugere que os indivíduos depositados na caverna eram majoritariamente adultos e que a deposição ocorreu in situ, sem transporte tafonômico significativo.

As feições tafonômicas identificadas, bioerosão atribuída a larvas e adultos de besouros dermestídeos, corrosão química intensificada pela presença de guano e marcas dendríticas formadas por precipitação de manganês e ferro, indicam que os ossos permaneceram expostos no ambiente cavernícola por períodos prolongados, sendo modificados gradualmente por processos biológicos e geoquímicos.

A predominância de elementos resistentes, associada à fragmentação ou perda de ossos menores e frágeis, reforça a ideia de preservação diferencial ao longo do tempo, sugerindo que o acúmulo não decorreu de um único evento de morte em massa, mas sim de mortes episódicas dentro da colônia.

Dessa forma, a Toca da Boa Vista funcionou como um refúgio estável para *M. megalophylla*, oferecendo condições ambientais favoráveis à sobrevivência da colônia e contribuindo para a formação de um registro tafonômico detalhado, que reflete tanto a dinâmica populacional da espécie quanto a interação contínua entre os morcegos e o ambiente cavernícola.

## REFERÊNCIAS

ANDREWS, P. (1990). *Owls, caves and fossils*. University of Chicago Press, 231 pp., Londres.

ANIMAL DIVERSITY *Mormoops megalophylla*. Disponível em [:https://animaldiversity.org/accounts/Mormoops\\_megalophylla/](https://animaldiversity.org/accounts/Mormoops_megalophylla/). Acesso em: 25 nov. 2025.

BADER, K. S.; HASIOTIS, S. T.; MARTIN, L. D. Application of forensic science techniques to trace fossils on dinosaur bones from a quarry in the upper Jurassic Morrison Formation, northeastern Wyoming. *Palaios*, v. 24, n. 3–4, p. 140–158, mar. 2009.

BAT CONSERVATION INTERNATIONAL. *Mormoops megalophylla*. Disponível em: <https://www.batcon.org/bat/mormoops-megalophylla-2/>. Acesso em: 25 nov. 2025.

BEHRENSMEYER, A. K. (1978). Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology*, 4(2), 150–162. doi:10.1017/S0094837300005820

BEHRENSMEYER, A. K. (1991). Terrestrial vertebrate accumulations. In P. A. Allison & D. E. G. Briggs (Eds.), *Taphonomy: Releasing the Data Locked in the Fossil Record* (pp. 291–335). Plenum Press.

BRAIN, C. K. (1981). *The Hunters or the Hunted? An Introduction to African Cave Taphonomy*. University of Chicago Press.

BRITT, B.; SCHEETZ, R.; DANGERFIELD, A. A suite of dermestid beetle traces on dinosaur bone from the upper Jurassic Morrison Formation, Wyoming, USA. *Ichnos: an International Journal of Plant and Animal*, v. 15, n. 2, p. 59–71, abr. 2008.

DOMINATO, V. H. et al. Insect action in vertebrae of *Stegomastodon waringi* (Mammalia, Gomphotheriidae) from the Pleistocene of Águas de Araxá, Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, v. 12, n. 1, p. 77–82, 28 abr. 2009.

GIFFORD, D. P. (1981). Taphonomy and paleoecology: A critical review of archaeology's sister disciplines. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 4, 365–438.

HILL, A.P., BEHRENSMEYER, A.K., 1984. Disarticulation pattern of some modern East African mammals. *Paleobiology* 10, 366–376.

HILLER, J. C., & BELL, L. S. (2008). Bone Preservation in the Archaeological Record: Taphonomic Studies in Historical Archaeology. *American Antiquity*, 73(4), 551–564.

HUCHET, J. B. et al. Identification of dermestid pupal chambers on Southern Levant human bones: Inference for reconstruction of Middle Bronze Age mortuary practices. *Journal of Archaeological Science*, v. 40, n. 10, p. 3793–3803, 2013.

LYMAN, R. L. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, 1994. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139878302>

LYMAN R.E. Vertebrate Taphonomy. Cambridge Manuals in Archaeology. University Press, Cambridge. 1996

MARTIN, L. D.; WEST, D. L. The recognition and use of dermestid (Insecta, Coleoptera) pupation chambers in paleoecology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 113, p. 303–310, 1994.

MOORE, J. R., NORMAN, D. B., & UPCHURCH, P. "Assessing relative abundances in fossil assemblages." *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 253(3-4), 317-322. 2007

ONAC, B. P.; FORTIL. Minerogenetic mechanisms occurring in the cave environment: an overview. *International Journal of Speleology*. v. 40, n. 2, p. 79-98. 2011.

PAULA COUTO C. 1958. Notas à margem de uma expedição científica a Minas Gerais. *Kriterion: Rev. Fac. Filos. U.M.G.*, 11(45-46):401-423.

PIRRONE, C. A.; BUATOIS, L. A.; GONZÁLEZ RIGA, B. A New Ichnospecies of *Cubiculum* from Upper Cretaceous Dinosaur Bones in Western Argentina. *Ichnos: an International Journal of Plant and Animal*, v. 21, n. 4, p. 251–260, 15 out. 2014a.

ROGERS, R.R.; EBERTH, D. A. & FIORILLO, A.R. Bonebeds: Genesis, Analysis and Paleobiological Significance. Chicago, University of Chicago Press, 799 p. 2007

ROBERTS, E. M.; ROGERS, R. R.; FOREMAN, B. Z. Continental insect borings in dinosaur bone: examples from the late cretaceous of Madagascar and Utah. *Journal of Paleontology*, v. 81, n. 1, p. 201–208, 2007.

SELLÉS-MARTÍNEZ, J. S. Parecem plantas fósseis, mas são dendritas. Tradução de Celso Dal Ré Carneiro. *Terræ Didactica*, v. 16, p. 1-19, 2020. DOI: [10.20396/td.v16i0.8659636](https://doi.org/10.20396/td.v16i0.8659636).

SIMÕES, M. G.; HOLZ, M. Tafonomia: Processos e Ambientes de Fossilização. In: CARVALHO, I. S. (Org.). *Paleontologia*. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. v. 1, p. 19-52.

SIMÕES, M.G; RODRIGUES, S.C & BERTONI-MACHADO, C. 2010. Procedimentos metodológicos em Tafonomia. In: I.S. Carvalho (ed.) *Paleontologia: Conceitos e Métodos*, Interciência, p. 413-430. 2010.

SCHERER, R. S.; et al.. Ocorrência de espeleotemas e feições morfológicas raras em cavernas ferríferas da Serra dos Carajás, no Pará. *Congresso brasileiro de espeleologia*, 34, 2017. Ouro Preto. Anais... Campinas: SBE, 2017. p.409-416.

SHIPMAN, P., BOSLER, W., DAVIS, K.L., 1981. Butchering of giant geladas at an Acheulian site. *Curr. Anthropol.* 46, 77–86

TEXAS PARKS AND WILDLIFE DEPARTMENT. *Ghost-faced Bat (Mormoops megalophylla)*. Disponível em: <https://tpwd.texas.gov/huntwild/wild/species/ghostfaced/>. Acesso em: 25 nov. 2025.

TRAJANO, E.; GALLÃO, J. E.; BICHUETTE, M. E. Spots of high diversity of troglobites in Brazil: the challenge of measuring subterranean diversity. *Biodiversity and Conservation*, v. 25, n. 10, p. 1805–1828, 1 set. 2016.

THOMPSON, J. E. et al. Identification of dermestid beetle modification on Neolithic Maltese human bone: Implications for funerary practices at the Xemxija tombs. *Journal of Archaeological Science: Reports*, v. 22, p. 123–131, 1 dez. 2018.

VASCONCELOS, A., BITTENCOURT, J. (2019). Desenterrando a vida do passado: Potencial Paleontológico em cavernas. O carste de vazante-Paracatu-Unai. 7, 215-237 ReserchGate.

XING, L. et al. The earliest fossil evidence of bone boring by terrestrial invertebrates, examples from China and South Africa. *Historical Biology*, v. 28, n. 8, p. 1108–1117, 16 nov. 2016.

WARME J.E. Borings as trace fossils, and the Process of Marine Bioerosion. In: FREY R.W. *The Study of Trace Fossils: A synthesis of Principles, Problems and Procedures in Ichnology*. Springer-Verlag. 1975. p. 181-228.

ZANETTI, N. I.; FERRERO, A. A.; CENTENO, N. D. Depressions of *Dermestes maculatus* (Coleoptera: Dermestidae) on bones could be pupation chambers. *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, v. 40, n. 2, p. 122–124, 1 jun. 20

**APÊNDICE A – Artigo****TAPHONOMIC SIGNATURES IN BONES OF *Mormoops megalophylla*:  
RECONSTRUCTING THE POST-MORTEM HISTORY IN TOCA DA  
BOA VISTA CAVE, NORTHEAST OF BRAZIL**

MILLENA NAIME LEMOS GUIMARÃES (<https://orcid.org/0009-0005-6078-1296>)

Programa de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais,  
Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brazil.

*millenanaime.10net@gmail.com*

LAÍS ALVES-SILVA (<https://orcid.org/0000-0001-9692-9989>)

Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco  
Xavier, 524, Maracanã, 20950-000, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. *allveslais@gmail.com*

LUCIANO VILABOIM SANTOS (<https://orcid.org/0000-0003-0598-8794>)

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Avenida Dom José Gaspar, 290 Coração Eucarístico, 30535-  
901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

*palaiosvilaboim@hotmail.com*

ANDRÉ GOMIDE VASCONCELOS (<https://orcid.org/0000-0002-9799-7657>)

Programa de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais,  
Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brazil.

*andregomide86@gmail.com*

ALEXANDRE LIPARINI \* (<https://orcid.org/0000-0002-9967-2311>)

Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Avenida Antônio  
Carlos, 6627, Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brazil.

*alexandreliparini@yahoo.com.br*

## ABSTRACT

The Toca da Boa Vista Cave, located in northeast Brazil, preserves an exceptional fossil accumulation of the bat *Mormoops megalophylla*, a species currently absent in Brazil. This study analyses taphonomic features preserved in the bones to reconstruct the biostratigraphic processes that shaped this unique Quaternary assemblage. We analyzed 564 skeletal elements from a single fossil-rich deposit, identifying taxonomic identity, skeletal representation, fragmentation, articulation, and surface modifications (abrasion, bioerosion, dissolution, dendrites). Results indicate a monotaxic accumulation dominated by adults (MNI = 54), with strong bias towards dense elements (tympanic bullae: 20.6%; humeri: 17.2%) and underrepresentation of fragile bones (vertebrae: 2–3%; phalanges: 2–3%). Near-complete disarticulation (96.1%), combined with high bioerosion (70%) and low abrasion (20%), suggests prolonged subaerial exposure in a low-energy environment, with insect activity and possible predation. Chemical dissolution (55% of bones) and dendrites (75%) point to acidic conditions influenced by guano and fluctuating humidity. The absence of weathering (99%) and rare suture preservation (6.1%) support accumulation in a stable, thermally buffered cave environment. We reject long-distance hydraulic transport and propose a mortality event within the cave, possibly linked to climatic stressors or predation. This work establishes Toca da Boa Vista as a key site for understanding taphonomic filters in tropical caves and highlights the vulnerability of bat populations to past environmental shifts.

**Keywords:** bat colony, bone accumulation, burial, incrustation, preservation bias.

**Abbreviated title:** Taphonomic signatures in cave bats

\*Correspondence author

## INTRODUCTION

The relationship between bats and cave environments is a central aspect of the ecology of these mammals. Different species use caves either obligatorily throughout their entire life cycle or opportunistically as a temporary refuge. This close link makes caves privileged locations for the preservation of fossil remains of these animals, as reported by various authors (e.g., Kunz, 1982; Kunz *et al.*, 2003; Trajano, 1985). A significant example of this relationship is the discovery of a fossil assemblage of *Mormoops megalophylla* inside the Toca da Boa Vista (TBV) cave, located in Bahia, northeast Brazil. This finding not only reinforces the paleontological importance of the site but also raises ecological and climatic questions about the region's past, which is currently arid, and the factors that allowed for the presence of a species now absent in Brazil.

The Toca da Boa Vista cave (10°09'45"S, 40°51'35"W) is located in the municipality of Campo Formoso, within the central-eastern portion of the São Francisco Craton, in the Irecê Basin (Kuchenbecker *et al.*, 2011). With approximately 120 km of mapped galleries, it is considered one of the largest cave in the Southern Hemisphere and is one of the main speleological and paleontological sites in the country. Its karstic formation, resulting from the dissolution of carbonate rocks by subsurface waters, has created complex morphological features, which are characteristic of karstic systems that developed throughout the Quaternary period (Karmann, 2001; Auler *et al.*, 2017).

Brazilian karstic relief is concentrated mainly in the central region of the country and has a high potential for preserving paleoenvironmental records. Studies such as those by Auler *et al.* (2005), based on fluvial incision rates, suggest ages dating back to the boundary between the Neogene and Quaternary periods. The TBV, in particular, has been noted for the excellent preservation of fossils, such as the nearly complete skeleton of *Caipora bambuiorum*, a new primate genus described by Cartelle & Hartwig (1996). Furthermore, fossil records of small mammals, especially bats, have been documented by Czaplewski & Cartelle (1998), including species like *Phyllostoma dorsale*, *P. lineatum*, *P. aff. spectro*, and *Mormoops megalophylla*.

The occurrence of *M. megalophylla* in the TBV is particularly intriguing because this species is no longer found in Brazil. Its current habitats are restricted to humid regions in northern South America, Central America, and southern North America (Dávalos *et al.*, 2008). The fact that its remains were discovered in a cave within the semi-arid Northeast region suggests significant past climatic changes or a broader ecological range of the species, than what is observed today. This species specializes in deep cave environments, where it establishes

colonies that require very specific microclimatic conditions. To maintain a functional colony, a minimum number of individuals are needed to generate enough body heat to warm the environment to approximately 40°C. If the temperature drops, the bats' reproductive cycle can be interrupted, and the offspring may not survive, making thermal control vital for population maintenance (Dávalos *et al.*, 2008).

Ecologically, *Mormoops* exhibit colonial behavior and social segregation. They typically establish themselves in exclusive roosting sites without the presence of other bat species. Within colonies, there is a spatial division where lactating females isolate themselves from males and non-reproductive females (Dávalos *et al.*, 2008). This social pattern reinforces their dependence on stable, deep, and thermally controlled shelters, such as those found in well-developed karstic systems.

The *M. megalophylla* fossils analyzed in this study were located in a specific chamber of the TBV, near the descent that leads to the sector known as “Discos Voadores”, along the trail toward Açungui. The bones were deposited under a layer of calcite. *Mormoops* fossil material from the TBV, but collected from another location within the cave, yielded a calibrated radiocarbon date of approximately 23,000 years (Auler *et al.*, 2006). The observed accumulation pattern suggests that specific taphonomic events contributed to the preservation of this material, which highlights the importance of investigating the processes involved in its formation.

In this context, the present study aims to analyze and interpret the biostratigraphic processes that influenced the accumulation, preservation, and modification of *Mormoops megalophylla* bones in the Toca da Boa Vista cave. This is achieved by integrating taphonomic evidence with the local geological context to differentiate between possible scenarios of predation, hydraulic transport, or *in situ* death. Specifically, this study seeks to characterize the main taphonomic signatures on the bones to infer the pre-burial exposure time and the energy of the depositional environment, testing three accumulation hypotheses: predation (such as by owls), hydraulic transport, or *in situ* mortality (natural or catastrophic). The paleoenvironmental interpretation will integrate the taphonomic remains with the geological specificities of the cave, while comparisons with other bat deposits in caves will seek to identify regional patterns or unique features of the studied site.

## **MATERIAL AND METHODS**

The sample analyzed in this study (TBV3-16) was previously collected from a single point within the Toca da Boa Vista cave and consists of approximately 5 kg of sediment

containing fossil remains. Currently, this material is under the curation of the Institute of Geosciences at the Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), through an institutional loan authorized by the Museum of Natural Sciences of Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), the institution responsible for the permanent custody of the collection, both located in the municipality of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

Given that bat bones, being small-bodied vertebrates, are typically fragile and reduced in size, a small amount of sediment can contain a significant number of skeletal elements. Thus, a 500-gram subsample, representative of the whole, was selected for the application of the methodological protocol to ensure the safe and precise handling of the remains.

The initial step involved separating the biological components (fossils) from the inorganic components (sediment) through dry manual sieving. Fine-bristled brushes were used to minimize damage to more delicate materials. Two sieves with different mesh sizes were employed: one with a 2.00 mm opening, which retained most of the bone fragments, and another with a 0.5 mm mesh, which retained smaller elements like teeth and phalanges, in addition to a large portion of the sediment. This study focused on the analysis of the material retained by the 2.00 mm sieve, as it presented greater integrity and morphological relevance for identifying skeletal elements and taphonomic signatures.

The subsequent step involved sorting and quantifying the fossil elements based on a statistical approach to ensure sample representativeness. To achieve a 95% confidence level, the methodology described by Moore *et al.* (2007) was adopted, which is based on a multifactorial analysis of particles. For this purpose, a minimum of 534 skeletal elements were collected and identified indiscriminately, following the parameters established by the author.

The sorting process was conducted in sessions with an average duration of 40 minutes, interspersed with variable-length breaks. This was done to prevent collection bias associated with visual or motor fatigue of the researcher. This practice ensures greater uniformity in the selection and documentation of the remains, thereby guaranteeing the quality and reproducibility of the obtained data.

For the taphonomic analysis, a characterization of the deposit was conducted regarding taxonomic diversity (monotaxic, paucitaxic or multitaxic assemblages) and species dominance (monodominant or multidominant), based on the classification proposed by Araújo-Júnior and Bissaro-Júnior (2017) and Eberth *et al.* (2007), respectively. Taxonomic identification was performed by morphologically comparing diagnostic structures to those of similarly sized species previously described for the Toca da Boa Vista cave (Czaplewski & Cartelle, 1998). The Minimum Number of Individuals (MNI), the Number of Identified Specimens (NISP),

skeletal representation, and the relative abundance of each preserved skeletal element were all quantified (Badgley, 1986; Lyman, 1994, 2008). The following taphonomic signatures were evaluated: degree of articulation, physical integrity, types of fractures, degree of incrustation, and the presence of abrasion, bioerosion, chemical dissolution, dendritic minerals, weathering, and bone suture lines, as summarized in Table 1.

Table 1. Taphonomic features.

<b>Taphonomic signatures</b>	<b>Attributes considered</b>	<b>References</b>
Degree of articulation	<b>Articulated</b> or <b>disarticulated</b>	Behrensmeyer (1991)
Physical integrity	<b>Complete</b> (with 91% or more of the original bone preserved) or <b>fragmented</b> (with fractures present and up to 90% of the bone's integrity remaining)	Adapted from Araújo-Júnior <i>et al.</i> (2013)
Types of fracture	<b>Parallel</b> or <b>perpendicular</b> (applied only to long bones)	Shipman <i>et al.</i> (1981)
Breakage patterns	<b>Smooth, irregular</b> or <b>absence</b>	Shipman <i>et al.</i> (1981)
Incrustation	<b>Total</b> (91% or more of the bone incrustated), <b>partial</b> (90% or less of the bone incrustated) or <b>absent</b>	Medeiros (2010)
Abrasion	<b>Absent</b> or <b>present</b>	Fiorillo (1988)
Bioerosion	<b>Absent</b> or <b>present</b>	Fernández-Jalvo and Andrews (2016); Paes-Neto & Francischini (2020)
Chemical dissolution	<b>Absent</b> or <b>present</b>	Fernández-Jalvo and Andrews (2016)
Dendritic minerals	<b>Absent</b> or <b>present</b>	Fernández-Jalvo and Andrews (2016)
Weathering	<b>Absent</b> or <b>present</b>	Behrensmeyer (1978)
Bone suture lines	<b>Present</b> (the suture line makes a complete circle around the bone),	Adapted from Popkin <i>et al.</i> (2012)

**Partial** (the suture line does not make a complete circle), **Absent** (the line is not visible) **or Not Applicable** (when the location where the suture should be is not preserved or incrustrated).

---

## RESULTS AND DISCUSSION

The analyzed sample shows a high concentration of skeletal elements whose anatomy was identified as being predominantly from small-bodied fauna (animals under 10 kg), possibly monotaxic and monodominant. Only humeri were amenable to taxonomic identification, indicating they belong to *Moormops megalophyla*. Some of the characteristics that enabled this identification include, on the distal portion of the humerus, the presence of a well-developed posterolateral crest, a spinous process with a bulbous distal end, and a well-developed trochlea that extends posteriorly (Salles *et al.*, 2014). The presence of other species of similar size, but in smaller numbers, within the analyzed taphocoenosis cannot be ruled out. However, a specific taxonomic study would be necessary to make such a claim.

### **Bone representativity and composition of the accumulation**

A total of 564 anatomically recognizable bone elements were sorted and evaluated. The majority of these consisted of tympanic bullae (20.6%), followed by humeri (17.2%), vertebrae (10.5%), radii (8.5%), and femurs (8.3%) (Figure 1). Based on the antimeres of the most abundant bone elements, a minimum number of 54 individuals (MNI) was calculated from the sample (Table 2).

Figure 1: Skeletal representation of the quantification of identified anatomical elements.

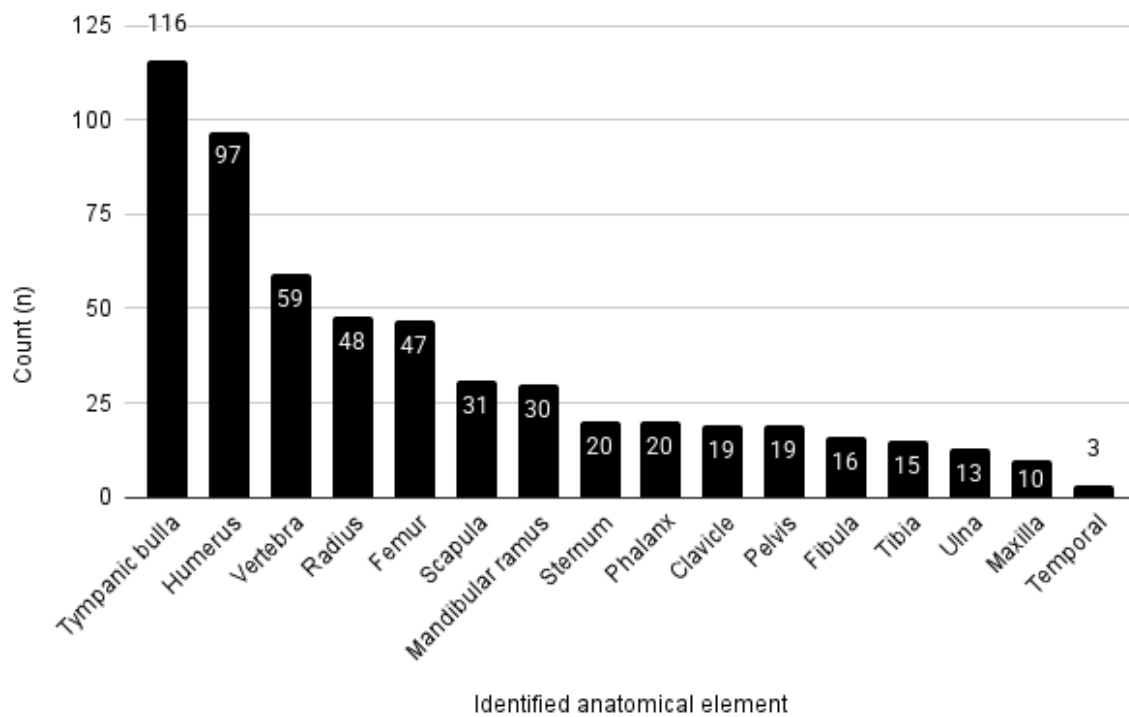


Table 2: Minimum number of individuals count based on the most representative identified anatomical elements.

Identified anatomical element	Antimere	Count
Humerus	Right	41
	Left	52
	Indeterminate	4
Tympanic bulla	Right	54
	Left	47
	Indeterminate	16

Evaluating the relative abundance of each identified element reveals a high degree of material selectivity, with some elements being highly represented while others are poorly represented (Table 3). Given that the sample represents the skeletons of at least 54 individuals, tympanic bullae and humeri account for 90-100% of the expected representation. Bones such as the radius, femur, sternum, pelvis, scapula, and mandibular ramus were preserved in approximately 30-50% of the individuals. The 10-20% range includes the clavicle, fibula, tibia, ulna, and maxilla. Finally, bones that are virtually unpreserved include vertebrae and phalanges,

which are represented by only 2-3% of what would be expected if the complete skeletons of all 54 individuals had been recovered.

Table 3: Quantification of the relative abundance of each identified anatomical element in relation to the expected number of bones, considering the calculated Minimum Number of Individuals, if the whole skeleton of each were preserved.

Identified anatomical element	Relative abundance
Tympanic bulla	1.07
Humerus	0.90
Radius	0.44
Femur	0.44
Sternum	0.37
Pelvis	0.35
Scapula	0.29
Mandibular ramus	0.28
Clavicle	0.18
Fibula	0.15
Tibia	0.14
Ulna	0.12
Maxilla	0.09
Temporal	0.03
Vertebra	0.03
Phalanx	0.02

The dominance of specific skeletal elements reflects a common preservation bias in cave environments. It is hypothesized that tympanic bullae may possess high mineral density, which would explain their overrepresentation in the fossil deposit due to their resistance to chemical dissolution and transport (Lyman, 1994). Humeri, although less dense, may have been preferentially selected by predators (*e.g.*, owls) that regurgitate long bones (Andrews, 1990). The underrepresentation of vertebrae (2–3%) and phalanges suggests that these smaller, lighter bones were removed by water flow (Voorhies, 1969). Alternatively, as they are more susceptible to decomposition or digestion, they may have degraded during the time the material

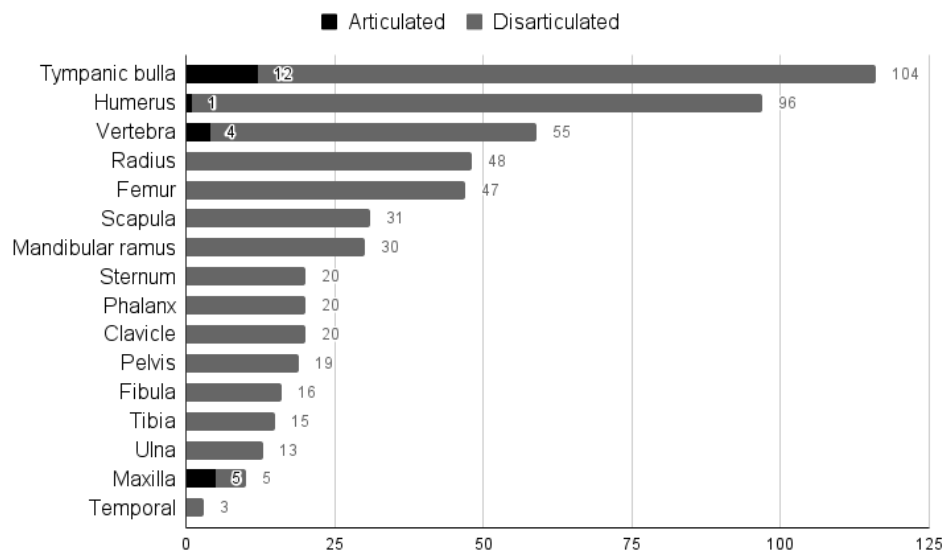
was exposed prior to burial. If resulting from predatory action, they may have been completely digested rather than regurgitated (Fernández-Jalvo *et al.*, 2016).

The accumulation does not represent the original taphocoenosis due to the selective preservation of certain skeletal elements and strong evidence of taphonomic bias. This suggests the possibility of three factors: (i) differential preservation of more resistant elements; (ii) selective removal by water transport; and (iii) selective action of predators.

### Post-Mortem Processes: Articulation and Fragmentation

The majority of the analyzed material is disarticulated (96.1%). Only a few of the more abundant bone types, specifically the tympanic bulla, humerus, and vertebrae, had a small percentage (1-10%) of their elements still articulated. For example, of the 116 tympanic bullae counted, 12 were articulated with the tympanic cavity of the temporal bone; one of the 97 humeri was found articulated; and four of the 59 vertebrae were articulated. Additionally, 50% of the identified maxillary bones (5) were found articulated, while the other 50% were disarticulated (Figure 2).

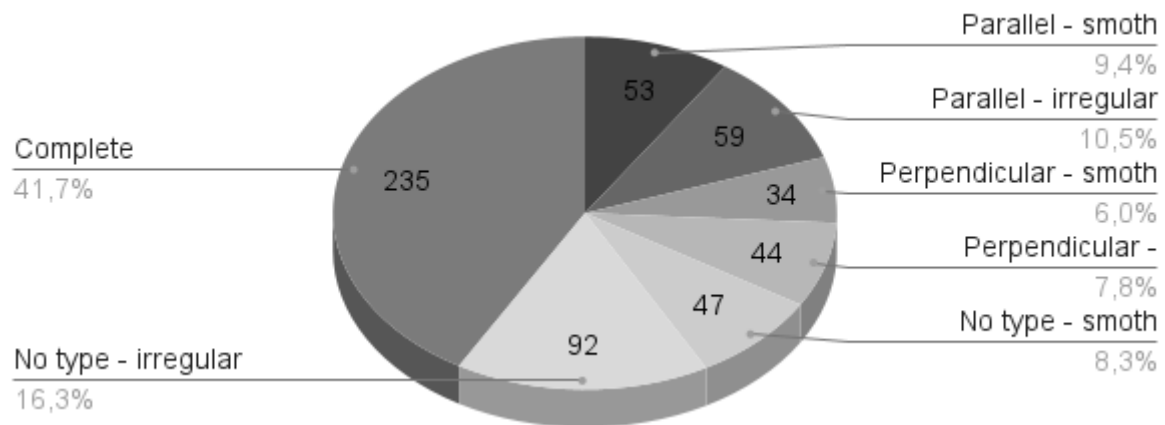
Figure 2: Quantification of articulated and disarticulated identified anatomical elements.



Regarding the degree of fragmentation, 41.7% of the identified bones were complete. Among the partially or completely fragmented elements, irregular and smooth fractures comprised approximately 35% and 24% of the records, respectively. For bones with a predominant long axis, fractures parallel and perpendicular to the long axis were counted in 20% and 14% of the elements, respectively. For elements with an undefined orientation of the

long axis, the irregular pattern (16.3%) was observed more frequently than the smooth fragmentation pattern (8.3%) (Figure 3).

Figure 3: Quantification of the physical integrity, fracture types, and breakage patterns of the identified anatomical elements.



Elements such as the femur, fibula, temporal bone, radius, tibia, pelvis, scapula, maxilla, mandibular ramus, and ulna show nearly complete fragmentation of their remains. In contrast, the humerus, clavicle, tympanic bulla, sternum, phalanges, and vertebrae show fragmentation ranging from approximately half to entirely intact, as is the case with the phalanges.

The near-complete disarticulation of all skeletal elements (96.1%) suggests the absence of rapid burial before death (Hill, 1979; Hill & Behrensmeyer, 1984). The remains were exposed for a sufficient duration to allow for the decomposition of soft tissues, thereby severing previously connected elements. The limited number of articulated elements found indicates that if fluvial transport occurred, it was not energetic enough to completely disaggregate all of the elements (Moore & Varricchio, 2018).

A significant portion of the material (41.7%) remains unfragmented, suggesting that a part of the analyzed remains was not subjected to processes with sufficient energy to cause fragmentation. The smooth fractures observed in 24% of the material, typically associated with post-diagenetic fragmentation, could be a result of sedimentary pressure (Lyman, 1994). However, fragmentation during the collection and transport of the material cannot be ruled out. Consequently, the remaining 35% of the material, which exhibits a jagged type of fragmentation, is more characteristic of fresh material that is not yet completely dehydrated or has undecomposed organic fractions. This type of fragmentation is likely a result of processes such as predation or trampling (Shipman *et al.*, 1981; Fernández-Jalvo *et al.*, 2016).

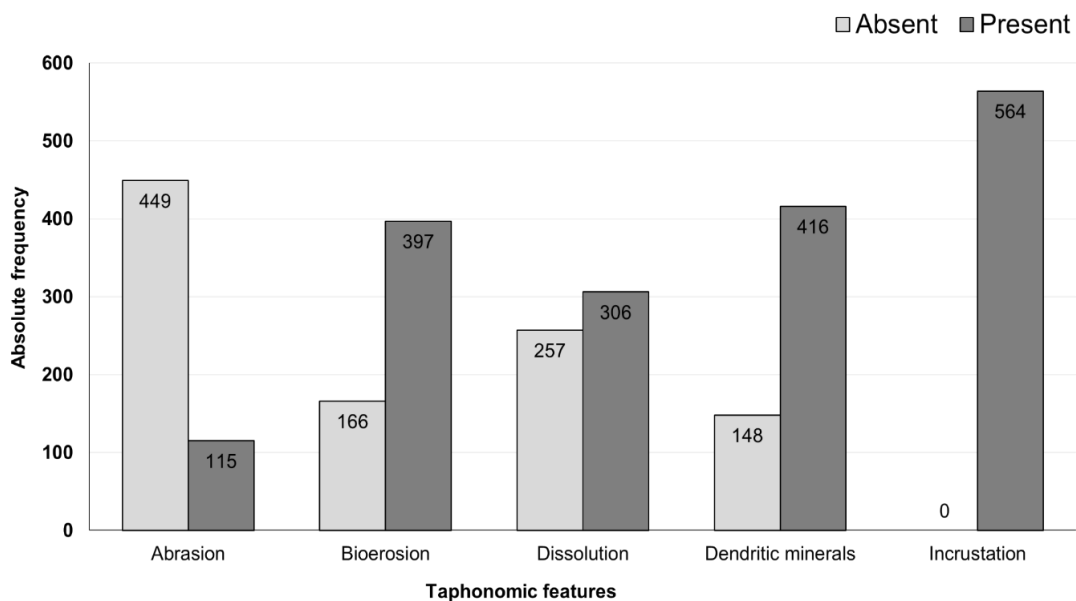
A combination of taphonomic processes likely acted upon the bats after death, resulting in the observed diversity of skeletal features. These processes may include a gradual, rather

than immediate, burial that allowed for disarticulation, combined with biological actions that fragmented the bones shortly after the individuals' deaths. Late-stage, post-diagenetic processes or even collection methods may also have contributed to the fragmentation signatures observed in the material.

### Subaerial Exposure Signatures: Abrasion and Bioerosion

Abrasion marks, resulting from physical contact between elements, were observed on 115 bones (approximately 20%), indicating that only a small portion of the remains show evidence of this type of wear. Conversely, 397 bones (about 70%) exhibited some form of bioerosion (Figure 4). Considering both types of marks on the same bone, 88 of them (15%) show both abrasion and bioerosion, whereas 140 (25%) have neither type of signature.

Figure 4: Quantification of different taphonomic features in respect to its presence in the identified anatomical elements.



The low incidence of abrasion corroborates a low-energy environment, suggesting that the material was deposited inside the cave without significant fluvial input. The accumulation is not the result of material deposited outside the cave and subsequently transported inside. The presence of bioerosion marks indicates some form of biological interaction with the carcasses or bone substrate occurring within the cave itself, as the material was not transported from the exterior. Furthermore, these results demonstrate that the preserved remains were not buried immediately, since the bioerosion marks, some of which indicate insect activity, formed in a subaerial environment prior to burial (Martin & West, 1995).

### **Chemical Alterations: Incrustation, Chemical Dissolution, and Dendritic Minerals**

Regarding alterations that suggest contact with a subaqueous environment or saturated air humidity, all analyzed specimens exhibit at least some degree of incrustation. Fifty-three of these specimens (approximately 10%) have more than 90% of their surface encrusted with calcium carbonate. Manganese dendrites were evident on approximately 75% of the bones, and at least 55% of them show some degree of chemical dissolution (Figure 4).

Some bones, such as the vertebrae, show a more balanced distribution of chemical dissolution marks, with 33 specimens exhibiting marks and 26 without them. In contrast, humeri show a near-total presence of these marks, with 85 specimens showing dissolution and only four without. Meanwhile, bones like the tympanic bullae and scapulae predominantly lack dissolution marks, with approximately 70% of them showing no signs of this type of alteration.

The presence of these three signatures, in varying degrees of intensity, requires some form of subaqueous exposure or at least saturated air humidity. The widespread incrustation indicates that at some point in the taphonomic history of the remains, there was calcium carbonate precipitation, suggesting constant humidity and water supersaturated with carbon dioxide (Onac & Forti, 2011). Chemical dissolution could be due to the action of gastric agents if the remains were accumulated by predators, such as owls (Fernández-Jalvo & Andrews, 2016). Alternatively, other forms of exposure to an acidic environment that would lead to chemical dissolution include contact of the bones with bat guano or acidic cave humidity.

Both stomach acid and bat guano can cause preferential dissolution of porous, less dense bones, such as vertebrae and epiphyses, while more mineralized bones like the tympanic bullae are more resistant. A guano-rich environment can also lead to mineral precipitation, forming phosphate-rich crusts like whitlockite (Onac & Forti, 2011). A chemical analysis of the incrustations on the remains would help determine their source. Acidic cave humidity typically creates less generalized and more localized dissolution marks, for example, in bone fissures, which is less consistent with what was observed in the current material. However, the formation of manganese dendrites is favored in caves with acidic humidity, although it requires redox fluctuations over the material, which are typical of humid environments with a fluctuating water table (Hou *et al.*, 2025).

### **Environmental Context: Weathering and Suture Preservation**

Nearly all of the analyzed bones (99%) show no signs of weathering. Only two clavicles, one femur, one fibula, and one vertebra exhibit slight weathering marks. This suggests that the

bones were deposited and exposed in an environment without significant fluctuations in humidity and temperature, preventing the material from being subjected to repeated cycles of hydration and dehydration (Behrensmeyer, 1978).

While bones with sutured junctions, such as the epiphyses and diaphyses of long bones, are abundant (95% of the analyzed bones), only 33 out of 537 specimens retain some form of preserved suture (complete or partial), with 504 showing no visible suture. The preservation of sutures can assist in interpreting local climatic fluctuations, as we hypothesize that their preservation is rare in external environments exposed to variations in humidity and temperature. In such conditions, osteologically immature bones would likely have disarticulated suture lines rather than preserved ones. However, the osteological maturity of the individuals themselves may also correlate with the frequency of elements with or without preserved suture lines (Kunz & Anthony, 1982). In this case, we interpret that the majority of the at least 54 preserved individuals were in a mature osteological stage.

Mormoopidae form large colonies and may have separate maternity colonies, or nurseries, for their young, distinct from adult groups, especially in cave-dwelling species (Ávila-Flores & Medellín, 2004; Pavan & Tavares, 2020). The low proportion of bones with preserved sutures, combined with a low concentration of disarticulated epiphyses and diaphyses, leads us to interpret that this accumulation is not from a maternity colony but rather from an adult aggregation area. Furthermore, a study of extant Mormoopidae species (e.g., *Mormoops blainvillei*, *Pteronotus quadridens*, and *Pteronotus parnelli*) in Puerto Rico demonstrated a strong association with warm caves (Rodríguez-Durán, 1998). This association leads us to hypothesize that high temperatures also occurred in the portions of Toca da Boa Vista where the *Mormoops megalophylla* remains were found. The low degree of weathering reinforces the interpretation of accumulation in a stable preservational environment, without prolonged exposure to climatic variations, which is consistent with the living conditions of cave-dwelling bat colonies.

## FINAL CONSIDERATIONS

The fossil accumulation of *Mormoops megalophylla* at Toca da Boa Vista (TBV) represents a taphonomic preservation model in stable, warm caves, dominated by adults and strongly influenced by selective biostratinomic processes. The data demonstrate the following:

- The prevalence of tympanic bullae and humeri, alongside the scarcity of vertebrae and phalanges, reflects taphonomic filters such as differential bone resistance, predator selectivity, and limited or nonexistent fluvial transport;
- Disarticulation and fragmentation suggest prolonged subaerial exposure, involving the action of necrophagous insects and potential predation.;
- Minimal abrasion and the absence of weathering confirm that the bones were not transported from external environments but were accumulated *in situ*;
- Acidic chemical conditions point to interactions with bat guano and fluctuating humidity;
- The preferential preservation of adults supports the hypothesis of a non-reproductive colony, which is typical for Mormoopidae in thermally stable zones.

### **Future Perspectives**

This work establishes a benchmark for taphonomic studies in tropical caves, demonstrating how the integration of morphological, chemical, and modern ethological data can decipher complex fossilization histories. The Toca da Boa Vista cave is revealed as a natural laboratory for exploring the interaction between climate, cave chemistry, and bone preservation over millennial timescales.

To further our understanding of this deposit, geochemical analyses such as EDS/DRX on the encrusting material would distinguish between the formation of phosphates, influenced by guano, and the formation of carbonates, which are formed by the dissolution of surrounding limestone by acidic waters. Stable isotope analyses of oxygen and carbon in bones and speleothems would aid in the paleoclimatic and paleohydrogeological reconstruction of the cave.

To enhance our understanding of this deposit, geochemical analyses such as EDS/DRX of the encrusting material would allow us to differentiate between the formation of phosphates, influenced by guano, and carbonates, which result from the dissolution of surrounding limestone in acidic waters. Furthermore, stable isotope analyses of oxygen and carbon in bones and speleothems would be instrumental in reconstructing the cave's paleoclimate and paleohydrogeology.

Further in-depth taxonomic studies and the identification of material smaller than the 0.5 mm mesh used in the current work could help identify remains from other species.

Additionally, a geometric morphometric analysis of the humeri would test whether the assemblage is monotypic. Actualistic taphonomic experiments using modern guano to simulate bone dissolution patterns, compared with patterns generated by stomach acids, as well as comparisons with modern *Mormoops* accumulations in tropical caves, will refine interpretations of taphocoenoses similar to the one studied here. Finally, direct U-Pb dating of the incrustations formed on the bones and carbon dating of residual collagen would provide a more precise temporal context for the accumulation.

#### **ACKNOWLEDGMENT**

We express our gratitude to Laboratório de Paleontologia no Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), Belo Horizonte, Brazil, especially to Castor Cartelle and Marco Aurélio Cerqueira Veloso for allowing our access to the material analyzed. MNLG is grateful to Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) for the research fellowship. We thank the anonymous reviewers for their valuable comments.

## REFERENCES

- Andrews, Peter. 1990. *Owls, Caves and Fossils: Predation, Preservation and Accumulation of Small Mammal Bones in Caves, with an Analysis of the Pleistocene Cave Faunas From Westbury-Sub-Mendip, Somerset, U.K.* University of Chicago Press.
- Araújo-Júnior, Hermínio Ismael, e Bissaro-Júnior, Marcos César. 2017. “Tafonomia de vertebrados em ambientes continentais”. P. 175–236 em *Tafonomia: Métodos, Processos e Aplicação*. CRV.
- Auler, Augusto S., Alexander Klimchouk, Francisco Hilário R. Bezerra, Caroline L. Cazarin, Renata Ennes-Silva, e Fabrizio Balsamo. 2017. “Origin and Evolution of Toca da Boa Vista and Toca da Barriguda Cave System in North-eastern Brazil”. P. 827–40 em *Hypogene Karst Regions and Caves of the World, Cave and Karst Systems of the World*, organizado por A. Klimchouk, A. N. Palmer, J. De Waele, A. S. Auler, e P. Audra. Cham: Springer International Publishing.
- Auler, Augusto S., Luís B. Piló, e A. Saadi. 2005. “Ambientes cársticos. Quaternário do Brasil”. *Holos* 321–43.
- Auler, Augusto S., Luís B. Piló, Peter L. Smart, Xianfeng Wang, Dirk Hoffmann, David A. Richards, R. Lawrence Edwards, Walter A. Neves, e Hai Cheng. 2006. “U-Series Dating and Taphonomy of Quaternary Vertebrates from Brazilian Caves”. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 240(3–4):508–22. doi:10.1016/j.palaeo.2006.03.002.
- Avila-Flores, Rafael, e Rodrigo A. Medellín. 2004. “Ecological taxonomic, and physiological correlates of cave use by mexican bats”. *Journal of Mammalogy* 85(4):675–87. doi:10.1644/BOS-127.
- Badgley, Catherine. 1986. “Counting Individuals in Mammalian Fossil Assemblages from Fluvial Environments”. *PALAIOS* 1(3):328. doi:10.2307/3514695.
- Behrensmeyer, Anna K. 1978. “Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering”. *Paleobiology* 4(2):150–62. doi:10.1017/S0094837300005820.
- Behrensmeyer, Anna K. 1991. “Terrestrial Vertebrate Accumulations”. P. 291–335 em *Taphonomy*. Vol. 9, *Topics in Geobiology*, organizado por P. A. Allison e D. E. G. Briggs. Boston, MA: Springer US.
- Cartelle, C., e W. C. Hartwig. 1996. “A New Extinct Primate among the Pleistocene Megafauna of Bahia, Brazil.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 93(13):6405–9. doi:10.1073/pnas.93.13.6405.
- Czaplewski, Nicholas J., e Cástor Cartelle. 1998. “Pleistocene Bats from Cave Deposits in Bahia, Brazil”. *Journal of Mammalogy* 79(3):784. doi:10.2307/1383089.
- Dávalos, L., J. Molinari, H. Mantilla, C. Medina, J. Pineda, e B. Rodriguez. 2008. “Mormoops megalophylla, Peters’s Ghost-faced Bat”. *The IUCN Red List of Threatened Species* T13878A4360307.
- Eberth, D. A., Raymond Rogers, e Anthony Fiorillo. 2007. “A Practical Approach to the Study of Bonebeds”. *Bonebeds. Genesis, Analysis, and Paleobiological Significance* 265–331.

- Fernandez-Jalvo, Yolanda, e Peter Andrews. 2016. *Atlas of Taphonomic Identifications: 1001+ Images of Fossil and Recent Mammal Bone Modification*. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Fernández-Jalvo, Yolanda, Peter Andrews, Christiane Denys, Carmen Sesé, Emmanuelle Stoetzel, Dolores Marin-Monfort, e Dolores Pesquero. 2016. “Taphonomy for Taxonomists: Implications of Predation in Small Mammal Studies”. *Quaternary Science Reviews* 139:138–57. doi:10.1016/j.quascirev.2016.03.016.
- Hill, Andrew. 1979. “Disarticulation and Scattering of Mammal Skeletons”. *Paleobiology* 5(3):261–74. doi:10.1017/S0094837300006552.
- Hill, Andrew, e Anna K. Behrensmeyer. 1984. “Disarticulation Patterns of Some Modern East African Mammals”. *Paleobiology* 10(3):366–76. doi:10.1017/S0094837300008332.
- Horodyski, Rodrigo, e Fernando Erthal. 2017. *Tafonomia: métodos, processos e aplicação*. 1º ed. EDITORA CRV.
- Hou, Zhaoliang, Dawid Woś, Kun-feng Qiu, Anna Rogowitz, Cornelius Tschegg, A. Hugh N. Rice, Bernhard Grasemann, Hao-cheng Yu, e Piotr Szymczak. 2025. “Mineral Dendrites: Indicators for Geological Aqueous Environments”. *Earth-Science Reviews* 105231. doi:10.1016/j.earscirev.2025.105231.
- Karmann, I. 2001. “Ciclo da água: água subterrânea e sua ação geológica”. em *Decifrando a terra*. São Paulo: Oficina de Texto.
- Kuchenbecker, Matheus, Humberto Luis Siqueira Reis, e Daniel Galvão Carnier Fragoso. 2013. “Caracterização estrutural e considerações sobre a evolução tectônica da Formação Salitre na porção central da Bacia do Irecê, Norte do Cráton do São Francisco (BA)”. *Geonomos*. doi:10.18285/geonomos.v19i2.40.
- Kunz, T. H., e E. L. P. Anthony. 1982. “Age Estimation and Post-Natal Growth in the Bat *Myotis Lucifugus*”. *Journal of Mammalogy* 63(1):23–32. doi:10.2307/1380667.
- Kunz, Thomas H., e Linda F. Lumsden. 2003. “Ecology of cavity and foliage roosting bats”. Zenodo.
- Lyman, R. Lee. 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press.
- Lyman, R. Lee. 2008. *Quantitative Paleozoology*. 1º ed. Cambridge University Press.
- Martin, Larry D., e Dixie L. West. 1995. “The Recognition and Use of Dermestid (Insecta, Coleoptera) Pupation Chambers in Paleoecology”. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 113(2–4):303–10. doi:10.1016/0031-0182(95)00058-T.
- Medeiros, M. A. 2010. “Fossildiagênese”. P. 65–77 em *Paleontologia: Conceito e Métodos*. Vol. 1. Rio de Janeiro: Interciência.
- Moore, Jason R., e David J. Varricchio. 2018. “Taphonomic pathways in vertebrate fossil assemblages illustrated by a bovine mass drowning event”. *PALAIOS* 33(4):174–84. doi:10.2110/palo.2017.073.

- Onac, Bogdan, e Paolo Forti. 2011. "State of the art and challenges in cave minerals studies". *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia* 56(1):33–42. doi:10.5038/1937-8602.56.1.4.
- Paes Neto, Voltaire Dutra, e Heitor Francischini. 2020. "Bioerosões em ossos". em *Icnologia: Interações entre organismos e substratos*. Curitiba: CRV.
- Pavan, Ana Carolina, e Valeria da C. Tavares. 2020. "Pteronotus Gymnonotus (Chiroptera: Mormoopidae)" organizado por S. Solari e M. J. Hamilton. *Mammalian Species* 52(990):40–48. doi:10.1093/mspecies/seaa003.
- Popkin, Peter R. W., Polydora Baker, Fay Worley, Sebastian Payne, e Andy Hammon. 2012. "The Sheep Project (1): Determining Skeletal Growth, Timing of Epiphyseal Fusion and Morphometric Variation in Unimproved Shetland Sheep of Known Age, Sex, Castration Status and Nutrition". *Journal of Archaeological Science* 39(6):1775–92. doi:10.1016/j.jas.2012.01.018.
- Rodríguez-Durán, A. 1998. "Nonrandom Aggregations and Distribution of Cave-Dwelling Bats in Puerto Rico". *Journal of Mammalogy* 79(1):141–46. doi:10.2307/1382848.
- Salles, Leandro O., Joaquín Arroyo-Cabrales, Anne Caruliny Do Monte Lima, Wagner Lanzelotti, Fernando A. Perini, Paúl M. Velazco, e Nancy B. Simmons. 2014. "Quaternary Bats from the Impossível-Ioiô Cave System (Chapada Diamantina, Brazil): Humeral Remains and the First Fossil Record of *Noctilio Leporinus* (Chiroptera, Noctilionidae) from South America". *American Museum Novitates* 3798(3798):1–32. doi:10.1206/3798.1.
- Sedorko, D., e H. Francischini. 2020. *ICNOLOGIA: interações entre organismos e substratos*. 1º ed. EDITORA CRV.
- Shipman, Pat, Wendy Bosler, Karen Lee Davis, Anna K. Behrensmeyer, R. I. M. Dunbar, Colin P. Groves, Francis Thackeray, e Richard K. Stucky. 1981. "Butchering of Giant Geladas at an Acheulian Site [and Comments and Reply]". *Current Anthropology* 22(3):257–68. doi:10.1086/202663.
- Trajano, Eleonora e Bichuette, Maria Elina. *Biologia subterrânea: introdução*. . São Paulo: Redespeleo Brasil. . Acesso em: 23 nov. 2025. , 2006
- Trojano, Eleonora. 1995. "Protecting caves for bats or bats for caves?" *Chiroptera Neotropical* 1:19–21.
- Voorhies, Michael R. 1969. *Taphonomy and Population Dynamics of an Early Pliocene Vertebrate Fauna, Knox County, Nebraska*. Laramie, WY: University of Wyoming.

**APÊNDICE B - Tabela completa da análise tafnômica.**

Registro	Parte Esquelotal	Lateralidade	Designação taxonômica	Grau de integridade	Padrões de quebras	Borda da quebra	Grau de articulação	Intemperismo	Scratches	Incrustação	Corrosão	Presença de mangas	Bioerosão
Número do acervo		Direita ou Esquerda	Osso que são possíveis de identificação taxonômica	Íntegro corresponde a 90% do osso preservado, e fragmentado corresponde a fraturas e integridade de até 89%.	Ausente para ossos íntegros, paralelo ao eixo longo, perpendicular ao eixo longo e não se aplica para ossos curtos.	Lisa, dentada ou ausente	Articulado ou desarticulado	Ausente ou presente	Ausente ou presente	Parcialmente cerca de até 90% do osso incrustado e totalmente acima de 91% do osso incrustado.	Ausente ou presente	Ausente ou presente	Ausente ou presente
M2.F001	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente

M2.F002	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.F003	Fêmur			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.F004	Fêmur			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.F005	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.F006	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.F007	Fêmur			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.F008	Fêmur			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.F009	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.F010	Fêmur			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Presente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.F011	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente

M2.F01 2	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.F01 3	Fêmur			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.F01 4	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.F01 5	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.F01 6	Fêmur			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.F01 7	Fêmur			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.F01 8	Fêmur			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.F01 9	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.F02 0	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente

M2.F02 1	Fêmur			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.F02 2	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.F02 3	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.F02 4	Fêmur			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.F02 5	Fêmur			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.F02 6	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.F02 7	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.F02 8	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.F02 9	Fêmur			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente

M2.F03 0	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.F03 1	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Completamente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.F03 2	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.F03 3	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.F03 4	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.F03 5	Fêmur			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.F03 6	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.F03 7	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente

M2.F038	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Completamente	Ausente	Ausente	Presente
M2.F039	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.F040	Fêmur			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.F041	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.F042	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.F043	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.F044	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.F045	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.F04 6	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.F04 7	Fêmur			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Fi00 1	Fíbula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Fi00 2	Fíbula			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Fi00 3	Fíbula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.Fi00 4	Fíbula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Completamente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.Fi00 5	Fíbula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Fi00 6	Fíbula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.Fi007	Fíbula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.Fi008	Fíbula			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Fi009	Fíbula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Fi010	Fíbula			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Fi011	Fíbula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Fi012	Fíbula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Fi013	Fíbula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.Fi014	Fíbula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente

M2.Fi01 5	Fíbula			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Presente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.Fi01 6	Fíbula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.IB00 1	Inserção Bula Timpânica			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.IB00 2	Inserção Bula Timpânica			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.IB00 3	Inserção Bula Timpânica			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.R00 1	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.R00 2	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente

M2.R003	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R004	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.R005	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R006	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R007	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R008	Rádio			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R009	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Completamente	Presente	Ausente	Presente
M2.R010	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente

M2.R01 1	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R01 2	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R01 3	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R01 4	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R01 5	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R01 6	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.R01 7	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.R01 8	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente

M2.R019	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.R020	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.R021	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.R022	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R023	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R024	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R025	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.R026	Rádio			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.R027	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R028	Rádio			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.R029	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.R030	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R031	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R032	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R033	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R034	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente

M2.R03 5	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R03 6	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R03 7	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.R03 8	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.R03 9	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R04 0	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Completamente	Ausente	Presente	Ausente
M2.R04 1	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.R04 2	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente

M2.R04 3	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R04 4	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.R04 5	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Completamente	Presente	Ausente	Presente
M2.R04 6	Rádio			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Completamente	Ausente	Ausente	Presente
M2.R04 7	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.R04 8	Rádio			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.T00 1	Tíbia			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.T00 2	Tíbia			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.T003	Tíbia			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.T004	Tíbia			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.T005	Tíbia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.T006	Tíbia			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.T007	Tíbia			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.T008	Tíbia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.T009	Tíbia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.T010	Tíbia			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.T011	Tíbia			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente

M2.T01 2	Tíbia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.T01 3	Tíbia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.T01 4	Tíbia			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.T01 5	Tíbia			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U00 1	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U00 2	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U00 3	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente

M2.U004	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U005	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U006	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U007	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U008	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U009	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente

M2.U010	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U011	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U012	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U013	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.U014	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U015	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.U01 6	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.U01 7	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U01 8	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U01 9	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Completamente	Presente	Ausente	Ausente
M2.U02 0	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.U02 1	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente

M2.U02 2	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U02 3	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U02 4	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U02 5	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U02 6	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U02 7	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.U02 8	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.U02 9	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.U03 0	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.U03 1	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Completamente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.U03 2	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U03 3	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.U03 4	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U03 5	Úmero	Indeterminado	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Articulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.U03 6	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Completamente	Presente	Presente	Presente
M2.U03 7	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U03 8	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U03 9	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.U04 0	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U04 1	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.U04 2	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.U04 3	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U04 4	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.U04 5	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente

M2.U04 6	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U04 7	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.U04 8	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U04 9	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U05 0	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.U05 1	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.U05 2	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.U05 3	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U05 4	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U05 5	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U05 6	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U05 7	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente

M2.U05 8	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U05 9	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U06 0	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U06 1	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U06 2	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U06 3	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.U06 4	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.U06 5	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U06 6	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.U06 7	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.U06 8	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U06 9	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente

M2.U07 0	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U07 1	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.U07 2	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U07 3	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U07 4	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Completamente	Presente	Presente	Ausente
M2.U07 5	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.U07 6	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U07 7	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U07 8	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.U07 9	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U08 0	Úmero	Indeterminado	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U08 1	Úmero	Indeterminado	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente

M2.U08 2	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U08 3	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U08 4	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.U08 5	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.U08 6	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U08 7	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.U08 8	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U08 9	Úmero	Indeterminado	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.U09 0	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U09 1	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U09 2	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U09 3	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.U09 4	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.U09 5	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U09 6	Úmero	Esquerdo	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U09 7	Úmero	Direito	<i>Mormoops megalophylla</i>	Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.C100 1	Clavícula			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.C100 2	Clavícula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.C100 3	Clavícula			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente

M2.C100 4	Clavícul a			Íntegro	Ausente	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Totalmente	Ausent e	Present e	Ausente
M2.C100 5	Clavícul a			Fragment ado	Paralelo ao eixo longo	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.C100 6	Clavícul a			Íntegro	Ausente	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Ausente
M2.C100 7	Clavícul a			Íntegro	Ausente	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.C100 8	Clavícul a			Íntegro	Ausente	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Present e	Present e	Ausente
M2.C100 9	Clavícul a			Fragment ado	Perpendic ular ao eixo longo	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Ausente
M2.C101 0	Clavícul a			Fragment ado	Paralelo ao eixo longo	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Ausente
M2.C101 1	Clavícul a			Íntegro	Ausente	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.C101 2	Clavícul a			Íntegro	Ausente	Ausen te	Desarticul ado	Presente	Present e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.C101 3	Clavícul a			Íntegro	Ausente	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Totalmente	Present e	Ausente	Ausente

M2.CI01 4	Clavícula			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.CI01 5	Clavícula			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.CI01 6	Clavícula			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.CI01 7	Clavícula			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.CI01 8	Clavícula			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Presente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.CI01 9	Clavícula			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.CI02 0	Clavícula			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.Ba0 01	Bacia			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.Ba0 02	Bacia			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente

M2.Ba003	Bacia			Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.Ba004	Bacia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.Ba005	Bacia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Ba006	Bacia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.Ba007	Bacia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.Ba008	Bacia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.Ba009	Bacia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.Ba010	Bacia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente

M2.Ba011	Bacia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.Ba012	Bacia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.Ba013	Bacia			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.Ba014	Bacia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.Ba015	Bacia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.Ba016	Bacia			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.Ba017	Bacia			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.Ba018	Bacia			Fragmentado	Perpendicular ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Presente

M2.Ba019	Bacia			Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.BT001	Bula Timpânica	Indeterminado		Íntegro	Ausente	Ausente	Articulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.BT002	Bula Timpânica	Indeterminado		Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.BT003	Bula Timpânica	Indeterminado		Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Liso	Articulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.BT004	Bula Timpânica	Indeterminado		Íntegro	Ausente	Ausente	Articulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.BT005	Bula Timpânica	Indeterminado		Íntegro	Ausente	Ausente	Articulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.BT006	Bula Timpânica	Esquerdo		Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.BT007	Bula Timpânica	Esquerdo		Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.BT008	Bula Timpânica	Esquerdo		Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.BT009	Bula Timpânica	Direito		Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.BT010	Bula Timpânica	Indeterminado		Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Articulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.BT011	Bula Timpânica	Direito		Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.BT012	Bula Timpânica	Esquerdo		Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.BT013	Bula Timpânica	Direito		Íntegro	Ausente	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.BT014	Bula Timpânica	Esquerdo		Íntegro	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.BT015	Bula Timpânica	Indeterminado		Fragmentado	Paralelo ao eixo longo	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente

M2.BT0 16	Bula Timpâni ca	Direito		Fragment ado	Paralelo ao eixo longo	Lisa	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 17	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Articulado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 18	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 19	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 20	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT0 21	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT0 22	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT0 23	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e

M2.BT0 24	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.BT0 25	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.BT0 26	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.BT0 27	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.BT0 28	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.BT0 29	Bula Timpâni ca	Indeterminado		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Articulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.BT0 30	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.BT0 31	Bula Timpâni ca	Direito		Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Presente	Presente

M2.BT0 32	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.BT0 33	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.BT0 34	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.BT0 35	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.BT0 36	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.BT0 37	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.BT0 38	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.BT0 39	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.BT0 40	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 41	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Totalmente	Ausent e	Present e	Ausente
M2.BT0 42	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Ausente
M2.BT0 43	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 44	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT0 45	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 46	Bula Timpâni ca	Indetermin ado		Fragment ado	Não se aplica	Lisa	Articulado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT0 47	Bula Timpâni ca	Indetermin ado		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Articulado	Ausente	Ausent e	Totalmente	Ausent e	Ausente	Ausente

M2.BT0 48	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 49	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Articulado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Ausente
M2.BT0 50	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 51	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 52	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT0 53	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 54	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Fragment ado	Não se aplica	Denta do	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 55	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Totalmente	Ausent e	Ausente	Ausente

M2.BT0 56	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 57	Bula Timpâni ca	Indetermin ado		Fragment ado	Não se aplica	Lisa	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT0 58	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Ausente
M2.BT0 59	Bula Timpâni ca	Indetermin ado		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Articulado	Ausente	Ausent e	Totalmente	Ausent e	Present e	Ausente
M2.BT0 60	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Ausente
M2.BT0 61	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT0 62	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT0 63	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e

M2.BT0 64	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT0 65	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT0 66	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Ausente
M2.BT0 67	Bula Timpâni ca	Direito		Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 68	Bula Timpâni ca	Direito		Fragment ado	Não se aplica	Lisa	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Ausente	Present e
M2.BT0 69	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Fragment ado	Não se aplica	Lisa	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT0 70	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 71	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e

M2.BT0 72	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Ausente	Present e	Present e
M2.BT0 73	Bula Timpâni ca	Direito		Fragment ado	Não aplica	se Denta	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Present e	Ausente
M2.BT0 74	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Present e	Present e	Ausente
M2.BT0 75	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Present e	Ausente
M2.BT0 76	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Ausente	Present e	Ausente
M2.BT0 77	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT0 78	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Present e	Ausente
M2.BT0 79	Bula Timpâni ca	Direito		Fragment ado	Não aplica	se Denta	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Present e	Present e

M2.BT0 80	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 81	Bula Timpâni ca	Direito		Fragment ado	Não se aplica	Lisa	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Ausente
M2.BT0 82	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 83	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Fragment ado	Não se aplica	Denta ta	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Totalmente	Ausent e	Ausente	Ausente
M2.BT0 84	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Ausente
M2.BT0 85	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Totalmente	Ausent e	Ausente	Present e
M2.BT0 86	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT0 87	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e

M2.BT0 88	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Presente	Presente
M2.BT0 89	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticul ado	Ausente	Presente	Parcialment e	Ausente	Presente	Presente
M2.BT0 90	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Presente	Presente
M2.BT0 91	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Fragment ado	Não se aplica	Lisa	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Presente	Presente
M2.BT0 92	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Fragment ado	Não se aplica	Lisa	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Presente	Presente
M2.BT0 93	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Presente	Presente
M2.BT0 94	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Fragment ado	Não se aplica	Denta do	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Presente	Presente
M2.BT0 95	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Presente	Ausente

M2.BT0 96	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Presente	Presente
M2.BT0 97	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Presente	Parcialment e	Ausente	Presente	Ausente
M2.BT0 98	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Presente	Presente
M2.BT0 99	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Presente	Ausente
M2.BT1 00	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Presente	Parcialment e	Ausente	Presente	Presente
M2.BT1 01	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Presente	Parcialment e	Ausente	Presente	Ausente
M2.BT1 02	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Presente	Presente	Presente
M2.BT1 03	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não aplica	se Ausente	Desarticul ado	Ausente	Ausente	Parcialment e	Ausente	Presente	Presente

M2.BT1 04	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT1 05	Bula Timpâni ca	Direito		Fragment ado	Não se aplica	Lisa	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT1 06	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT1 07	Bula Timpâni ca	Direito		Fragment ado	Não se aplica	Denta do	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Ausente	Present e
M2.BT1 08	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT1 09	Bula Timpâni ca	Indetermin ado		Integro	Não se aplica	Ausen te	Articulado	Ausente	Ausent e	Totalmente	Ausent e	Ausente	Ausente
M2.BT1 10	Bula Timpâni ca	Indetermin ado		Fragment ada	Não se aplica	Lisa	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT1 11	Bula Timpâni ca	Indetermin ado		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Totalmente	Ausent e	Ausente	Ausente

M2.BT1 12	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.BT1 13	Bula Timpâni ca	Indetermin ado		Fragment ado	Não se aplica	Denta do	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT1 14	Bula Timpâni ca	Direito		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT1 15	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.BT1 16	Bula Timpâni ca	Esquerdo		Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Ausente	Present e
M2.V00 1	Vértebra			Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Ausente	Ausente
M2.V00 2	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Totalmente	Ausent e	Ausente	Present e
M2.V00 3	Vertebra			Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.V00 4	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Ausente	Ausente
M2.V00 5	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e

M2.V006	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V007	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.V008	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V009	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V010	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V011	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V012	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Presente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V013	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V014	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V015	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V016	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V017	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente

M2.V018	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V019	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.V020	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V021	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.V022	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.V023	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.V024	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Articulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.V025	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.V026	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V027	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.V028	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Presente	Ausente	Presente
M2.V029	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente

M2.V03 0	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.V03 1	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.V03 2	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.V03 3	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.V03 4	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.V03 5	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V03 6	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V03 7	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.V03 8	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.V03 9	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.V04 0	Vertebra			Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V04 1	Vertebra			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Articulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente

M2.V04 2	Vertebra			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V04 3	Vertebra			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.V04 4	Vertebra			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V04 5	Vertebra			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.V04 6	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.V04 7	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.V04 8	Vertebra			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.V04 9	Vertebra			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.V05 0	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.V05 1	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.V05 2	Vertebra			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.V05 3	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente

M2.V05 4	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.V05 5	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.V05 6	Vertebra			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Articulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.V05 7	Vertebra			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Articulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.V05 8	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.V05 9	Vertebra			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.PE0 01	Parte do Externo			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.PE0 02	Parte do Externo			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.PE0 03	Parte do Externo			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.PE0 04	Parte do Externo			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.PE0 05	Parte do Externo			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.PE0 06	Parte do Externo			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente

M2.PE0 07	Parte do Externo			Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.PE0 08	Parte do Externo			Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.PE0 09	Parte do Externo			Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Ausente	Present e
M2.PE0 10	Parte do Externo			Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Ausente	Present e
M2.PE0 11	Parte do Externo			Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.PE0 12	Parte do Externo			Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.PE0 13	Parte do Externo			Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Totalmente	Present e	Present e	Present e
M2.PE0 14	Parte do Externo			Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Ausente
M2.PE0 15	Parte do Externo			Fragment ado	Não se aplica	Lisa	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.PE0 16	Parte do Externo			Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.PE0 17	Parte do Externo			Íntegro	Não se aplica	Ausen te	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e
M2.E00 1	Externo			Fragment ado	Não se aplica	Lisa	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Ausente	Present e

M2.E002	Externo			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.E003	Externo			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Es001	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.Es002	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Es003	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.Es004	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.Es005	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.Es006	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Es007	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.Es008	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Es009	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.Es010	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente

M2.Es01 1	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Es01 2	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.Es01 3	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.Es01 4	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.Es01 5	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.Es01 6	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.Es01 7	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.Es01 8	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.Es01 9	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.Es02 0	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.Es02 1	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.Es02 2	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente

M2.Es02 3	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.Es02 4	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.Es02 5	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.Es02 6	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.Es02 7	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.Es02 8	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Ausente
M2.Es02 9	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.Es03 0	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.Es03 1	Escapula			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.RM 001	Ramo Mandibular	Direito		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.RM 002	Ramo Mandibular	Esquerdo		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente

M2.RM 003	Ramo Mandibu lar	Direito		Fragment ado	Não se aplica	Lisa	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.RM 004	Ramo Mandibu lar	Direito		Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.RM 005	Ramo Mandibu lar	Indetermin ado		Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Ausente
M2.RM 006	Ramo Mandibu lar	Direito		Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.RM 007	Ramo Mandibu lar	Esquerdo		Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Ausente
M2.RM 008	Ramo Mandibu lar	Indetermin ado		Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Present e
M2.RM 009	Ramo Mandibu lar	Esquerdo		Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Ausent e	Parcialment e	Ausent e	Present e	Ausente
M2.RM 010	Ramo Mandibu lar	Direito		Fragment ado	Não se aplica	Denta da	Desarticul ado	Ausente	Present e	Parcialment e	Present e	Present e	Present e

M2.RM 011	Ramo Mandibular	Esquerdo		Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.RM 012	Ramo Mandibular	Direito		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.RM 013	Ramo Mandibular	Esquerdo		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.RM 014	Ramo Mandibular	Indeterminado		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.RM 015	Ramo Mandibular	Indeterminado		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.RM 016	Ramo Mandibular	Direito		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.RM 017	Ramo Mandibular	Esquerdo		Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.RM 018	Ramo Mandibular	Indeterminado		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente

M2.RM 019	Ramo Mandibular	Esquerdo		Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.RM 020	Ramo Mandibular	Indeterminado		Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.RM 021	Ramo Mandibular	Direito		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.RM 022	Ramo Mandibular	Indeterminado		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.RM 023	Ramo Mandibular	Direito		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.RM 024	Ramo Mandibular	Esquerdo		Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.RM 025	Ramo Mandibular	Indeterminado		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.RM 026	Ramo Mandibular	Indeterminado		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente

M2.RM 027	Ramo Mandibular	Indeterminado		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.RM 028	Ramo Mandibular	Esquerdo		Integro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.RM 029	Ramo Mandibular	Indeterminado		Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.RM 030	Ramo Mandibular	Indeterminado		Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.Mx0 01	Maxila			Integro	Não se aplica	Ausente	Articulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.Mx0 02	Maxila			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Articulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.Mx0 03	Maxila			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Presente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.Mx0 04	Maxila			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.Mx0 05	Maxila			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Articulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.Mx0 06	Maxila			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente

M2.Mx007	Maxila			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.Mx008	Maxila			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Articulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.Mx009	Maxila			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.Mx010	Maxila			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Articulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.F1001	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.F1002	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.F1003	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.F1004	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.F1005	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.F1006	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.F1007	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.F1008	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente

M2.FI009	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.FI010	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.FI011	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.FI012	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Presente
M2.FI013	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.FI014	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.FI015	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.FI016	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.FI017	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.FI018	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Ausente
M2.FI019	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
M2.FI020	Falange			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Totalmente	Ausente	Ausente	Ausente

M2.U100 1	Ulna			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.U100 2	Ulna			Íntegro	Não se aplica	Ausente	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.U100 3	Ulna			Fragmentado	Não se aplica	Dentado	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente			Presente
M2.U100 4	Ulna			Fragmentado	Não se aplica	Dentado	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.U100 5	Ulna			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U100 6	Ulna			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U100 7	Ulna			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Presente	Presente
M2.U100 8	Ulna			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente
M2.U100 9	Ulna			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.U101 0	Ulna			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Ausente
M2.U101 1	Ulna			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Ausente	Presente	Ausente
M2.U101 2	Ulna			Fragmentado	Não se aplica	Dentada	Desarticulado	Ausente	Ausente	Parcialmente	Presente	Ausente	Presente

M2.U101 3	Ulna			Fragmentado	Não se aplica	Lisa	Desarticulado	Ausente	Presente	Parcialmente	Ausente	Ausente	Presente
--------------	------	--	--	-------------	---------------	------	---------------	---------	----------	--------------	---------	---------	----------