



Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST / MCTI

**Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e
Tecnologia – PPACT**

**Acervos Paleontológicos: orientações de
conservação do exemplar *Carodnia vieirai* do
Museu de Ciências da Terra – CPRM**

Mariana Virgilio Rocha

MAST / MITIC

Rio de Janeiro, julho de 2019

Acervos Paleontológicos: orientações de conservação do exemplar *Carodnia vieirai* do Museu de Ciências da Terra – CPRM

por

Mariana Virgílio Rocha,
*Aluna do Mestrado Profissional em Preservação
de Acervos de Ciência e Tecnologia*

Produto técnico-científico apresentado a coordenação do Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCTI, para a obtenção do grau de Mestre Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia.

Área de concentração: Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia

Linha de Pesquisa: Acervos, Conservação e Processamento.

Orientador: Professora Doutora Maria Esther Alvarez Valente

Coorientador: Professora Doutora Simone de Sousa Mesquita

MAST/MCTI - RJ, julho de 2019

Ficha elaborada pela Bibliotecária Reg. CRB7-6934

V672a Rocha, Mariana Virgilio.

Acervos paleontológicos: orientações de conservação do exemplar *Carodnia vieirai* do Museu de Ciências da Terra - CPRM / Mariana Virgilio Rocha. — Rio de Janeiro, 2019.

124 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Esther Alvarez Valente.

Coorientadora: Profa. Dra. Simone de Sousa Mesquita.

Referências: f. 115-122.

Inclui anexo.

Produto técnico-científico (Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia) – Museu de Astronomia e Ciências Afins, Programa de Pós-Graduação em Preservação de Acervo em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2019.

1. Acervos paleontológicos. 2. Conservação museológica. 3. Museu de Ciências da Terra. 4. *Carodnia vieirai*. I. Valente, Maria Esther Alvarez. II. Mesquita, Simone de Sousa. III. Museu de Astronomia e Ciências Afins. Programa de Pós-Graduação de Preservação em Acervo de Ciência e Tecnologia. IV. Título

CDU: 069.51:56[7.025]

Acervos Paleontológicos: orientações de conservação do exemplar *Carodnia vieirai* do Museu de Ciências da Terra – CPRM

Mariana Virgilio Rocha

Produto técnico-científico apresentado a coordenação do Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCTI, para a obtenção do grau de Mestre Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia.

Aprovado em: ___/___/___

Banca Examinadora:

Orientador: _____

Prof.^a Dr. Maria Esther Alvarez Valente
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Coorientador: _____

Prof.^a Dr. Simone de Sousa Mesquita
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Examinador Interno: _____

Prof.^a Dr. Adriana Cox Hólos
Vínculo: PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Examinador Externo: _____

Prof.^a Dr. Aline Rocha de Souza Ferreira de Castro
Vínculo: Museu da Geodiversidade (UFRJ)

Suplente Interno: _____

Prof.^a Dr. Alda Lúcia Heizer
Vínculo: PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Suplente Externo: _____

Prof.^a Dr. Sibeles Cazelli
Vínculo: Museu de Astronomia e Ciências Afins

Rio de Janeiro, julho de 2019.

RESUMO

ROCHA, Mariana Virgilio. Acervos Paleontológicos: orientações de conservação do exemplar *Carodnia vieirai* do Museu de Ciências da Terra – CPRM. Orientadora: Maria Esther Alvarez Valente. Coorientadora: Simone de Souza Mesquita. MAST. 2019. Produto Técnico-Científico de Mestrado em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia.

As coleções paleontológicas tuteladas por museus e instituições científicas necessitam de cuidados que garantam sua conservação. Entretanto, há uma percepção que fósseis não sofrem deterioração por conta de sua constituição física formada por materiais resistentes. Essa concepção contribui para que acervos paleontológicos continuem vulneráveis a agentes causadores de danos. A fim de contribuir para a mudança dessa conduta, a presente pesquisa buscou propor soluções de tratamento para a conservação de material paleontológico, que possam auxiliar para a conscientização da importância da prevenção de danos a curto e longo prazo, resultantes de fatores como manuseio, falta de controle ambiental e acondicionamento incorreto. Nesse sentido, para fundamentar o desenvolvimento deste estudo foram usados diferentes autores que tratam de áreas como Paleontologia, Museologia e Conservação de acervos. Nesse processo foi usado como amostra o exemplar *Carodnia vieirai*, fóssil da coleção de vertebrados brasileiros do Museu de Ciências da Terra – CPRM. Para conhecer o ambiente em que se encontrava o espécime foi utilizada como ferramenta metodológica a observação. A partir de uma análise do contexto e da amostra foram sugeridas soluções de conservação de baixo custo e fácil aplicabilidade. Concluiu-se que as ações de conservação propostas, ainda que paliativas, fornecem condições mais favoráveis a prevenção de danos causados por agentes humanos e ambientais, porém não são suficientes por si só.

Palavras-chave: Acervos paleontológicos, Conservação museológica, Museu de Ciências da Terra, *Carodnia vieirai*.

ABSTRACT

The paleontological collections guarded by museums and scientific institutions need care to ensure their conservation. However, there is a perception that fossils do not suffer deterioration due to their physical constitution formed by resistant materials. This conception contributes to paleontological collections to remain vulnerable to agents that cause its deterioration. In order to contribute to the change of this conduct, the present research sought to propose treatment solutions for the conservation of paleontological material, which can help to raise awareness of the importance of preventing short and long term damage resulting from factors such as handling, lack environmental control and improper packaging. In this sense, to support the development of this study were used different authors who deal with areas such as Paleontology, Museology and Conservation of collections. In this process, the sample *Carodnia vieirai*, a fossil from the Brazilian vertebrate collection of the Museum of Earth Sciences - CPRM, was used as a sample. The observations was used as a methodological tool to know the environment in which the specimen was placed. From a context and sample analysis, were suggested low cost conservation solutions with easy applicability. It was concluded that the proposed conservation actions, although palliative, provide more favorable conditions for the prevention of damage caused by human and environmental agents, but are not sufficient by themselves.

Keywords: Paleontological collections, Museum conservation, Museum of Earth Sciences, *Carodnia vieirai*.

SIGLAS E ABREVIATURAS UTILIZADAS

CPRM: Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais

DGM: Departamento de Geologia e Mineralogia

DNPM: Departamento Nacional de Produção Mineral

MCTer: Museu de Ciências da Terra

MN: Museu Nacional do Rio de Janeiro

RT: Reserva técnica

SGM: Serviço Geológico e Mineralógico

UCLA: Universidade da Califórnia

UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro

UR: Umidade relativa

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Local onde o exemplar estava depositado desde seu retorno em maio de 2018	85
Figura 2. Detalhe do local onde o exemplar se encontrava	86
Figura 3. Visão de cima da caixa onde o exemplar se encontrava originalmente acondicionado na instituição..	87
Figura 4. Manta acrílica utilizada no acondicionamento do exemplar. Esse material é considerado inadequado pois oxida rapidamente, é propenso a proliferação de microrganismos e acumula sujidades.....	87
Figura 5. Interior da caixa de acondicionamento original após a retirada do fóssil. A seta indica a etiqueta com as informações sobre o exemplar.....	88
Figura 6. Detalhes das sujidades presentes no exemplar.	89
Figura 7. Detalhes das sujidades presentes no exemplar..	90
Figura 8. Detalhes das sujidades presentes no exemplar..	90
Figura 9. Em destaque partículas desprendidas da amostra.....	92
Figura 10. Tampa fechada da caixa original utilizada no acondicionamento do exemplar.....	96
Figura 11. Caixa originalmente utilizada no acondicionamento da amostra vista de frente.....	96
Figura 12. Placa de polipropileno corrugado durante o processo de corte.	98
Figura 13. Placa de polipropileno corrugado após os recortes, vincos e dobras.	99
Figura 14. Desenho a lápis do modelo da tampa da nova caixa de acondicionamento na placa de polipropileno corrugado.....	100
Figura 15. Tampa da nova caixa de acondicionamento recortada e vincada para montagem.....	100
Figura 16. Detalhe da montagem da tampa na nova caixa de acondicionamento. As abas indicadas pelas setas receberam aplicação de cola na frente e no verso.....	101
Figura 17. Nova caixa de acondicionamento após a confecção.....	101
Figura 18. Detalhe da lateral da nova caixa de acondicionamento.	102
Figura 19. Detalhe da lateral da nova caixa de acondicionamento	103
Figura 20. Recorte da terceira camada na espuma de polietileno.	104
Figura 21. As três camadas superiores de polietilenos recortadas no formato do exemplar sobrepostas..	105
Figura 22. As cinco camadas de polipropileno sobrepostas e unidas com fio de nylon	106

Figura 23. Visão lateral das cinco camadas de polietileno costuradas com fio de nylon	106
Figura 24. Encaixe da peça na estrutura de polietileno.	107
Figura 25. Base do exemplar acomodada na estrutura de polietileno.....	107
Figura 26. Estrutura de polietileno acomodada na nova caixa de acondicionamento.	108
Figura 27. Exemplar acomodado na nova caixa de acondicionamento.	108
Figura 28. Detalhe da etiqueta acomodada na estrutura de polietileno para facilitar sua visualização	109
Figura 29. Etiqueta acomodada na estrutura de junto ao exemplar	110

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
CAPÍTULO 1 – MUSEUS: ALGUNS ASPECTOS FUNDAMENTAIS.....	14
1.1. O colecionismo e o surgimento dos Museus de história natural.....	14
1.2. O Museu de Ciências da Terra – CPRM.....	22
1.3. O processo de musealização.....	26
1.4. A documentação museológica.....	30
1.5. As coleções científicas e sua divulgação.....	31
1.6. O curador e a curadoria em museus.....	34
1.7. Os que realizam a conservação.....	39
CAPÍTULO 2 – INCURSÃO PALEONTOLÓGICA: ALGUNS CONCEITOS E DIRETRIZES.....	44
2.1. Paleontologia: Importância do campo e especificidades.....	44
2.2. A conservação do material paleontológico.....	47
2.2.1. A conservação <i>in situ</i>	49
2.2.2. A conservação <i>ex situ</i>	54
2.3. Curadoria de coleções paleontológicas.....	61
CAPÍTULO 3 – PROPOSTA PARA A PRESERVAÇÃO DE ACERVO PALEONTOLÓGICO: ORIENTAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO PREVENTIVA DO EXEMPLAR <i>CARODNIA VIEIRAI</i>.....	64
3.1. Pesquisa bibliográfica.....	64
3.2. Fósseis: alguns conceitos e definições.....	65
3.2.1. Rochas sedimentares e fósseis: relação entre formação e incidência.....	65
3.2.2. Tipos de fossilização.....	67
3.2.3. Tipos de deterioração mais comuns.....	68
3.3. Do campo ao laboratório.....	69
3.3.1. Prospecção.....	70
3.3.2. Coleta.....	71
3.3.3. Embalagem e transporte.....	71

3.3.4.Preparação.....	73
3.4. A coleção de Paleontologia do MCTer.....	75
3.4.1. Exemplares Tipo.....	77
3.5. Ações para uma proposta de conservação preventiva.....	78
3.5.1. Problema e metodologia.....	78
3.5.2. Avaliação do estado de conservação: Aspectos Gerais.....	83
3.5.3. Execução das ações de conservação preventiva.....	91
3.5.3.1. Higienização.....	91
3.5.3.2. Controle ambiental.....	93
3.5.3.3. Acondicionamento e manuseio.....	94
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	111
5. REFERÊNCIAS.....	115
6. ANEXOS.....	123
6.1. Modelo de caixa de acondicionamento.....	123
6.2. Modelo de tampa para caixa de acondicionamento.....	124

INTRODUÇÃO

As coleções paleontológicas tuteladas por museus e instituição científicas podem ser definidas como conjuntos de exemplares de fósseis e os registros a eles associados. Esses objetos passam por diferentes processos de pesquisa e por intervenções diretas e indiretas ao se tornarem parte de um acervo museológico. Inseridos no contexto das coleções científicas, possuem uma grande importância para a pesquisa e o intercâmbio do conhecimento científico. Nessa perspectiva é imprescindível que sejam protegidos.

Nesse sentido o presente estudo trata de questões relativas à conservação de fósseis. O interesse vincula-se a minha passagem profissional por instituições que abrigam acervos desse tipo, onde pude observar que, muitas vezes, o tratamento com o acervo tem sido realizado a partir de noções que prejudicam a conservação das coleções paleontológicas. Dentre elas, o entendimento que a resistência física dos fósseis, os tornam pouco suscetíveis a degradação em função dos materiais que os constituem. Na realidade, estes estão sujeitos a ação de agentes que podem resultar em danos, muitas vezes irreversíveis. Entretanto, a deterioração causada por fatores como a falta de controle ambiental nos locais de guarda e a ação de agentes biológicos, podem ser minimizadas se o acervo for tratado priorizando a prevenção a estes tipos de ameaça a sua longevidade.

Outro fator agravante para a deterioração dos acervos paleontológicos está relacionado a uma característica comum no tratamento dos objetos por parte de alguns profissionais da paleontologia, que percebem o material prioritariamente como fonte de pesquisa científica, e por esse motivo não priorizam a sua conservação. Acrescenta-se a escassez de pessoal, a verba reduzida para atender as necessidades técnicas de conservação e a qualificação dos profissionais no tratamento de coleções paleontológicas, fatores que contribuem para sua degradação.

Os museus de história natural, por característica própria, tutelam diferentes tipologias de objetos, geridos por profissionais com níveis de formação e áreas de atuação distintas. Por esse motivo, a conservação de suas coleções

está sujeita a uma série de variáveis associadas a essa diversidade de práticas e saberes relacionados aos acervos.

Apesar das referências a conservação paleontológica e geológica ser ampla, em geral as publicações são dirigidas aos pesquisadores e cientistas da própria paleontologia e áreas correlatas. Entretanto, profissionais de diversas outras especialidades são passíveis de atuarem sobre a conservação dessas coleções.

A presente pesquisa pauta-se em referências da museologia, provenientes de profissionais com formação na área e de registros de experiências em conservação junto a instituições museológicas. Foram também usados artigos de profissionais de formação em geologia, paleontologia e conservação de acervos.

Inicialmente, a pesquisa seria realizada com o acervo de paleovertebrados do Museu Nacional – UFRJ. Entretanto, diante da tragédia ocasionada pelo incêndio que o atingiu e destruiu grande parte de seu acervo, tive que optar por um novo objeto de estudo e novos rumos para esse trabalho acadêmico.

Face ao exposto, o produto relativo à pesquisa é a elaboração de uma proposta para a conservação de acervos paleontológicos. Nela são sugeridas orientações para a conservação de fósseis, a partir da observação, análise e tratamento do exemplar *Carodnia vieirai*, parte da coleção de vertebrados brasileiros do Museu de Ciências da Terra – CPRM.

As ações propostas levaram em consideração as necessidades identificadas através da metodologia de observação direta como ferramenta de coleta de dados qualitativos, aplicada em uma das salas de pesquisa que abriga parte do acervo da instituição. A concepção apresentada buscou propor medidas de conservação de baixo custo e fácil implementação, além de oferecer dados que contribuam para a conscientização de profissionais sobre a importância da conservação de fósseis.

A pesquisa foi desenvolvida em três capítulos. O primeiro capítulo se inicia com uma breve descrição da história dos museus de História Natural e a relação de seu surgimento com as práticas colecionistas. A seguir, foi apresentado um breve histórico do Museu de Ciências da Terra - CPRM. São abordados, ainda,

conceitos referentes às coleções científicas e sua divulgação, musealização, documentação museológica e da função do curador de coleções. Em seguida, são apresentados os diferentes profissionais que realizam a conservação museológica e como sua formação se reflete no tratamento desse tipo de acervo.

O segundo capítulo é dedicado a compreensão de conceitos relativos à paleontologia e à conservação. São abordadas algumas particularidades de materiais que compõem acervos fósseis e cuidados a serem seguidos para a garantia da conservação de espécimes dentro e fora das coleções museológicas. Por fim, são abordadas questões a respeito da curadoria de coleções paleontológicas em museus.

O terceiro capítulo, produto técnico científico desta dissertação, apresenta uma proposta de conservação de fósseis. O capítulo se inicia com a apresentação de alguns conceitos e processos específicos da formação e tratamento de acervo paleontológico, assim como os tipos mais comuns de degradação, desde sua prospecção até a preparação já nos laboratórios científicos. A proposta busca apresentar medidas de baixo custo e fácil implementação para o tratamento de acervos fossilíferos. Estas podem ser colocadas em prática por indivíduos que não possuem conhecimentos de conservação avançados e em instituições que não dispõem de recursos para a implementação de intervenções de alto custo. O planejamento das atividades de conservação foi embasado em técnicas e diretrizes para a conservação preventiva desse tipo de acervo, como controle ambiental, manuseio e acondicionamento. Por fim, apresenta-se a proposta de execução das ações de conservação do exemplar *Carodnia vieirai*, considerando as possibilidades da instituição, assim como sugestões de medidas que poderão ser implementadas no futuro, caso sejam disponibilizados mais recursos financeiros para a conservação do acervo.

CAPÍTULO 1 – MUSEUS: ALGUNS ASPECTOS FUNDAMENTAIS

1.1. O colecionismo e o surgimento dos museus de história natural

O homem pré-histórico coletava materiais para garantir sua sobrevivência. O estudo sobre os vestígios de diferentes civilizações, e os itens por elas recolhidos, revelam que o hábito de agrupar objetos com uma lógica particular já se manifestava nesses indivíduos, indicando alguma curiosidade nas coisas relacionadas à natureza (CONDEMI e SAVATIER, 2018).

Os caçadores coletores caçavam animais e coletavam diferentes tipos de sementes, frutos e raízes como maneira de garantir sua sobrevivência. Entretanto, estudos realizados sobre os vestígios desses humanos do passado, e sobre os objetos encontrados ao seu redor, podem indicar que a coleta esteve presente em outros contextos para além das funções de alimentação e de abrigo.

Os utensílios utilizados para cortar e raspar ossos, couros e carnes, instrumentos conhecidos como bifaces, eram construídos a partir do descolamento de fragmentos de rocha, uma técnica conhecida como talha musteriense. Essa ferramenta paleolítica encontrada em diversas partes do planeta já era produzida há 1,8 milhões de anos em território africano pelo *Homo ergaster*¹. Inicialmente desenvolvida por necessidade, passou por um considerável aprimoramento estético nas mãos dos Neandertais², onde seus bifaces eram elaborados com um grande senso de simetria (CONDEMI e SAVATIER, 2018).

Os neandertais utilizavam tipos variados de rochas para a confecção de seus utensílios, entre elas algumas não encontradas facilmente disponíveis na natureza, como a jaspe e o quartzo. Na busca por matéria prima para suas ferramentas rudimentares, percorriam grandes distâncias, onde encontravam outros grupos e ocorriam trocas culturais e genéticas (CONDEMI e SAVATIER, 2018).

A arqueologia mostra que os Neandertais e seus precedentes não se preocupavam unicamente em sobreviver, mas também dedicavam tempo

¹ Os *Homo ergaster* habitavam a África do Sul de 1 a 1,8 milhões de anos.

² Povos Neandertais habitaram a Europa e partes da Ásia há cerca de 250 mil de anos.

à produção de objetos não utilitários, cuja singularidade salta aos olhos (CONDEMI e SAVATIER, 2018 p.144).

A preocupação estética, do ponto de vista evolutivo, é um indicativo de que a curiosidade humana se manifesta desde tempos muito distantes. Fato que pode ser evidenciado no contato entre grupos sociais distintos na busca de algo que os atraísse visualmente. Pôde-se observar, inclusive, que sobre esses indivíduos que hoje se guardam os fósseis, também estes, faziam o mesmo. Em um sítio arqueológico na França, um molar de uma espécie de rinoceronte já extinto antes da existência dos Neandertais foi encontrado em meio a vestígios dessa civilização (CONDEMI e SAVATIER, 2018). Possivelmente o fóssil despertou o interesse de algum indivíduo pré-histórico, que o retirou da natureza e o guardou. O mesmo ocorria com outros tipos de materiais disponíveis no ambiente que cercava esses indivíduos, que podem ter sido recolhidos por causa de sua cor, formato, ou alguma característica que os chamasse a atenção.

Harari (2008) apresenta também como práticas desses povos pré-históricos o uso de peças de adorno e ritualísticas confeccionadas com materiais disponíveis em seu habitat. Utilizavam materiais como presas, dentes e penas na confecção de objetos que podem ter sido pensados para contextos rituais e estéticos.

Em Sungir (Sunghir), na Rússia, arqueólogos descobriram em 1955 um cemitério de 30 mil anos pertencente a uma cultura de caçadores de mamutes. Em um túmulo, encontraram o esqueleto de um homem de 50 anos coberto com colares de contas de marfim de mamute, contendo cerca de 3 mil contas no total. Na cabeça do homem morto havia um chapéu decorado com dentes de raposa e nos punhos, 25 braceletes de marfim (HARARI, 2018, p. 88).

Ainda que não seja possível responder com total certeza o porquê de se manter objetos, aparentemente, não utilitários na pré-história, indícios apontam que tais elementos possuíam valores estéticos ou simbólicos, que os tornavam importantes para aqueles indivíduos a ponto de serem coletados.

No início dos anos 1960, André Leroi-Gourhan já tinha trazido à luz uma extraordinária “coleção de curiosidades” encontrada nos níveis do

Paleolítico Médio da caverna da Hiena em Arcy-sur-Cure, na Borgonha. A acumulação heteróclita compreendia gastrópodes, polipeiros esféricos e nódulos de pirita de ferro, todos de formas estranhas (CONDEMI e SAVATIER, 2018, p.145).

Já no fim do Pleistoceno (época do período geológico compreendido entre 2,588 milhões e 11,7 mil anos atrás) grupos de homínídeos começaram a se dedicar à prática da agricultura e da domesticação e criação de animais selvagens, transformando os hábitos da coleta utilitária para esses indivíduos (GEBAUER e PRICE, 1992). Entretanto, mesmo com o desenvolvimento e propagação dessas novas técnicas de sobrevivência, a coleta de itens por interesse não utilitários não se perdeu. Colares de ossos, conchas, penas e outros ornamentos são testemunhos dessa prática de coleta e guarda sem função de uso aparente. Os achados podem indicar que o hábito para a acumulação de coisas que nos chama a atenção não é uma prática que data das civilizações antigas, medievais e modernas, e sim que possui uma história muito mais antiga do que se especulava.

Tendo como exemplo o período da antiguidade, de Homero a Plutarco, existiam agrupamentos de objetos de arte, ou moldados em materiais raros e preciosos. Na Grécia Antiga, ao lado dos templos eram construídos pequenos espaços para a guarda de oferendas aos deuses (SOTO, 2014).

No Renascimento, com o surgimento dos gabinetes de curiosidade – notáveis por exibir coleções de grande extensão – por toda a Europa, principalmente coleções de objetos pertencentes aos nobres, o viés do exótico e singular do colecionismo se torna mais evidente, assim como a necessidade de organização dos artefatos coletados. O que se buscava nesses gabinetes era apresentar um panorama do mundo por meio de um microcosmo do estranho, do peculiar, a partir de exemplares botânicos, químicos, antiguidades, entre outros, para demonstrar um vasto mundo (SILVA, 2015).

Animais, plantas e minerais eram o foco principal dos gabinetes, ilustrando a relação desses exemplares com o desenvolvimento do conhecimento, pois muitos desses objetos eram coletados em expedições exploratórias em locais ainda pouco conhecidos. Entretanto, a preocupação com

a procedência dos objetos era reduzida, tendo a maioria deles pouca ou nenhuma informação disponível. Segundo Schwarcz e Dantas (2008, p.128)

A curiosidade seria ainda mais incitada no período em que as expedições marítimas, que retornavam à Europa repletas de preciosidades, tornavam-se mais frequentes. Nessas viagens misturavam-se objetos de valor econômico com aqueles que representavam apenas o novo, o exótico e o produto de climas em tudo diversos.

No século XVI a Europa possuía variadas coleções de história natural, a fim de ilustrar as descobertas do Novo Mundo e outras terras não europeias. No início do século XVII o interesse pelo estudo e coleta de espécimes da natureza se propaga, juntamente com artigos criados pelo homem, pelo viés do raro e curioso. Os diferentes objetos despertam o fascínio de aristocratas, grandes proprietários de terras, advogados, médicos, boticários e clérigos, que formam coleções em suas casas, como um símbolo intelectual e de ascensão social. Essa cultura da curiosidade se espalha por toda a Europa, onde indivíduos apelidados de “curiosi” viajam em busca de itens para suas coleções particulares e visitando coleções de outros “curiosi” (WHITAKER, 1996).

A organização dessas coleções merece destaque, pois os objetos eram arranjados de maneira que suas características de curiosidade se destacassem. Os artefatos eram dispostos em contraste uns com os outros de maneira proposital, provocando ainda mais a sensação de deslumbre e incentivando a troca de conhecimento entre aqueles que os admiravam. Segundo Whitaker

Coleções eram lugares para admiração das raridades do mundo e conversas imaginativas entre os curiosi, e sua disposição e conteúdo eram projetados para esse propósito. [...] as raridades e curiosidades poderiam ser melhor apreciadas em uma coleção do que na natureza, e os curiosi acreditavam que curiosidades seriam aperfeiçoadas se colocadas em uma coleção organizada (WHITAKER, 1996, p.87).

Ainda que tal organização citada por Whitaker no trecho acima fosse funcional para o propósito dessas coleções de curiosidade, no século XVIII ela toma uma outra direção. A cultura da curiosidade vai sendo substituída pela

busca de especialização, através do estudo das coleções dos museus (SOTO, 2014). A especialização crescente do conhecimento científico demanda um novo tipo de abordagem, que busque maior rigor, voltado para pesquisa científica.

Juntamente à especialização do conhecimento tem início a especialização dos museus. O armazenamento pelo exótico e curioso dos objetos dá lugar à preocupação com a organização e classificação dessas coleções, assim como a busca de espaços que se adéquem ao tipo de material a ser preservado. As práticas de classificação sofrem mudanças na medida em que os campos do conhecimento se consolidam. A “naturalia” passa a ser agrupada nos museus de história natural, procurando a separação da “artificialia”, que passa a ser alocada nos museus de arte (SCHIELE, 2008).

A partir daí (século XVIII) começam a surgir as divisões do acervo, as obras passam a ser classificadas e dessa divisão teremos a origem dos museus especializados, nesse momento, especificamente, temos os museus de belas artes e as ciências naturais (SOTO, 2014, p.60).

Um dos grandes marcos na trajetória dos museus acontece no fim do século XVII, com a abertura do Ashmolean Museum na Inglaterra, no ano de 1683. Este é considerado o primeiro museu nos moldes modernos, apesar de ainda restringir o acesso do público. Essa realidade muda com a abertura do Museu do Louvre, na França, em 1793, pela influência iluminista e pelo avanço do conhecimento. Aberto ao público em geral, fato que só foi possível graças ao surgimento do conceito de coleções como instituição pública e da noção de museu como pertencente à sociedade (SOTO, 2014).

Na passagem do século XVIII para o XIX houve um aumento considerável do número de museus de história natural existentes, que se diferenciavam dos gabinetes de curiosidade por sua especialização e seu papel na sociedade.

A origem dos museus, no que tange as funções de conservar e educar se conectaram: é preciso exibir o que é considerado digno de ser conservado em ordem transmitir conhecimento (SCHIELE, 2008).

Embora os museus tivessem importância na afirmação de identidades nacionais de muitas nações – o que não deixou de ocorrer na atualidade – a

percepção do patrimônio como herança coletiva foi fundamental para conectar a produção de conhecimento científico especializado a sociedade.

Segundo Soto (2014, p.60), o reconhecimento do valor da educação pública e universal difundiu a ideia que as coleções, anteriormente fonte de instrução e prazer de poucos, deveria ser acessível a todos. Nesse momento, de acordo com Manzig (2012, p.40)

[...] tem início a criação de parâmetros para a classificação independente de objetos botânicos, antropológicos, paleontológicos, entre outros. O aprofundamento de estudos nessas áreas do conhecimento nos museus foi um dos fatores responsáveis pela institucionalização de suas disciplinas como independentes, embora inter-relacionadas [...]

Essencialmente os primeiros espaços (gabinetes de curiosidade) reuniam uma diversidade de elementos representantes da natureza, itens artificiais escolhidos por serem únicos, excepcionais ou exóticos que agrupados formariam uma imagem enciclopédica. Já os museus modernos caracterizam-se pela especialização, por uma diferenciação por tipologia das coleções que preservam e pela classificação ordenada e racional realizada pelos pesquisadores. Esses espaços museológicos se destinam a um público cada vez mais “alargado” (DELICADO, 2009, p. 33 *apud* SILVA2015, p.34).

Em 1891, com base nos escritos de Moebius, o Museu de História Natural de Berlim estabelece uma divisão entre as coleções destinadas a pesquisa de cientistas e as coleções destinadas a exposição ao público em geral (LOUREIRO; LOUREIRO, 2007, p.4). Nota-se, também, uma maior preocupação em dividir os museus de acordo com suas tipologias³. Segundo Lins (2016, p.266).

Dentro deste contexto, surgiram os museus de história natural e os museus etnológicos, ambos vinculados a projetos de ordenação e categorização do mundo natural e social [...] um primeiro paralelo que pode ser traçado entre museus de história natural e museus etnológicos envolvem o propósito cientificista e positivista de suas criações.

³ Tipologias de museu faz referência ao tipo de acervo que cada instituição possui. Dentre as mais conhecidas estão os Museus de História Natural, os Museus de Arte, Museus de Ciência, Museus de Antropologia, entre outros.

Apesar de seu caráter essencialmente científico, essas coleções de pesquisa, que muitas vezes estavam disponíveis apenas para pesquisadores, já demonstravam alguma preocupação com a exposição desse material ao público. Ainda que as técnicas e noções expositivas fossem pouco desenvolvidas na época – principalmente se comparadas às técnicas atuais – essa preocupação era considerada secundária, uma consequência do trabalho de pesquisa científica. Scheile (2008) enfatiza que apesar das mudanças sofridas nas premissas e nas funções desses museus durante os séculos XIX e XX, o conhecimento de referência que guia sua expressão, e consequentemente a exibição de suas coleções, sempre partiram e foram controlados pela comunidade científica que produz aquele conhecimento.

Os museus de história natural passam a reafirmar seu caráter fundamentalmente científico, tendo suas coleções formadas e aumentadas por expedições cada vez mais especializadas e organizadas, sendo os objetos coletados usados em pesquisas científicas. Tais instituições se tornam, então, centros de pesquisa, realizando estudos em suas coleções com o objetivo de decifrar um conhecimento ainda pouco explorado.

No Brasil, o nascimento dos museus de história natural foi vinculado à ideia de transformar a colônia em uma capital nos moldes europeus, onde museus e centros científicos já desempenhavam papel central no aperfeiçoamento das práticas científicas.

Nesse contexto, a história do Museu Nacional se mescla com a da história dos museus de história natural no Brasil. Sua origem remonta a transição para o século XIX, com a transferência da sede monárquica portuguesa para o Brasil, juntamente com uma série de mudanças sociais políticas, econômicas, culturais e sociais que dela resultaram (LOPES, 1997).

Criado via decreto pelo Imperador D. João VI em junho de 1818, o então Museu Real foi inspirado em museus e coleções da Europa, com o objetivo de propagar os conhecimentos e os estudos das ciências naturais no Brasil (SANTOS e ESTEVÃO, 2007). Contou com exemplares da antiga Casa dos Pássaros, instituição que na década de 1780 já colecionava, armazenava e preparava objetos da natureza e de produção indígena para enviar para Lisboa. Esta funcionava como um entreposto colonial para envio de produtos a

metrópole, função que deixa de executar com a transferência da família real para o Brasil (LOPES, 1997).

Na vinda para o Brasil, a imperatriz Leopoldina, trouxe não só sua coleção de medalhas e minerais e seu interesse por ciência, mas também uma comitiva de cientistas e naturalistas encarregados de explorar o território nacional em busca de novas descobertas. Dom Pedro II, como sua mãe, entusiasta pela ciência, doou não só suas coleções ao museu, como incentivou a busca por conhecimento e a aquisição de acervo. Foram realizadas expedições que ampliaram ainda mais suas coleções, e o intercâmbio entre museus brasileiros e internacionais era realizado não só pelo próprio museu, mas pelo próprio Imperador (KEULLER, 2008).

A doação de peças e o intercâmbio entre museus de outros países também resultou no aumento considerável das coleções, e no reconhecimento do Brasil como produtor de conhecimento científico.

Com a destituição do Imperador, forçado a sair do país em 1889, a sede do museu é transferida do prédio do Campo de Santana para o Paço Imperial de São Cristóvão.

É importante frisar que apesar dos museus de história natural terem passado por processos de fragmentação de suas áreas de pesquisa que deram origem a especialização do conhecimento ali produzido, as ações de coletar, pesquisar e exibir não foram abandonadas. Essas continuam sendo as três características tradicionais que identificam os museus, onde práticas científicas são aperfeiçoadas e comunicadas. O diferencial está em seu caráter essencialmente científico.

Segundo Silva (2015 p.31) os museus de história natural são:

São lugares de pesquisa e geração de conhecimento científico, assim como lugares de preservação e comunicação. Abrangem em seus acervos e ações os elementos referentes à Vida (Bio), ao Cosmos e à Cultura, fato que os diferencia dos demais espaços museológicos devido a sua vinculação aos projetos de coleta, pesquisa e classificação, oriundos das perspectivas científicas.

Entender os museus de história natural como grandes laboratórios de conhecimento científico especializado é fundamental para compreender os processos que resultaram na criação e perdura destas instituições. As coleções foram formadas nesses espaços, como consequência das coletas em expedições exploratórias, coleta e permutas entre naturalistas, onde as pesquisas científicas ali realizadas tinham o objetivo de entender e explicar o mundo a nossa volta. As exposições são elaboradas como recurso de disseminação dos resultados dos estudos ali realizados. Buscam atingir o público em geral, e ao mesmo tempo, legitimar o trabalho ali produzido por meio da comunicação desse conhecimento. Essas instituições se mantêm graças a sua importância para o estudo e desenvolvimento do conhecimento do nosso planeta e dos processos nele envolvidos. É preciso que se olhe para essas instituições como organismos vivos, mantidos há séculos e apoiados no que é, ao mesmo tempo, seu motivo de existir e seu propósito: a produção de conhecimento científico. Entre os muitos museus de história natural brasileiros, o Museu de Ciências da Terra (MCTer), voltado para as áreas da geologia e paleontologia, local onde a pesquisa deste trabalho foi realizada, e comprometido com sua função de instituição de pesquisa científica. A seguir será apresentado um breve histórico do museu, bem como alguns aspectos relativos a seu acervo no decorrer da existência da instituição.

1.2. O Museu de Ciências da Terra

O Museu de Ciências da Terra - MCTer, localizado no Rio de Janeiro, possui um dos acervos de geologia e paleontologia mais ricos da América Latina. Suas coleções resultam do trabalho realizado por várias gerações de geocientistas, proporcionando às novas gerações os testemunhos da vida na Terra. Seu acervo é constituído por minerais, meteoritos, rochas, fósseis e documentos únicos relacionados à geologia, estando parte desse patrimônio em exposição. A biblioteca da instituição contém em torno de 90 mil volumes de publicações relacionadas à área das geociências.

O início de sua história data da criação do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil – SGMB, em 10 de janeiro de 1907, pelo Decreto nº 6.323.

O mesmo Decreto cria uma Repartição, um Laboratório e o Museu de Geologia e Mineralogia. O órgão tinha como objetivo realizar pesquisas sobre recursos minerais que serviriam como base para projetos de obras públicas de infraestrutura, como o combate as secas. Na ocasião o museu foi pensado como meio de divulgação do conhecimento geológico ali produzido (CASSAB, 2010). Desde seus primórdios os compromissos da instituição constam no decreto de criação:

colleccionar, classificar e coordenar, para exposição no paiz e nos principaes centros estrangeiros, as amostras necessárias, acompanhadas de informações apropriadas, de modo a proporcionar aos interessados o conhecimento, o mais completo possível, da geologia, mineralogia e recursos mineraes do Brazil; e effectuar investigações chemicas, paleontologicas e outras tendentes à consecução dos fins principaes do serviço (BRASIL, 1907).

O SGMB, incluindo o Museu, agora Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, em 08/03/1934, pelo Decreto nº 23.979, em 1960 é absorvido pelo recém-criado Ministério das Minas e Energia. O Decreto 66.058, de 13/01/1970, transfere o prédio, onde se encontra instalado o Museu, ao patrimônio da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, criada, pelo Decreto nº 764 de 15/08/1969. Com a criação da CPRM muitas salas expositivas do museu foram transformadas em salas para a administração, obrigando o museu a diminuir o número de exposições. Limitação maior ocorreu quando em 1973 um incêndio de grandes proporções atingiu o prédio do DNPM, onde se localizava o Museu, consumindo mais de 160 mil livros e comprometendo parte da estrutura física do prédio, e, conseqüentemente, o espaço da exposição e acervo.

Anos depois o Decreto nº 13.275/1994 efetiva o processo de tombamento (nº 12/00286/92) do prédio pela Prefeitura Municipal de Rio de Janeiro, reforçando a importância da construção para a memória e para a cultura da cidade.

Com a transferência do DNPM para o centro da cidade no ano de 2000, a área até então por ele ocupada na Avenida Pasteur foi cedida ao Museu, que pôde aumentar a área de exposições existentes e inaugurar novas instalações.

A primeira a ser inaugurada foi a exposição...*No tempo dos dinossauros*, que permanece até os dias atuais. Essa exposição teve lugar originalmente no Museu Nacional com 6.000 visitantes por dia. No ano de 2012, o Museu comemorou 20 anos do uso do nome Museu de Ciências da Terra, e seu acervo foi transferido para a responsabilidade da CPRM, através de um acordo de cooperação, tornando-se responsável por sua gestão administrativa e operacional.

Criado sob a chefia do geólogo americano Orville Derby (1851-1915), o Museu é reconhecido como um marco na história patrimonial, cultural, e principalmente na história das geociências no Brasil. Contou, em sua trajetória, com importantes pesquisadores, como os paleontólogos Paulo Erichsen de Oliveira Friedrich Wilhelm Sommer, Llewellyn Ivor Price, Elias Dolianiti, Rubens da Silva Santos, e, atualmente, Diogenes de Almeida Campos, curador das exposições da instituição. O acervo do Museu é composto por exemplares de fósseis brasileiros e estrangeiros, minerais, rochas, meteoritos. O Museu é detentor da maior coleção de fósseis do Brasil, além de um valioso conjunto documental e iconográfico constituído de desenhos e fotografias.

Por todas as instâncias institucionais pelas quais o Museu passou até os dias atuais, não foi produzido nenhum tipo de manual ou conjunto de regras escritas para a produção da documentação do material coletado. O mesmo ocorreu do ponto de vista da conservação de suas coleções. Para a execução dessas ações, orientações eram transmitidas pelos técnicos mais antigos aos mais jovens oralmente. Os dados obtidos para esta pesquisa foram fornecidos pelo atual curador de exposições do Museu, Diógenes Campos, e na busca em periódicos, livros de tombo e fichas informativas.

É importante frisar que, desde o início da formação das coleções, todo o processo de documentação se deu pela necessidade de organizar as informações das descobertas paleontológicas e mineralógicas realizadas no Brasil, a partir das pesquisas e coletas da instituição. Com o crescimento do acervo, ampliou-se, também, a necessidade de uma maior organização. Inicialmente, ao entrar na coleção o objeto tinha seu nome e número incluídos no livro do Serviço Geológico e Mineralógico (SGM) - o equivalente ao livro de tombo da época. O número então era gravado no material coletado com tinta

nanquim sobre um lastro de esmalte branco. No livro SGM deveriam constar as informações de nome do exemplar, idade, formação, unidade estratigráfica, local de coleta, pesquisador que coletou, data de coleta, data de entrada no livro de tombo, número de exemplares, observação e a localização física no acervo.

O pesquisador Mathias G. de Oliveira Roxo (1885-1954) começou a demonstrar maior preocupação com a organização das amostras por conta de seus conhecimentos adquiridos em museus estrangeiros. Tem início então a elaboração dos relatórios anuais do diretor do Serviço Geológico e Mineralógico – SGM, que a partir de 1918, passa a ser denominado Divisão de Geologia e Mineralogia – DGM. Esses relatórios tinham como objetivo evitar a perda de informações importantes do acervo e divulgar as descobertas para a comunidade científica.

Paralelamente, os fósseis coletados eram embalados, numerados e enviados para os Estados Unidos, onde a paleontóloga Carlotta Joaquina Maury (1874-1938) descrevia o material e publicava o resultado de seu trabalho nas Monografias do SGM, produzidas principalmente para divulgar o importante patrimônio fossilífero. O material descrito, devidamente numerado era enviado de volta ao Brasil. Em 1939, o SGM contrata o paleontólogo Llewellyn Ivo Price, que traz novas técnicas de pesquisa e programas específicos para coletas de fósseis. O profissional forma uma equipe para trabalhar com as coleções e organiza livros específicos para cada uma delas: mamíferos, répteis, peixes, invertebrados, plantas e material microscópico. O Paleontólogo procurou fazer um fichário de localização por ordem numérica para localizar mais facilmente os exemplares, principalmente com as coleções de invertebrados e paleobotânica. Entretanto, o projeto não foi levado adiante.

O inventário dos espécimes do SGM, com os quais se formaram as coleções de paleontologia, não se deu de uma maneira regular. A entrada do material na coleção por diversas vezes foi realizada em caráter provisório e em um curto período de tempo devido à falta de funcionários, verba reduzida. A falta de regras específicas, tanto na entrada de objetos, quanto na documentação dos mesmos, se reflete na falta de padronização dos processos de entrada de acervo. Em consequência muitas informações acabaram por se perder. Atualmente a coleção está passando por um novo processo de inventário de seu

acervo, sob a responsabilidade do biólogo Rodrigo Machado, especialista em Recursos Minerais do Departamento Nacional de Produção Mineral e responsável pelas coleções de mamíferos e vegetais fósseis do Museu de Ciências da Terra.

Atualmente o museu encontra-se fechado ao público, devido a reorganização interna que antecede a reforma e reestruturação do edifício e das exposições. As coleções e espécimes continuam disponíveis para pesquisa científica mediante marcação prévia.

Ao pensarmos sobre as coleções em museus, de forma geral, é comum pensarmos de maneira imediata em objetos em vitrines, quadros em paredes, esculturas em pedestais, animais taxidermizados, entre outros. Imaginamos o acervo desses museus exposto dentro das instituições para serem visitados pelo público sem considerar que os objetos passam por muitas etapas e processos até que suas coleções cheguem nesse estágio. Esse é o processo de musealização propriamente dito que veremos a seguir.

1.3. O processo de musealização

O conceito de coleção em museus pode ser definido como um conjunto de objetos reunidos de forma intencional, que depois de submetido a uma série de processos, é integrado ao acervo de uma instituição. Dentre esses processos estão a aquisição, documentação, preservação, conservação e comunicação. Esses conjuntos de objetos fora do círculo das atividades econômicas estão sujeitos a uma proteção especial em local fechado preparado para este fim, e expostos ao olhar do público (POMIAN, 1984). Ainda segundo o autor:

Todas as coleções estudadas cumprem uma mesma função, a de permitir aos objetos que as compõem desempenhar o papel de intermediários entre os espectadores, quaisquer que eles sejam, e os habitantes de um mundo ao qual aqueles são exteriores (POMIAN, 1984, p. 67).

Os museus tradicionais, muito ainda apegados às concepções oitocentistas e voltados para a importância de suas coleções, estão cada vez mais se transformando em instituições focadas na comunidade que os cerca e

engajados em suas funções sociais. Os objetos materiais desempenham papel primordial nesse novo contexto, pois são registros de atividades humanas, através dos quais o passado pode ser preservado, pesquisado e comunicado. Segundo Meneses (1983, p. 107),

Os artefatos fornecem informação quanto à sua própria materialidade (matéria-prima e seu processamento, tecnologia, morfologia e funções, etc.), fornecem também, em grau sempre considerável, informação de natureza relacional. Isto é, além dos demais níveis, sua carga de significação refere-se sempre, em última instância, às formas de organização da sociedade que os produziu e consumiu.

Para o Conselho Internacional de Museus (ICOM) “os museus têm o dever de adquirir, preservar e valorizar seus acervos, a fim de contribuir para a salvaguarda do patrimônio natural, cultural e científico da humanidade” (Código de Ética do ICOM, 2006).

Com o passar do tempo e do desenvolvimento tecnológico das sociedades, surge a necessidade de se guardar e organizar o que era coletado. Na Idade média possuir coleções abastadas, principalmente com exemplares oriundos de lugares ainda pouco explorados pelo homem europeu, não era apenas um sinal de riqueza, mas também uma maneira de expressar o poder de quem as possuía perante a sociedade. Nesse período o pensamento estava voltado para as práticas de acumular e armazenar itens em salas para o desfrute dos próprios proprietários e da visita de poucos indivíduos cuidadosamente selecionados pelos detentores das coleções.

A formação das grandes coleções dos museus europeus tem sua origem em doações de coleções particulares de monarcas e outros mecenas. Inicialmente, instaladas nos gabinetes de curiosidade, em busca de melhores acomodações para os exemplares e maior reconhecimento de seu poder. Foram responsáveis também pelas formações dessas coleções os naturalistas em expedições, que tinham por objetivo a produção do conhecimento sobre a natureza através da observação, coleta e estudo dos itens, com os quais se deparavam em suas jornadas.

No século XX, mais especificamente a partir de 1960, o termo “desenvolvimento de coleções” passa a ser adotado (VERGUEIRO, 1989), como maneira de designar a aquisição intencional de objetos por parte das instituições museológicas, para aumentar a quantidade de itens de seus acervos. A aquisição se dá por processos como compra, permuta e doações, atendendo a critérios específicos das políticas de aquisição, o que varia de uma instituição para outra, assim como a motivação por trás de seu desenvolvimento.

Dentre os motivos mais comuns para o desenvolvimento de coleções estão: a busca por peças específicas que agregariam maior valor a uma coleção; itens que possuam potencial para pesquisa científica; a formação de coleções de tipologias que a instituição ainda não possui; excepcionalidade de um objeto, seja por seu apelo estético ou de raridade; permuta entre instituições da mesma tipologia que possuem deficiências em suas coleções que podem ser sanadas por meio do intercâmbio de peças, o que na maioria dos casos não acarreta em custos adicionais como seria caso adquirissem novos exemplares por meio de compra.

Na formação da coleção, com o objetivo de proteger o acervo e garantir seu acesso, os objetos que a compõem passam por uma série de processos, realizados nas instituições de salvaguarda.

Desvallées e Mairesse (2013, p.57) mencionam que através da musealização “os objetos ou as coisas (objetos autênticos) são separados de seu contexto de origem para serem estudados como documentos representativos da realidade que eles constituem”.

Com a entrada do objeto na instituição, tem início uma série de procedimentos técnicos, como a atribuição de um número de tombo e a pesquisa sobre sua história, passando a ser reconhecido como um testemunho de determinada cultura e sociedade. Assim, torna-se um suporte de informação, onde será preservado e poderá comunicar seu valor para a sociedade. A musealização só é efetiva quando o que está sendo musealizado possui valor de testemunho, sendo legitimado quando sua importância é reconhecida e suas informações pesquisadas.

[...] a musealização consiste em um conjunto de processos seletivos de caráter infocomunicacional baseados na agregação de valores às coisas de diferentes naturezas as quais é atribuída a função de documento, e que por esse motivo tornam-se objetos de preservação e divulgação. Tais processos que têm no museu seu caso privilegiado, exprimem na prática a crença na possibilidade de constituição de uma síntese a partir da seleção, ordenação e classificação de elementos que, reunidos em um sistema coerente, representarão uma realidade necessariamente maior e mais complexa (LOUREIRO, 2011, p.2-3).

Logo, a musealização pode ser definida como “uma série de ações sobre os objetos, quais sejam: aquisição, pesquisa, conservação, documentação e comunicação” (CURY, 2005, p. 26), pois não se preocupa apenas com sua integridade física, como também visa a documentação e a pesquisa, com o objetivo de produzir e disseminar as informações a eles relacionadas.

Pode-se perceber então que os processos que envolvem a musealização são diversos. Para que um item do acervo seja documentado de maneira eficiente, é necessário que ele tenha sido pesquisado, conservado e comunicado, a fim de que as informações resultantes desses processos integrem a documentação. Uma vez musealizado o objeto passa a fazer parte de uma coleção, sendo a documentação museológica parte fundamental desse processo.

1.4. Documentação museológica

A documentação museológica pode ser definida como o conjunto de práticas aplicadas sobre um objeto com o objetivo de coletar o maior número de informações possíveis sobre ele. Informações que serão organizadas e disponibilizadas para o uso da instituição onde se encontra, e servirão como fonte de informação para a pesquisa científica e a transmissão de conhecimento.

Segundo Smit (2008, p. 19), atualmente a documentação oscila entre dois polos definidos e que se complementam. O primeiro dá ênfase ao acervo, englobando o cuidado com a organização física, registro e conservação do acervo, já o segundo tem seu enfoque no acesso à informação, pressupondo a organização e recuperação da informação.

Os objetos possuem informações intrínsecas (MENSCH 1987 *apud* FERREZ, 1994), que podem ser deduzidas a partir dele mesmo, através da análise de suas propriedades físicas, como formato, tamanho e cor, e extrínsecas que necessitam de fontes bibliográficas externas, análise do contexto em que o mesmo se encontrava antes da entrada na coleção, ou seja, fontes além do que pode ser percebido pelo objeto em si. Idealmente, essas informações devem ser recolhidas no momento em que o item entra em uma coleção, para que as mesmas não se percam ao longo do processo.

Mensch (1987 *apud* FERREZ, 1994) descreve ainda três aspectos básicos a serem levados em consideração:

1. Propriedades físicas dos objetos (descrição física): Composição material, construção técnica, morfologia (forma, dimensões, cor, estrutura, etc.)
2. Função e significado (interpretação): Significado principal (função e expressivo) e significado secundário (metafísico e simbólico)
3. História: Gênese do objeto, uso (inicial e reutilização), deterioração e conservação/restauração.

Todo objeto pode ser analisado dentro dessas três categorias, que são complementares. A partir delas é possível reunir dados, que quando agrupados fornecem as informações necessárias para se entender o acervo e suas necessidades específicas no que tange acondicionamento, conservação, comunicação, entre outros. Apenas a descrição física não é suficiente, é preciso reconstruir sua história e entender necessidades dos objetos. Daí a importância do processo documental como base para a pesquisa científica e para a comunicação museológica.

Percebendo a documentação como uma ação exercida com ou sobre os objetos, e a contribuição que ela oferece à outras áreas do conhecimento, sua função social vem sendo cada vez mais valorizada. Considerando que a informação quando comunicada é um meio importante na integração de diferentes culturas, povos e épocas, a documentação pode ser entendida como um importante aliado nesse processo.

Ao longo da vida de um objeto, se perde e se ganha informações em decorrência de circunstâncias como o uso, mudança de local, da restauração e

dos contextos de exposições em que o objeto esteve inserido. Ao levantarmos a trajetória histórica do objeto, pode-se estabelecer o lugar e a sua importância dentro de uma cultura e de um acervo. Este processo é que o torna testemunho. A partir do momento que o objeto entra no contexto museológico, sua trajetória deve continuar a ser documentada, pesquisada, exposta e preservada, dando origem a novas informações que deverão ser incluídas em sua ficha catalográfica. Parte dessas informações é extrínseca, logo, se não for registrada no começo do processo dificilmente poderão ser recuperadas.

É fundamental ter em mente que ao entrar para o contexto museológico o objeto nunca deve deixar de ser documentado. Dados devem ser inseridos, modificados, retificados, sempre que novas descobertas sejam realizadas.

A multiplicidade de tipologias de museus⁴ oferece, ainda, um desafio à documentação uma vez que as temáticas e acervos distintos demandam campos e procedimentos específicos, e que muitas vezes variam dependendo do tipo de acervo a ser tratado.

Os profissionais que lidam com as coleções muitas vezes necessitam decodificar marcas, assinaturas e pistas que levem à dados específicos sobre a peça. O levantamento das informações extrínsecas demanda pesquisa. Além, de um sistema de documentação eficiente que permita que dados possam ser coletados antes mesmo da entrada efetiva do objeto no museu, para que informações fundamentais não se percam, como procedência, uso, acondicionamento. Nota-se a necessidade de um sistema que possa ser facilmente utilizado por membros da equipe do museu, pesquisadores e público, de forma que as informações sejam acessadas fácil e rápida.

Na atualidade, a documentação busca o equilíbrio entre a importância do acervo, sua organização, preservação e registro e o acesso à informação. Com os registros eletrônicos, e com velocidade em que as suas tecnologias evoluem, e, conseqüentemente, ficam obsoletas, sua organização é essencial para a salvaguarda e divulgação das coleções.

⁴Dentre as tipologias de museus estão museu de arte, museu de história natural, museu de ciência, entre outros.

1.5. As Coleções científicas e sua divulgação

Produto das práticas colecionistas, as coleções científicas se destacam por sua importância para a pesquisa científica, seja na descoberta de espécimes da vida na Terra, pelo testemunho de práticas, pela funcionalidade de objetos ou pelos muitos outros aspectos tão diversos quanto a própria ciência.

As coleções são registros de acontecimentos naturais, como a formação do universo e evolução dos organismos vivos, em ocorrência ou já extintos. Também incluem as tecnologias produzidas pelo homem, obsoletas ou não, aparelhos científicos, testemunhos documentais de trabalhos de pesquisa, como cadernetas de campos, anotações, artigos, fotografias e exemplares que evidenciam a produção técnica (Kunzler et al. 2014).

As coleções sob a tutela de instituições científicas, onde lhes são atribuídos valores pelos cientistas e pesquisadores, são utilizadas como fonte primária de pesquisa. Segundo Kunzler (et al. 2014) essas coleções científicas também são consideradas suportes de memória, pois remetem a práticas, metodologias e conceitos científicos do passado, remoto ou recentes, possuindo valor de testemunho. Fornecem aos pesquisadores os meios necessários para o crescimento e a legitimação do próprio campo de conhecimento, como fontes de informações que processadas geram novos dados (PINTO, 2009; LOUREIRO, 2011).

Por concentrarem materiais diversos em um único local, a formação de coleções contribui para a produção e difusão do conhecimento, facilitando a atividade de pesquisa. As coleções geralmente são constituídas de muitos exemplares, que em sua maioria permanecem nas reservas técnicas disponíveis para serem estudados por pesquisadores, e também são utilizadas em exposições, visando divulgar o conhecimento que encerram. Por sua natureza, fazem parte de um conceito mais amplo, o de Patrimônio Cultural de Ciência e Tecnologia, onde

[...] o patrimônio cultural da C&T inclui o conhecimento científico e tecnológico produzido pelo homem, além de todos aqueles objetos (inclusive documentos em suporte papel), utilizados em laboratórios, as coleções arqueológicas, etnográficas e espécimes das coleções

biológicas e da Terra, que são testemunhos dos processos científicos e do desenvolvimento tecnológico. Também se incluem nesse grande conjunto as construções arquitetônicas produzidas com a funcionalidade de atender às necessidades desses processos e desenvolvimentos, por exemplo laboratórios, grandes equipamentos, observatórios, etc (GRANATO e LOURENÇO, 2011, p. 90).

Tão vasto quanto as possibilidades de formação das coleções é a diversidade de tipos de materiais que as compõem. Por conta dessa multiplicidade de tipologias, a maneira de se lidar com o acervo necessita de cuidados específicos que variam de acordo com suas particularidades e constituição física. A subdivisão do acervo em coleções é uma ferramenta muito utilizada para garantir seu tratamento correto. Dentre as divisões utilizadas nos museus de história natural estão a Botânica, Geologia e Antropologia. Muitas vezes, também, são designadas sessões ou departamentos específicos para cada coleção, onde atuam profissionais especializados.

As instituições científicas e museus possuem ainda outro papel, o de tornar seu acervo acessível ao público, realizado por meio da comunicação do conhecimento científico especializado que ali é produzido a partir das coleções científicas. Vinculadas diretamente à Ciência, as instituições que possuem esse tipo de coleções testemunham a evolução da ciência e suas práticas, além de transmitir o conhecimento por meio de sua divulgação.

A divulgação científica funciona como ponte entre as descobertas feitas por especialistas e as informações que chegam ao público. Pode ser definida como “toda atividade de explicação e de difusão dos conhecimentos, da cultura e do pensamento científico e técnico, sob duas condições”. A primeira delas é que essas explicações e essa difusão do pensamento científico sejam feitas fora do ensino oficial ou de ensino equivalente. A segunda é que “tais explicações extraescolares não devem ter como objetivo formar especialistas, nem mesmo aperfeiçoá-los em sua própria especialidade” (ROQUEPLO, 1974 *apud* MASSARANI, 1998).

A divulgação científica é pontuada por Gonzales (1992, p.19) como a “comunicação entre Ciência e Sociedade”, ou seja, o termo é utilizado para denominar a transmissão do conhecimento específico científico para o público

em espaços de educação não formais⁵, como é o caso dos museus. Esse público, constituído por indivíduos de diferentes classes sociais, níveis de escolaridade e faixa etária, em sua maioria, não detém conhecimentos científicos aprofundados, é denominado de público leigo.

Um dos objetivos principais da divulgação científica é proporcionar a compreensão de determinados conceitos científicos relacionados ao objeto exposto, utilizando linguagem acessível, diferente da linguagem especializada da produção científica.

1.6. O curador e a curadoria

O termo curador vem sendo usado em diferentes áreas para designar um indivíduo que possua alguma habilidade específica ou que seja responsável por alguma atividade que demande um conhecimento especializado. Dentre os campos em que o termo é utilizado estão aqueles responsáveis por coleções de museus e por produtores de exposições que contemplam diferentes áreas do saber. Entretanto hoje, o termo foi disseminado de tal sorte que é empregado indiscriminadamente em diferentes setores profissionais da sociedade (na gastronomia, na moda ou por galeristas de artes).

A origem do termo curador remonta a Roma Antiga, onde curadores eram altos funcionários responsáveis pela supervisão de obras públicas. No período medieval, o termo *curatour* era utilizado para designar sacerdotes que se dedicavam ao cuidado e cura das almas. Já na Idade Média, curador remetia ao responsável pela vigia de objetos icônicos, imagens e registros das coleções de relíquias dos monarcas e da Igreja (QUEIROZ, 2015). Tal prática se mantém com o crescimento das coleções particulares dos grandes monarcas no Renascimento, onde a necessidade de um indivíduo que assista as coleções fisicamente cresce ainda mais. Segundo Queiroz (2015. p.43) é “durante o Renascimento que surge a função do *caretaker*, ou zelador, para cuidar das obras que os mecenas começavam a financiar, abrigar e colecionar, e exigiam cuidados para preservação”.

⁵ Os museus e centros de ciências são espaços em que a educação não formal ocorre através do estímulo à aprendizagem de conteúdos científicos, cuja finalidade não é o ensino escolar formal.

A atividade curatorial se constitui com a institucionalização e organização das coleções, no século XIX, a partir da necessidade de se pensar o acervo por suas especificidades. Os profissionais curadores ficaram responsáveis por atender as diferentes necessidades das coleções.

As raízes nas ações que visavam um pensar e fazer em torno de acervos de espécimes da natureza e artefatos, evidenciam as origens das práticas curatoriais igualmente nas experiências dos gabinetes de curiosidades, antiquários do Renascimento e dos primeiros grandes museus europeus surgidos na modernidade. Tal perspectiva configura que a função curatorial surge juntamente com as formatações da tipologia dos museus de História Natural, gerando até os dias atuais uma centralidade decisória a partir dos processos de consolidação das especialidades científicas (SILVA, 2015 p.73).

O termo curador foi, inicialmente, usado para designar o trabalho curatorial sobre coleções científicas, voltadas à pesquisa. Na metade do século XX, a prática se expande para os museus de arte, e passa a desempenhar papel chave na elaboração das exposições. E, ainda, se expande para outros modelos de instituição, como centros culturais e galerias de arte.

Na atualidade, o curador de uma coleção é o profissional responsável legal pela salvaguarda do acervo de objetos que a compõe, sendo ele o encarregado de decisões a serem tomadas, no que tange a sua conservação, documentação e comunicação. Segundo Scheiner (2008) os processos curatoriais são dispositivos técnicos segundo os quais se realizam as funções intrínsecas aos museus.

Carvalho (2010, p.373) evidencia ainda que: “Ao curador compete a responsabilidade da guarda, manutenção, definição dos critérios de uso, seleção dos materiais a serem incorporados à coleção e ações voltadas para educação e pesquisa [...]”.

Logo, a função de curador de coleções é atribuída a um profissional que possua conhecimentos dentro de sua formação para indicar as atividades necessárias para o tratamento de um acervo específico. Deve possuir conhecimentos especializados para essa função. O número de atribuições delegadas a esse profissional varia de instituição para instituição conforme a missão, quadro de funcionários, tipologia de acervo.

[...] é possível constatar que o profissional curador e o conceito de curadoria foram delimitados aos museus tradicionais, impregnados pela projeção das especializações, pela relevância dos profissionais e pela potencialidade científico-cultural dos acervos e coleções (BRUNO, 2008, p. 18).

Os museus de história natural lidam com as práticas curatoriais relacionadas às pesquisas científicas que realizam. Muitas vezes o indivíduo por trás das pesquisas é visto pelas instituições e seus funcionários como capacitado para o exercício do cargo de curador pelo fato de já realizar pesquisas com aquele determinado acervo. Nesse sentido, essa prática coloca o profissional que possui mais contato com a coleção como seu gestor, frequentemente contando com o apoio de outros profissionais da mesma área de conhecimento na tomada de decisões. Por outro lado, isso torna a rede de profissionais de apoio do curador pouco diversificada no que tange o conhecimento em relação a outros saberes de formação acadêmica ou técnica no tratamento das coleções.

Procedimentos técnicos e científicos são fundamentais nas atividades curatoriais, o domínio sobre o conhecimento que balizaria, ou deveria, na verdade, ser a síntese de um trabalho coletivo, interdisciplinar e multiprofissional (SILVA, 2015, p.71).

Dentre as tarefas atribuídas comumente ao curador estão: orientar pesquisadores sobre como manusear de maneira segura o acervo, de acordo com a fragilidade e/ou excepcionalidade do item, oferecendo luvas e equipamentos de proteção; controlar as condições de temperatura, umidade e higiene adequadas ao acervo nas salas expositivas, além de se certificar que a comunicação da exposição para o público seja adequada; garantir que o acervo que se encontra nas reservas técnicas esteja corretamente acondicionado, possuindo controles ambientais, de pragas, higienização e se possível afastado do andar térreo a fim de evitar sinistros, como as inundações.

Quanto ao tema, há diferentes percepções do que é ser curador e como essa atividade se desenvolve. Observando a função sobre as coleções científicas, principalmente no passado, nota-se com clareza a noção de curadoria em uma situação “isolada”, quando o profissional trabalhava o acervo sozinho. É possível que tal fato seja um desdobramento da maneira como as coleções científicas são formadas. Muitas vezes, o profissional intitulado curador

de uma coleção é também o responsável pelo trabalho de coleta desses exemplares em campo. Situação que poderia acarretar um sentimento de posse por parte desses profissionais. Isso explica a descoberta de exemplares – muitas vezes coleções inteiras – que a própria instituição responsável por garantir sua preservação, não sabia da existência. Essa circunstância ocorre muitas vezes, após o afastamento dos pesquisadores responsáveis por coleções, geralmente por motivo de aposentadoria ou falecimento, e a reorganização dos espaços sob a chefia de outro profissional, momento este onde peças ou coleções são encontradas. Fato que agrava o controle dos acervos, e conseqüentemente sua conservação.

A dificuldade em priorizar a conservação de todo um acervo existe, seja por escassez de recursos e mão de obra, seja por desconhecimento da totalidade dos acervos existentes nas instituições. Também por isso cabe ao curador e aos demais técnicos e administradores dos museus pensarem conjuntamente em uma política de aquisição sólida para a instituição, visando não adquirir material duplicado e desnecessário. A aquisição de novas peças para o acervo deve estar aliada ao regimento interno da instituição, sua missão e seus objetivos. O curador não deve ser o único a decidir sobre os espécimes que passarão a fazer parte da coleção, mas é necessário que ele participe, junto a outros profissionais do museu, da normatização dessa prática através da política de aquisição e descarte de acervos previamente instituída.

O diálogo e a cooperação entre profissionais que produzem o conhecimento científico, no campo da história natural e profissionais de áreas como a museologia e a conservação deve ser incentivado como meio fundamental para expandir as possibilidades de aproveitamento e gestão dessas coleções. A integração entre profissionais de visões e experiências distintas é fundamental para se pensar o acervo através de seus diferentes ângulos e necessidades, ampliando suas possibilidades.

Para alguns, a implementação de atividades curatoriais depende especialmente de uma cadeia operatória de procedimentos técnicos e científicos, e o domínio sobre o conhecimento que subsidia o olhar acima referido, é na verdade a síntese de um trabalho coletivo, interdisciplinar e multiprofissional. Para outros, o emprego da definição de curadoria só tem sentido se for circunscrito a uma atividade que reflita um olhar

autoral, isolado e sem influências conjunturais que prejudiquem a exposição de acervos e coleções, e conforme os critérios estabelecidos em função do domínio sobre o tema (BRUNO, 2008, p.20).

A tomada de decisão embasada apenas por profissionais que possuem a mesma maneira de pensar um acervo, por falta de contato com problemáticas de outras áreas que muito podem ser úteis para sanar dúvidas e problemáticas que atinjam quem cuida do acervo, apenas prejudica a própria instituição e antagoniza o princípio da interdisciplinaridade, tão necessário para os museus nos dias de hoje.

A partir desta perspectiva podemos perceber que as instituições de história natural no que tange aos processos curatoriais, processos de irrupções, de acontecimentos, de ruptura, possuem momentos institucionais, com diferentes contextos e sujeitos que configuram produções de dispositivos que atravessam os processos expositivos e discursivos (SILVA, 2015, p.40).

A pluralidade disciplinar observada na curadoria é diretamente refletida nos tipos de profissionais responsáveis pela conservação do acervo e suas respectivas formações, já que em Museus de História Natural diversas áreas do conhecimento como a, Museologia, Geologia e Biologia, podem contribuir com especificidades técnicas inerentes a cada área. Sendo bem mediados, geridos e aplicados, esses diferentes saberes poderão contribuir para a conservação adequada do acervo da instituição.

Um dos obstáculos mais comuns que encontramos ao relacionar os saberes de diferentes áreas do conhecimento está na tendência de considerar todas as informações dessas áreas. Atitude que tem por intuito respeitar a produção de conhecimento desenvolvido ao longo dos anos, tanto pela museologia como pelos profissionais da geologia, biologia e paleontologia. Por apresentarem enfoques diferentes na produção de conhecimento, o modo de pensamento dos profissionais dessas áreas é refletido nos métodos e técnicas de conservação que cada uma executa.

A divulgação do conhecimento produzido na área de museus sobre as coleções é comunicada principalmente por meio das exposições, sendo sua produção acadêmica por meio de artigos científicos menor do que a produção

acadêmica das ciências em geral. Já o conhecimento produzido em áreas como a biologia e geologia é divulgado majoritariamente através de artigos e outras publicações acadêmicas, sendo as exposições, consequências dessas pesquisas, e não o motivo pelo qual elas são feitas. Essa diferença, que geralmente afasta essas áreas do conhecimento, poderia ser melhor aproveitada pelas instituições através do incentivo a sua integração. Uma das dificuldades recorrentes em instituições museológicas é a falta de comunicação entre os profissionais das diversas áreas do conhecimento que dividem os espaços de atividades laborativas e ou apresentam funções que se relacionam com outros setores da instituição. Muitas vezes ambos possuem informações semelhantes ou complementares, porém a falta de diálogo gera a ocorrência de lacunas e dificulta a solução de problemas.

A importância de se perceber a curadoria como uma atribuição que necessita de conhecimentos de diferentes áreas é fundamental para que o tratamento das coleções não seja prejudicado. O cargo de curador pode ser preenchido por profissionais de diferentes áreas, tais como museólogos, conservadores, historiadores, historiadores da arte, paleontólogos, geólogos, entre outros. Entretanto, é possível que o curador atue em tipos de acervo que não esteja dentro de sua área de especialização, ou mesmo de formação, como por exemplo, um museólogo que seja designado curador de uma coleção de geologia. Nada impede que o profissional atue de maneira adequada em relação a coleção, além de ser possível a realização de cursos de gestão em coleções sob a ótica da curadoria, palestras, simpósios, entre outros, com o objetivo de se especializar e otimizar as diversas contribuições junto ao acervo. É imprescindível que a instituição e seus profissionais reconheçam a importância da interdisciplinaridade e do intercâmbio de conhecimento entre profissionais de diferentes áreas que compõem seu corpo de funcionários como um meio de otimizar o aproveitamento de suas coleções.

1.7. Os que realizam a conservação

O profissional que realiza a conservação de acervos nos museus é um dos responsáveis pela salvaguarda física dos objetos. Cabe a ele fornecer meios

para retardar a deterioração das coleções. O conservador pode ser um profissional formado em áreas que já ofereçam um viés para a conservação, como a museologia, ou áreas focadas em conhecimentos específicos que podem ser aplicados ao tratamento de acervos, como química, biologia e história da arte. Além da graduação, esses profissionais geralmente buscam especializações específicas na área da conservação – em cursos geralmente atrelados ao restauro. Algumas universidades já oferecem a graduação em conservação e restauro, contudo nas áreas de bens móveis, artísticos ou edificações. O mesmo ocorre com as especializações. A oferta de cursos de conservação das ciências naturais, como arqueologia e paleontologia, ainda é pequena comparada as citadas anteriormente.

Nos museus, profissionais que não possuem formação em conservação também desempenham funções referentes à conservação de acervos. A pluralidade desses profissionais e das práticas que desenvolvem pode tanto ter resultados positivos para as coleções, quanto podem ter o efeito contrário.

Aqui serão brevemente abordadas duas formações de profissionais responsáveis, ainda que não exclusivamente, pelo tratamento de acervos fossilíferos, Museólogos e Paleontólogos. Serão brevemente analisadas as disciplinas obrigatórias do curso de bacharelado em Museologia da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO e a pós-graduação em Geociências do Museu Nacional do Rio de Janeiro – UFRJ.

O curso de Museologia da UNIRIO foi o primeiro curso em nível superior em museologia criado no Brasil. Remonta a criação do Curso de Museus oferecido pelo Museu Histórico Nacional no ano de 1932. Tinha o objetivo de formar técnicos para ocupar cargos na própria instituição. Na atualidade são oferecidas seis disciplinas obrigatórias relacionadas ao estudo das ciências naturais, são elas: Fundamentos de geologia e paleontologia, biodiversidade e meio ambiente, patrimônio natural, antropologia cultural, antropologia nos museus e arqueologia em museus. Essas disciplinas visam atender as demandas que os profissionais formados possam vir a encontrar ao lidar com acervos fora do nicho do produzido pelo homem, como nos museus de arte e museus de ciência, e por consequência suprir certas necessidades das instituições que lidam com acervos provenientes da natureza. Apenas seis

disciplinas não são capazes de capacitar integralmente um profissional, mas o conteúdo oferecido pode ser aprofundado em especializações, pós-graduações, e no contato direto com esse tipo de acervo.

O curso de Museologia atualmente oferece ainda quatro disciplinas obrigatórias que abrangem a preservação e conservação de acervo, onde são abordados também os acervos orgânicos e inorgânicos provenientes da natureza. No âmbito das disciplinas de preservação são abordados, além dos conceitos de preservação e conservação, o conhecimento sobre a formação de acervos a partir do estudo de sua constituição material e das técnicas nele utilizadas, agentes degradantes, estado de conservação, planejamento e controle de projetos de conservação, controle ambiental, normas de segurança, entre outros. Para a museologia, a longevidade da existência dos acervos só é possível quando associada às práticas de conservação.

Outro profissional responsável pela conservação de acervos fósseis é o paleontólogo. Frequentemente é graduado em biologia ou geologia, pois não existe graduação em paleontologia no Brasil, tornando obrigatória especialização por meio de pós-graduação, normalmente em geologia ou biologia com ênfase em conteúdo paleontológico. O Museu Nacional oferece mestrado em Patrimônio Geopaleontológico, onde é oferecida uma disciplina obrigatória que envolve a conservação desse tipo de acervo. A disciplina geoconservação, apesar de explorar os conceitos de patrimônio cultural, geológico e paleontológico, se ocupa apenas da conservação *in situ*, como em geoparques e sítios geopaleontológicos, para tratar dos danos causados pela ameaça humana. Mesmo entre as optativas, não há oferta de disciplinas que envolvam a conservação de exemplares que já fazem parte de coleções museológicas ou de outras instituições de guarda.

Percebe-se a diferença na formação desses profissionais. O museólogo possui uma formação voltada a atender as necessidades de diferentes tipos de acervos que possam fazer parte de uma coleção de um museu. A formação dos paleontólogos visa a pesquisa científica a partir do acervo geopaleontológico que por eles é coletado e a conservação do material em seu local de ocorrência natural. A falta de disciplinas ou tópicos em preservação e conservação do

acervo tutelado por museus pode ser uma das razões de uma visão equivocada sobre a salvaguarda de acervos.

Segundo Brilha (2005, p.55) “se as amostras se encontram em museus públicos, estão automaticamente protegidas da deterioração por processos naturais e da perda por roubo, vandalismo, etc”. Essa percepção ainda é frequente no que tange acervos paleontológicos. A falsa noção de que, as amostras uma vez retiradas do seu local de ocorrência natural e inseridas no museu não correm mais riscos de degradação, ainda é presente entre cientistas. Essa percepção equivocada é um dos fatores que contribui para a deterioração de coleções paleontológicas, fato que continuará a ocorrer caso não haja uma mudança no entendimento do papel dos museus e na importância da conservação de acervos paleontológicos.

A necessidade de integração entre a conservação e paleontologia é evidente, entretanto os esforços para que ela ocorra são insuficientes. No campo da arqueologia, esse assunto é um dos temas de uma matéria na publicação sobre conservação do Instituto Getty⁶, onde a integração entre antropologia e conservação é incentivada. Ainda que o objeto de estudo em questão não seja de material fóssil, ambos os acervos, paleontológicos e arqueológicos, fazem parte das ciências naturais, são coletados e pesquisados de maneira similar, e tendem a serem depositados em museus. Logo, a argumentação na necessidade de integração entre arqueologia e conservação é pertinente para a área da paleontologia. Segundo Kakoulli⁷ (2018) a Universidade da Califórnia (UCLA) implementou um programa de conservação baseado na necessidade de se treinar conservadores para preservar acervos arqueológicos e os trabalhos de campos a ele relacionados. A dificuldade dos arqueólogos em entender a conservação como uma necessidade, seja em campo ou nas instituições museológicas, gerou a exigência de incentivar a colaboração e integração entre as diferentes áreas de saber.

⁶ Conservation Perspectives - The CCI newsletter

⁷ Professora do Departamento de Ciência Material e Engenharia da Universidade da Califórnia, Estados Unidos.

No mesmo artigo, Marconi⁸ (2018), argumenta que a necessidade de colaboração entre arqueologia e conservação deve ser um debate aberto. Segundo ele, um esforço implementado, nesse sentido, pelo Instituto de Artes da faculdade de Nova York, onde leciona, é o ensino interdisciplinar da formação em arqueologia e em conservação, de modo que, um professor de cada área leciona para os estudantes de forma articulada as diferentes disciplinas, de conservação e de arqueologia.

Indo além, outra medida que consolidaria esse esforço seria a criação de uma legislação que regulamentasse e enfatizasse a necessidade da presença do conservador em expedições arqueológicas, trabalhando juntamente com os arqueólogos, garantindo que as medidas necessárias para a conservação tanto das peças escavadas, quanto dos sítios explorados, sejam garantidas.

Caple⁹ (2018) destaca ainda a importância da busca pelo conhecimento em conservação a partir, também, dos próprios estudantes e profissionais da arqueologia. É preciso convencê-los da necessidade de se entender os processos de degradação e das condições adequadas para que se mantenham os achados. Salienta, ainda, o poder dos artefatos de comunicar, e como essa comunicação pode ser o diferencial ao destacar a importância da conservação para os arqueólogos.

Coleções paleontológicas não estão livres de danos causados pelo tempo, pelo ambiente a que estão expostas e pela ação antrópica. A falta de integração e interdisciplinaridade entre áreas de conhecimento e profissionais que lidam diretamente com esse tipo de acervo é responsável por uma falha significativa na conservação e no tratamento dessas coleções, o que pode acarretar perdas informacionais significativas.

O capítulo a seguir é dedicado a conceitos, técnicas e diretrizes de material paleontológico, e as consequências danosas aos acervos quando não são tratados de forma correta.

⁸ Professor de arqueologia e história da arte grega no Instituto de Artes da faculdade de Nova York, Estados Unidos.

⁹ Professor associado em conservação do Departamento de Arqueologia da Universidade de Durham, no Reino Unido.

CAPÍTULO 2 - INCURSÃO PALEONTOLÓGICA: ALGUNS CONCEITOS E DIRETRIZES

2.1. A Paleontologia: Importância do campo e especificidades

A paleontologia é descrita como a ciência que estuda os fósseis. Do grego *palaiós* (antigo) e *ontós* (ser), compreende os organismos que viveram no passado (antes de 11.000 anos atrás), como sua evolução no tempo geológico e os processos de formação de fósseis (MANZIG, 2018).

Fósseis são restos de organismos que podem ser encontrados nas rochas, principalmente nas rochas sedimentares, por serem formadas pela deposição de sedimentos de rocha e outras partículas. As partes rígidas dos organismos, como conchas, ossos e dentes, são fossilizadas mais facilmente. A rocha que contém esses vestígios recebe o nome de rocha matriz (CASSAB, 2010). A paleontologia está relacionada as ciências da geologia e biologia, já que os espécimes orgânicos fossilizados são preservados mais comumente em rochas, embora, também, sejam encontrados preservados em materiais como o gelo e resinas vegetais.

A história dos fósseis é também a história da migração dos continentes, das mudanças climáticas, das extinções em massa e das modificações ocorridas na fauna e na flora ao longo do tempo geológico (CASSAB, 2010, p.3).

Consolidada como ciência no início do século XIX, período em que surgem as primeiras sociedades científicas paleontológicas. Essas sociedades serviram como suporte para legitimação do conhecimento científico paleontológico, uma vez que a divulgação de pesquisas era realizada periodicamente em suas publicações (CASSAB, 2010).

A paleontologia investiga a história da vida na Terra a partir da análise e pesquisa dos testemunhos de fósseis. Grande parte das coleções paleontológicas existentes se encontra em museus, centros de ciências e universidades. Nesses espaços os exemplares colecionados além de serem utilizados como objetos de pesquisas científicas, são expostos para o público visitante não especializado.

O conhecimento que se possui sobre as biotas¹⁰ do passado é ainda muito incompleto. Estima-se que apenas 0,1% de todos os seres vivos do planeta foram preservados na forma de fósseis (MANZIG, 2012). As coleções paleontológicas são parte integrante do patrimônio paleontológico. Segundo Ponciano et al. (2015, p.461)

O patrimônio paleontológico (que trata especialmente dos elementos relacionados ao material fóssil) é uma subdivisão do patrimônio geológico (que considera todos os componentes da geodiversidade¹¹). Em ambos os casos, só são selecionados como patrimônio os elementos da geodiversidade considerados excepcionais [...]

O Patrimônio paleontológico é dividido em: *in situ* corresponde ao conjunto de depósitos minerais ou fossilíferos (aflorantes ou não), paisagens e solos de uma determinada região, bem delimitados geograficamente, onde ocorrem elementos da geodiversidade com singular valor do ponto de vista científico, didático, cultural, estético, entre outros (PONCIANO et al. 2011, p.855). Já o patrimônio *ex situ* compreende

os exemplares da geodiversidade retirados do seu sítio de origem para integrarem coleções científicas de instituições de pesquisa e os registros relacionados à coleta, guarda e estudo deste material e de outros elementos da geodiversidade que apresentem conspícuo valor científico, didático, cultural, estético, entre outros. Citam-se como exemplos: (1) as coleções científicas de rochas, minerais, fósseis e solos de museus, universidades e outros institutos de pesquisa; (2) as publicações científicas (livros e artigos em periódicos, tanto em meio físico quanto digital); (3) os dados científicos não publicados (monografias, dissertações, teses, cadernetas de campo, fotografias, filmes, ilustrações, mapas, perfis estratigráficos,...); (4) as reproduções (réplicas, esculturas, desenhos e pinturas) de fósseis, rochas e minerais e as reconstituições anatômicas, biomecânicas, paleoambientais, paleoecológicas e paleogeográficas vigentes em época pretérita e

¹⁰ Conjunto de todos os seres vivos que habitam uma região.

¹¹Geodiversidade é a natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, solos, fósseis e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico. (Disponível em <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade-162>. Acesso: abril de 2018)

significativas da metodologia então utilizada; e (5) os instrumentos científicos e laboratórios antigos utilizados no desenvolvimento de estudos geológicos, paleontológicos e em áreas relacionadas (PONCIANO et al. 2011, p.855).

Coleções paleontológicas podem então definidas como conjuntos de exemplares fósseis e seus registros associados, que tutelados por museus ou instituições científicas sofreram intervenções aplicadas por profissionais especializados, passando a fazer parte de um acervo.

As coleções científicas paleontológicas se destacam por sua importância para o meio acadêmico. São reconhecidas como fonte inesgotável de pesquisa científica por serem testemunhos da formação da vida em diferentes períodos e quando estudados fornecem informações sobre a evolução na Terra. Cada exemplar paleontológico é único, pois necessita de condições específicas para sua formação. Segundo Kunzler et al. (2014, p. 389)

Nas coleções paleontológicas este aspecto de espécimes únicos e não renováveis é ainda mais relevante, pois cada fóssil, além representar o registro de um organismo singular que de forma excepcional escapou de ao menos parte do ciclo natural de decomposição da matéria orgânica, ainda foi submetido a processos geológicos que também são individualizados para cada concentração fossilífera, ao longo de milhares ou milhões de anos.

As coleções de paleontologia desempenham também função central no desenvolvimento de novas técnicas e modelos científicos. As pesquisas desenvolvidas com os exemplares dessas coleções são constantes e de extrema importância para o meio científico. São importantes testemunhos do passado, divulgados nas exposições e ações educativas das instituições museológicas, despertando no visitante não só curiosidade, como também compartilhando com a sociedade suas descobertas e proporcionando a troca e a vivência de experiências e de conhecimentos. Devido ao seu valor de testemunho, as coleções também podem ser consideradas suportes de memória. Elas remetem à práticas, metodologias e conceitos científicos do passado, remoto ou recente (KUNZLER et al.2014).

Ao considerarmos as coleções paleontológicas como suportes de memória, não o fazemos somente em relação à indivíduos que se sentem

pessoalmente sensibilizados pelas práticas do passado, mas também como coleções capazes de incentivar novas práticas e descobertas e do aperfeiçoamento das técnicas já existentes, por meio da preservação do valor de testemunho do que já ficou no passado. A partir da identificação de uma memória por parte da comunidade científica, a construção de novas memórias é inevitável. Além disso, é possível ser capaz de despertar o interesse do público e provocar a busca por conhecimento científico, seja de maneira informal, apenas por curiosidade em relação ao tema, seja na busca por conhecimento especializado em espaços de educação formal.

2.2. A conservação do material paleontológico

A conservação museológica pode ser entendida como uma série de procedimentos de caráter preventivo, com o intuito de fazer perdurar o material que compõe um determinado objeto ou coleção, preservando suas características físicas e as informações a ele atribuídas. Parte-se do princípio que todo o acervo é finito e está sob constante efeito de degradação, mesmo que esteja sob cuidados específicos que visem retardar os processos responsáveis pela deterioração.

O ideal é que se busque oferecer as condições mais adequadas para que o material sofra o menor dano possível durante o maior período de tempo. O objetivo da conservação é fornecer os meios necessários para garantir o estado de um objeto contra toda forma de alteração, a fim de mantê-lo o mais intacto possível para as gerações futuras.

A conservação engloba práticas realizadas diretamente no acervo, mas sem o viés estético do restauro, como a higienização, pequenos reparos e outras pequenas intervenções físicas (HOLLÓS, 2010). Divide-se em dois tipos: a preventiva e a curativa.

Desvallées e Mairesse (2013) definem a conservação preventiva como medidas adotadas preventivamente no entorno do objeto. Segundo ICOM caracteriza-se como “[...] o conjunto de medidas e ações que têm por objetivo evitar e minimizar futuras deteriorações ou perdas” (ICOM—CC, 2008). Essas medidas e ações não interferem com os materiais e estruturas dos bens. As execuções das ações se utilizam de práticas passivas para aumentar a

durabilidade do acervo, como a higienização mecânica, o acondicionamento adequado, o controle ambiental e de pragas, procurando retardar danos de maneira indireta (HOLLÓS, 2010). Essas medidas, não aplicadas no objeto, são responsáveis por prevenir situações que acarretariam danos, como excesso de umidade relativa, iluminação e exposição aos agentes ambientais inadequadas. O controle das ações é feito por profissionais especializados, com a ajuda de aparelhos, materiais e técnicas que serão detalhados a seguir.

A conservação curativa pode ser definida como “o conjunto de ações diretamente empregadas sobre um bem cultural ou um grupo de bens, com o objetivo de interromper um processo ativo de deterioração ou de introduzir um reforço estrutural. Essas ações só são colocadas em prática quando a existência dos bens é ameaçada a curto prazo, devido à sua extrema fragilidade ou rapidez de sua deterioração. Estas modificam, por vezes, a aparência dos bens” (ICOM-CC, 2008).

No que tange as necessidades de coleções paleontológicas, os conceitos gerais citados são facilmente aplicáveis, entretanto, esse tipo de acervo necessita de atenção redobrada em relação a sua conservação. É necessário, principalmente, atender às diferenças encontradas entre o material *in situ* e *ex situ*, além das necessidades específicas de sua constituição física.

A conservação deve ser compreendida como um conjunto de medidas básicas dirigidas a todos os setores de um museu, já que apresenta uma relação de interdependência e interdisciplinaridade com a comunicação com o público, seja através das exposições do material conservado ou de pesquisas científicas divulgadas sobre o acervo de uma instituição. A documentação de um acervo fossilífero está diretamente ligada às condições de conservação dos objetos, já que é possível extrair mais informações extrínsecas de acervos bem conservados. Neste sentido, a conservação de acervos fossilíferos deve ser priorizada, visando obter o máximo de aproveitamento desse material em todos os setores de um museu, seja em objetos que estão em exposição, acondicionados na reserva técnica ou sendo estudados por pesquisadores externos à instituição.

A implementação de condições ideais de conservação é por diversas vezes custosa, bem como suas técnicas e materiais, por isso muitas vezes

instituições tem dificuldade de implementá-las. Em contrapartida, deve-se pensar que a prevenção possui o melhor custo benefício para o acervo. Uma vez que pequenas intervenções de restauração são geralmente onerosas e podem causar mais danos aos objetos caso não sejam bem executadas. A implantação de uma política de conservação é o mais indicado para que se possa evitar ao máximo intervenções curativas.

Antes da realização de tais procedimentos é necessária a realização de uma análise detalhada do exemplar em questão, que envolva conhecimento em física, química, biologia, história, entre outras, com o objetivo de contribuir para o diagnóstico do estado de sua conservação e avaliar suas condições físicas (TEIXEIRA, 2012).

Aplicando este conceito a um acervo fossilífero, uma equipe de profissionais das áreas de conservação, museologia, paleontologia e ciências afins podem dialogar, utilizando-se de seus conhecimentos específicos, e tomando medidas que interfiram minimamente na composição e historicidade dos objetos, visando salvaguardar o material. A necessidade da multidisciplinaridade é fundamental, pois apesar do conhecimento específico em relação aos fósseis ser avançado, muitas vezes seus pesquisadores não possuem os conhecimentos necessários para a área da conservação ou restauração, o que acaba favorecendo a deterioração dos objetos.

2.2.1. A CONSERVAÇÃO *IN SITU*

A conservação do patrimônio *in situ* é diretamente dependente das ações exercidas na área da preservação. De caráter multidisciplinar, a preservação inclui gestão de recursos financeiros, humanos, e materiais, para garantir a integridade dos objetos e seu acesso a gerações futuras (HOLLÓS, 2010). A missão da preservação é garantir que o documento tenha sua materialidade e funcionalidade resguardadas, sem precisar atuar diretamente na estrutura física do objeto, pelo maior tempo possível (HOLLÓS, 2010). Engloba as práticas de conservação e do restauro, entretanto tais conceitos não são sinônimos e não devem ser confundidos.

Para Hollós (*apud* CONWAY 2010) a preservação é definida como uma atividade de administração e gerenciamento de recursos, compreendendo políticas, procedimentos e processos que quando aplicados de forma adequada, são capazes de retardar a deterioração dos materiais e promover o acesso à informação, intensificando sua importância funcional. Logo, a preservação pode ser entendida como um conjunto de processos, não aplicáveis diretamente ao objeto, mas ao seu redor em níveis de gestão, com o objetivo de retardar sua degradação.

Desvallées e Mairesse (2013, p.79) descrevem a preservação como:

[...] todas as operações envolvidas quando um objeto entra no museu, isto é, todas as operações de aquisição, entrada em inventário, catalogação, acondicionamento, conservação e, se necessário, restauração. Em geral, a preservação do patrimônio conduz a uma política que começa com o estabelecimento de um procedimento e critérios de aquisição do patrimônio material e imaterial da humanidade e seu meio, cuja continuidade é assegurada com a gestão das coisas que se tornaram objetos de museu, e finalmente com sua conservação.

Ferrez (1994, p. 64) destaca a importância do entendimento do conceito de preservação para os bens culturais, tendo em vista que “a função básica de preservar, *latu sensu*, engloba as de coletar, adquirir, armazenar, conservar e restaurar aquelas evidências, bem como a de documentá-las”.

As definições acima utilizadas deixam clara a relevância da preservação como ferramenta de salvaguarda de objetos sob a guarda de instituições museológicas e científicas. Entretanto, é indicado que esse conceito seja aplicado também ao material *in situ*, com o objetivo de mantê-lo em seu local de ocorrência de maneira segura.

A preservação dos fósseis ocorre de duas maneiras. A primeira através da sua extração da natureza, colocados em coleções de instituições como museus e universidades, próximas aos centros urbanos, visando um estudo mais detalhado. Podem também ser preservados nos próprios locais onde os fósseis ocorrem na natureza, denominados jazigos fósseis, sítios fossilíferos ou geosítios (SOUZA, 2009). Como cada sítio ou jazigo pode conter mais de um ponto de coleta de material, as medidas de preservação devem ser

implementadas na extensão da área em que ocorrem os afloramentos, e não especificamente onde se encontrou um exemplar.

A retirada de material do seu local de natural ocorrência para que sejam conservados e estudados é uma das principais maneiras pelas quais as coleções geológicas em instituições científicas são formadas. Essa retirada é incentivada quando seus locais de origem apresentam risco para a integridade e permanência dos mesmos, principalmente em consequência das ações humanas como a mineração, crescimento demográfico e vandalismo, além de estarem também expostos à degradação por fatores naturais, como a erosão (NASCIMENTO et al. 2008). A conservação desse material *in situ* tem como objetivo a criação de ações e mecanismos que garantam sua permanência física e minimizem sua degradação.

Para que algo seja conservado, primeiramente é necessário que seja reconhecido no exemplar em questão algum valor ou qualidade que justifique sua proteção. O mesmo ocorre com o patrimônio natural. Pãozinho e Ponciano (2018) afirmam que o termo geoconservação surge da necessidade proteção do patrimônio geológico, enquanto parte dos elementos naturais e históricos importantes para a compreensão da biodiversidade. De acordo com Brilha (2005, P.95)

A Geoconservação envolve: proteção legal das feições geológicas e geomorfológicas de destaque em unidades de conservação; valorização da Geodiversidade e do Patrimônio Geológico junto às comunidades locais; educação geocientífica de crianças, jovens e adultos; e ainda Geoturismo consciente, qualificado e sustentável, trazendo recursos externos e movimentando a economia local.

Contudo, é necessário que não se confunda os termos geoconservação e patrimônio paleontológico. Simplificadamente, a geodiversidade abrange toda a variedade de minerais, rochas, fósseis e paisagens presentes no planeta. Enquanto o patrimônio geológico faz referência a uma pequena parcela da geodiversidade existente que apresentam características especiais que justifiquem sua conservação (NASCIMENTO, 2008).

Ao falarmos da entrada desse material em museus, entendemos como etapa de seu processo de musealização a retirada do objeto de seu contexto original e sua inserção em uma coleção, onde perde seu valor de uso, onde encontra novos significados. Mas qual seria a função primária de um fóssil?

Brilha (2005) também se utiliza das propostas de Gray (2004), ao discutir o valor funcional da geodiversidade, termo normalmente não aplicado a conservação da natureza. Discute o valor da geodiversidade *in situ*, de caráter utilitário para o homem, enquanto substrato dos sistemas físicos e ecológicos na superfície terrestre. No primeiro caso, o autor sublinha que

Podemos exemplificar este caráter utilitário referindo o papel da geodiversidade no suporte para a realização das mais variadas atividades humanas (construção de vias de comunicação, de barragens, cidades,) ou no armazenamento de certas substâncias como o carbono, em solos e em turfeiras, a água subterrânea, em aquíferos, resíduos, em aterros, ou ainda o papel essencial do solo na agricultura e na produção florestal” (BRILHA, 2005, p.39).

No segundo caso, o valor funcional é o responsável por oferecer substratos, como solo, vegetação, rochas, processos naturais, entre outros, que possuem papel funcional nos sistemas físico e biológico da geodiversidade. Neste caso encontram-se os fósseis que resultam do processo de fossilização em rochas sedimentares, rochas essas que são formadas a partir de processos que desgastam e carregam outras rochas. Diferentemente de artefatos e objetos fabricados ou modificados pelo homem, os fósseis são organismos preservados naturalmente. Os processos que tornam possível sua existência, não foram intencionais. Compreender apenas seu valor utilitário como testemunho de um processo natural na maioria das vezes não é o suficiente para garantir políticas e ações que busquem sua preservação.

No caso específico do patrimônio geológico, o valor de uso como suporte de atividades humanas é mais evidenciado. A extração de rochas e minerais são extensamente utilizadas na construção civil, em artigos de decoração, na indústria farmacêutica. Mesmo o patrimônio paleontológico sendo parte integrante do patrimônio geológico, seu valor de uso como suporte não se aplica, apesar de encontrado muitas vezes em decorrência do uso do material geológico, como na exploração de pedreiras.

É necessário então que se busquem maneiras de revelar o valor funcional dos fósseis como evidência e testemunho, através de medidas que reconheçam a importância de sua existência na natureza. Uma das ações mais utilizadas nesse sentido é o geoturismo que:

torna-se uma atividade de Geoconservação trazendo as possibilidades e oportunidades de mitigar os impactos negativos do turismo tradicional e potencializar os impactos positivos do turismo junto à conservação da natureza e seus objetivos de inserção social e geração de emprego e renda” (PÃOZINHO e PONCIANO, 2018, p.70).

Os mesmos autores consideram o modelo desenvolvido por Brilha (2005), ao descrever ações consideradas ideais para a geoconservação. Para eles:

[...] é imprescindível evidenciar os valores e relevâncias do Patrimônio Geológico, caracterizando-o em todas as suas dimensões (inventariação); quantificando os locais ou elementos de interesse, demonstrando uma escala de importância, a fim de reconhecer os sítios com necessidades mais urgentes de Geoconservação (quantificação); buscando enquadramento protetivo legal para os sítios de interesse, seja no âmbito internacional, nacional, regional ou municipal (classificação); pensando métodos de planejamento para as principais ações estratégicas para a conservação em níveis de prioridade (conservação); fomentando o desenvolvimento de atividades que divulguem e eduquem de forma a sensibilizar a sociedade sobre a importância do Patrimônio Geológico, como é o caso das oportunidades do desenvolvimento do Geoturismo (valorização e divulgação); e sistematizando as atividades de Geoconservação para manutenção da proposta, controle e verificação da eficiência das estratégias (monitoramento) (PÃOZINHO e PONCIANO, p.67-68).

A eficácia da conservação está diretamente associada à utilização de mecanismos estratégicos, tais como leis, convenções, declarações, programas específicos ou meios de divulgação que enfatizem a importância da geodiversidade e atuem em sua preservação (SOUZA, 2008). A implantação dessas ações, entretanto, ainda é insuficiente e muitas vezes dispendiosa, mas um fator determinante para o sucesso de qualquer ação que seja implementada é o envolvimento da comunidade. Reconhecer a importância da participação social nesses processos é fundamental para o sucesso da conservação *in situ*.

Em cenários de planejamento turístico é possível notar que nem sempre a participação da comunidade local é efetiva por falta de estratégias sólidas que contemplem a valorização do protagonismo pelos Saberes e Fazeres Locais. A inserção social na atividade turística perpassa por nuances desde a profissionalização da mão de obra até a relevância atribuída às atividades do cotidiano comunitário (PÁOZINHO e PONCIANO, 2018, p.70).

A utilização de meios de divulgação educativos e informativos juntamente com a valorização dos conhecimentos locais é uma importante ferramenta para mudar a mentalidade da comunidade, responsável não só por atos de vandalismo, mas pela venda e exploração ilegal dos recursos naturais ali existentes. Ao mesmo tempo, é preciso ter consciência de que essa exploração, ainda que ilegal, é um meio de complementar os recursos ganhos – ou mesmo o único recurso – para muitas famílias de baixa renda.

2.2.2. A conservação *ex situ*

Um dos fatores responsáveis a deterioração de acervos é o microclima a que estão expostos. “Entendemos por microclima qualquer variação em relação à temperatura e umidade relativa existente em um ambiente circundante” (FLAESCHEN, 2017, p.28). De maneira geral, microclima pode ser definido como uma alteração climática que diferencia um ambiente condições climáticas da localidade em que se encontra. Como por exemplo, em florestas que possuem clima mais ameno do que as áreas urbanas em que estão inseridas.

É possível encontrar microclimas dentro do ambiente de um prédio, em uma sala, em uma área específica de uma reserva técnica, em um armário ou em uma vitrine, sejam eles devidamente controlados para preservar materiais específicos ou sem algum controle, onde, por causas diversas, mantêm-se taxas de temperatura e umidade relativa inapropriadas devido a um problema de circulação do ar, por exemplo. (FLAESCHEN, 2017, p.28)

Apesar de surgirem naturalmente, tanto em localidades ao ar livre quanto em áreas fechadas, a criação de microclimas específicos que favoreçam a conservação de acervos é uma ferramenta largamente utilizada em museus.

É possível que se criem microclimas distintos de acordo com o tipo de acervo. Salas inteiras podem possuir os mesmos níveis ambientais, mas ambientes menores como armários, vitrines e caixas, podem possuir seus próprios níveis. A intenção é que o ambiente varie de acordo com as necessidades do acervo que abrigam.

Em museus e outras instituições de guarda, o ideal é o que o microclima a que as coleções são expostas seja constantemente monitorado e controlado, em níveis considerados seguros para a conservação do acervo. Entretanto, grande parte do patrimônio sofre deterioração constante ocasionada pela falta de um microclima favorável à sua permanência.

A fim de que se possa adequar as condições ambientais para as necessidades do acervo, é indicado a análise dos fatores que atuam sobre esse ambiente. O ideal é que se faça um monitoramento ambiental prévio para saber exatamente em que condições o acervo está sujeito naquele ambiente e para que sejam tomadas as medidas de adequação aos níveis mais indicados. O monitoramento deve medir a variação de temperatura e umidade relativa, com o auxílio de aparelhos como termohigrômetros e *dataloggers*.

Deve-se levar em consideração que os objetos podem ter se adaptado aquelas condições incorretas, precisando um processo de adaptação para os novos níveis. Caso contrário, é possível que surjam danos causados por trocas bruscas de temperatura, luz e umidade relativa.

Diante dessas propriedades, podemos afirmar que os museus necessitam de um programa de avaliação climática permanente que registre a medição das variáveis ambientais, e que detenha sua memória e a evolução do comportamento dos elementos do clima das áreas em observação. E, que desenvolva, ainda, um sistema de informação e um banco de dados, integrando em sua equipe profissionais capazes de ler dados meteorológicos e analisar suas combinações e efeitos do ponto de vista do acervo ali contido (RIBEIRO, 2011).

Independentemente do tipo de acervo a ser conservado por uma instituição, é fundamental que os profissionais encarregados desse acervo tenham conhecimento dos tipos de materiais que constituem seus itens, suas vulnerabilidades e necessidades específicas. Necessidades que podem variar

inclusive entre objetos com mesma constituição física, mas que possuem procedências distintas, que foram tratados de maneira diferente durante sua vida ou que já sofreram intervenções humanas.

Ao compreender estas características, o profissional tem condição de definir prioridades e elaborar projetos que considerem os riscos existentes ou potenciais a partir da especificidade das coleções. As características congênitas reações naturais do material – devem ser estudadas tendo em vista sua interação com o ambiente externo (SOUZA e FRONER, 2008, p.3).

Sendo fósseis organismos que após passarem pelas etapas do processo de fossilização são preservados como rochas, é possível que sejam utilizados princípios da conservação geológica no material paleontológico. Ambos os tipos de materiais possuem constituição física sólida, com densidade e porosidade variantes, em sua maioria possuem grande resistência mecânica e maior resistência a degradação do que comparada a acervos orgânicos.

A porosidade é um dos fatores que mais influenciam a preservação de fósseis, pois quanto maior a porosidade do objeto, mais suscetível a danos causados pela umidade, como é o caso da cristalização salina, que pode ocorrer tanto no local de ocorrência natural do exemplar quanto em museus. Esse processo químico ocorre quando o fóssil é exposto a água e conseqüentemente aos sais solúveis que ela carrega. Quanto maior seu grau de porosidade, maior a quantidade de água que penetra no objeto, o que provoca a diminuição de sua resistência física. A variação da umidade, seja proveniente de chuva, rios, goteiras, da umidade relativa do ar, ou de produtos de limpeza torna o espécime ainda mais suscetível.

[...] a água permite o transporte por difusão de numerosas substâncias dissolvidas ou em suspensão, gerando erosão, abrasão, pulverulência. A maior parte dos danos existentes nos líticos ocorre devido à umidade, que conduz à erosão da rocha e à degradação por sais cristalizados (SOUZA e FRONER, 2008, p.9).

A maneira mais eficaz de prevenir a cristalização salina em coleções geológicas *ex situ* é através do monitoramento e controle ambiental. Deve-se evitar o hábito que ocorre em muitas instituições que possuem controle ambiental

durante o dia: o desligamento dos aparelhos de climatização durante a noite. A variação diária e rápida dos níveis de umidade relativa e temperatura do ambiente causada por esse hábito é ainda mais prejudicial, pois acelera a deterioração dos exemplares. Uma vez que o mesmo passa por contrações e dilatações constantes num curto período de tempo, resultando no enfraquecimento do material e conseqüente fragmentação do espécime.

Além da cristalização, os sais da água influenciam os outros processos corrosivos, pois poluentes presentes na atmosfera em forma de gases participam do processo de corrosão, como o oxigênio, gás carbônico, óxidos de nitrogênio e anidrido sulfuroso, que, em contato com a água, geram ácidos corrosivos (SOUZA e FRONER, 2008).

Apesar da degradação de um objeto ser um processo natural, fatores ambientais são as principais causas de deterioração, contudo, quando mantidos em valores adequados, são responsáveis por minimizar danos e estender a vida do acervo. Por controle ambiental entendemos “[...] como o estudo e o conhecimento do desempenho do edifício, e a tomada de medidas que minimizem os efeitos de condições atmosféricas externas e em seu interior. ” (TEIXEIRA, 2012 p. 13 *apud* TOLEDO, 2011 p.1). Alarcão (2007, p.26) afirma

Não existem os chamados “valores ideais” nem soluções gerais, já que cada peça é um caso e o ambiente em que está inserida é, também, particular. No entanto, o mais importante é garantir que não existam variações bruscas destes parâmetros. [...] Antes de estabelecer valores normativos de temperatura e umidade relativa, devem ter-se em conta o tipo de material e o seu estado de conservação, o clima e a localização do espaço em que o objeto está colocado, a disponibilidade de equipamentos de controle e a capacidade destes para manter as condições estabelecidas.

Alarcão (2007, p.25) afirma ainda que “variações nestes parâmetros provocam retrações e dilatações que causam tensões internas nos materiais higroscópicos, como a madeira, o marfim, a pele e outros materiais orgânicos, dada a sua tendência para estabelecer um equilíbrio com o meio ambiente. No entanto, materiais inorgânicos, como a pedra e os metais, são também afetados. Assim, a estabilidade da umidade relativa é uma prioridade, devendo-se evitar oscilações superiores a 10% em 24 horas”.

Seguindo estas diretrizes, fósseis estariam situados na categoria de materiais inorgânicos, pois são compostos em sua maioria por rochas. Azevedo (2013, p.121) afirma que “Não existe padrão de umidade relativa ideal para toda a coleção geológica. A prioridade é estabilizar a umidade para evitar grandes variações de uma norma estabelecida. Não há um valor ideal a ser aplicado em todas as coleções de fósseis de todas as instituições existentes, deve-se levar em consideração a estrutura física do edifício que fará a guarda do material, os equipamentos de controle de umidade e temperatura que a instituição dispõe e as condições climáticas do local onde a construção está situada, visando não permitir grandes variações de temperatura e umidade no ambiente.

Segundo McDonald et al. (2005, p.32) “para uma coleção mista de paleontologia a temperatura deve ser estabilizada entre 15° C – 25 ° C e a Umidade Relativa deve estar entre 45 – 55%”. Para Azevedo (2013, p.121), “Um nível geralmente aceitável de umidade relativa é de 50%, variando para mais ou menos 5%. [...] as temperaturas indicadas para armazenamento são de 15°C, variando para mais ou menos 5°C. Temperaturas abaixo de 10°C devem ser evitadas, pois há risco de aumento da umidade relativa e consequente condensação.”

No caso da pirita de ferro, quando a umidade relativa está acima de 60% o ar na atmosfera reage, formando trióxido de enxofre e sulfato de ferro. Esses compostos por sua vez, podem formar ácido sulfúrico, que corrói os exemplares. Outros minerais sulfurosos também podem passar por esse processo se expostos a níveis elevados de umidade relativa. Acima de 65% de UR o acervo fica mais propenso a infestações biológicas, como o crescimento de fungos.

[...] líquens, algas e microrganismos podem se desenvolver na superfície de artefatos líticos e geram corrosão por abrasão e pela liberação de ácidos por atividade metabólica. As proteínas liberadas impregnam-se no material sob forma de gorduras e ácidos graxos, produzindo manchas e escurecimento do suporte (SOUZA e FRONER, 2008).

Em ambientes com UR abaixo dos 35% cristais de sulfato de cobre azul profundo perdem água e se desfazem a um pó azul claro. Amostras de xisto tendem a ressecar e se tornarem quebradiços em ambientes com baixa UR.

Para todos os autores, a variação brusca de temperatura e umidade é a grande causa dos processos de deterioração químicos e/ou biológicos, pois favorece a reação de sais de um exemplar ou a infestação por organismos e microrganismos.

Para medir as condições de temperatura são utilizados termômetros e para aferir as condições de umidade do ambiente podem ser utilizados higrômetros mecânicos, que realizam a medição com base na variação da dimensão de seus sensores sensíveis a umidade, como cabelo, madeira, têxteis, entre outros; o psicrômetro, que afere a umidade relativa do ar com base na diferença de temperatura do ambiente entre seu bulbo seco e seu bulbo úmido; e higrômetros e termohigrômetros eletrônicos, munidos de um sensor composto de sal higroscópico, que altera suas propriedades elétricas de acordo com a umidade relativa do ar.

Nos dias atuais, é possível integrar o trabalho desses aparelhos com os *dataloggers*, utilizados para registrar as medidas aferidas ou aferirem os valores por si só. Seja qual for o método escolhido, é indicado que os dados sejam guardados e utilizados na construção de gráficos e planilhas. A comparação entre os valores e a identificação das causas das variações de temperatura e umidade é de extrema importância para a permanência do acervo e guiará o trabalho dos profissionais encarregados de sua conservação.

Infelizmente, grande parte das instituições não dispõe desse controle. Orçamentos limitados e poucos funcionários para monitorar as condições ambientais tem como consequência a degradação de acervos por agentes que podem ser controladas com facilidade quando se possui os meios necessários.

É importante que se atente para a ventilação das salas de guarda de acervo que não possuem sistema de climatização. A renovação de ar, que pode ser realizada com ventiladores e circuladores quando não existirem sistemas de refrigeração, favorece a conservação do acervo pois diminui a estagnação de partículas nocivas no ar do ambiente, evitando o aumento da umidade relativa e proliferação de microrganismos.

do ponto vista do controle ambiental, a renovação de ar é responsável pela dispersão dos esporos e ajuda a diminuir a proliferação de fungos,

mas deve ser precedida de avaliação dos poluentes e da implementação de sistemas de filtragem do ar (RIBEIRO, 2011, p.149).

Esse método pode ser prejudicial caso o ar do exterior apresente condições inferiores as encontradas dentro do ambiente fechado. No caso da falta de sistemas de filtragem e controle de qualidade do ar, a decisão de se utilizar ou não esse método compete à equipe encarregada da conservação, que deve julgar o cenário mais benéfico para o acervo.

O procedimento de higienização mecânica consiste na eliminação de sujidades que estejam acomodadas sobre os fósseis. Este deve ser executado utilizando equipamentos de proteção como máscaras e luvas cirúrgicas, óculos de proteção e jalecos, pincéis de cerdas macias, secos e limpos, por meio de movimentos suaves, objetivando não causar danos ao material que passa pela intervenção. O local para execução da limpeza deve estar limpo e seco. No processo é necessário, analisar as condições de conservação do objeto previamente, para se definir se a higienização mecânica pode causar algum dano. Segundo Teixeira (2012, p.32),

Uma das ações mais rotineiras executada diretamente nos objetos é a higienização mecânica, que consiste na eliminação da sujidade, como poeiras e partículas sólidas que se depositam sobre a superfície do objeto, limpando de forma cuidadosa, o que evita danos futuros à obra.

Dentre os danos possíveis estão a perda de material da rocha matriz e desprendimento de partes do espécime, caso esteja fragilizado. Por outro lado, Doehne (2010, p.29) sugere que a limpeza é muitas vezes um dos primeiros passos a serem realizados após a conclusão de uma pesquisa, sendo necessária a higienização para garantir o acondicionamento adequado. Nessa ação, o manuseio do material também merece atenção. McDonald et al. (2005, p.34) sugerem que se

Proteja o espécime. Pratique uma manipulação limitada. Os espécimes devem ficar pouco tempo fora dos armários de armazenamento ou exposições. Somente manuseie espécimes sobre uma superfície de trabalho. [...] contrariamente à prática de manuseio padrão com outras

coleções de museus, NÃO use luvas de algodão ao manusear espécimes de geologia. [...] use suas mãos nuas e limpas para assegurar uma boa aderência. [...] use um casaco ou outro tipo de roupa exterior protetora ao manusear coleções.

Por outro lado, Azevedo (2013, p.115) afirma que se deve “minimizar o manuseio [...] usar luvas de borracha descartáveis [...] sempre utilizar máscaras de proteção com filtros”. No entanto, é aconselhável evitar o uso de luvas escorregadias, como as de algodão e helanca, ou utilizar as que possuem elementos antiderrapantes. Entretanto, o mais indicado são as luvas de materiais como borracha, látex e nitrílicas que facilitam a manipulação sem que o material escorregue. No caso de manuseio com as mãos limpas, recomenda-se atentar ao suor nas palmas das mãos, que pode provocar acidentes. Manusear sobre mesas, agir com cautela dentro de uma reserva técnica, redobrar a atenção quanto à manipulação de exemplares fósseis de tamanho exagerado, se possível utilizando suportes que possibilitem a divisão do peso do exemplar durante o transporte, como carinhos, desde que devidamente forrados com espuma de polietileno para que não deslize e ofereça amortecimento em caso de trepidação durante o transporte.

A conservação, em suma, não deve ser compreendida só como parâmetros e métodos a serem seguidos para a conservação de uma coleção. É necessário que se tenha o entendimento que normas e orientações pouco adiantam se sua implementação não for pensada cautelosamente. Os profissionais responsáveis por esse trabalho são incumbidos de analisar os riscos, os aspectos positivos e negativos de cada abordagem, levando em consideração o material a ser conservado e muitas vezes conceber alternativas realistas que possam ser implementadas de acordo com as possibilidades de cada caso.

Esperar que as condições ideais sejam implementadas pelas instituições para que se comece o trabalho de conservação é condenar coleções à degradação. Muitas vezes essa implementação fica apenas no papel. Nessas situações é necessário que se faça o melhor trabalho possível com os meios disponíveis. O ideal nem sempre é atingível, mas o trabalho de conservação

deve ser constante, mesmo que se possa apenas alcançar o mínimo necessário para diminuir danos ao acervo.

2.3. A Curadoria de Coleções Paleontológicas

Segundo Carvalho “As coleções de fósseis devem ser entendidas como materiais científicos que devem ser perpetuados e disponíveis para novos estudos, e não como depósitos de objetos de curiosidade científica” (2010, p.374). Um dos fatores que difere as coleções paleontológicas das demais se dá pela decorrência do avanço e constância das pesquisas científicas na área da paleontologia, tornando seus exemplares passíveis de mudança de valor científico. Essas coleções passam por estudos constantes e estão sujeitas a modificações em decorrência de estudos posteriores.

Uma das atribuições do curador de coleções paleontológicas é a decisão sobre os espécimes a serem incluídos em uma coleção paleontológica. De acordo com Molnar (1996) prioritariamente os espécimes que devem ser incluídos em uma coleção museológica são: aqueles que representam novos táxon; espécimes de interesse local, os que apresentam novas estruturas não presentes, ou mesmo pouco preservadas, em espécimes já coletados; os que apresentam estágios de um ciclo de vida ou sexual; espécimes que indicam novas ocorrências geográficas ou temporais.

A aquisição de novos objetos deve ser cuidadosamente analisada, preferencialmente com base em uma política de aquisição bem desenvolvida pela instituição. A participação de outros profissionais nesse processo, como museólogos e conservadores, deve ser encorajada pela instituição, compreendendo que as coleções devem ser entendidas como responsabilidade do processo de preservação, no caso, do patrimônio paleontológico.

É função também do curador, junto à diretoria de sua instituição, definir uma política de empréstimo competente, a fim de favorecer a conservação adequada do material fossilífero. Para tal deve levar em consideração os seguintes aspectos: observar as condições de conservação do fóssil; avaliar empréstimos a outras instituições ou pesquisadores que possuem histórico positivo de devolução de objetos; certificar se o local para o qual o fóssil será

emprestado possui condições adequadas de recebimento e manejo; limitar o período de empréstimo e acionar as vias legais, ainda que litigiosas, para devolução do acervo, caso não ocorra de maneira espontânea dentro do prazo estipulado e não haja qualquer manifestação por parte do emprestado, seja para extensão do prazo ou para informar da devolução.

Alguns materiais devem receber atenção redobrada com empréstimos, como os exemplares tipo. Além da possibilidade de empréstimo para pesquisadores, podem também ser requisitados para exposições em outras localidades. É importante avaliar a necessidade da saída desse material da instituição, uma vez que seguros que fornecem compensação financeira em caso de sinistros não são capazes de substituir o que se perdeu.

No geral, a curadoria de coleções paleontológicas não apresenta diferenças significativas no tipo de trabalho a ser realizado quando comparada a curadoria de outras tipologias de acervo. A principal diferença recai sobre o viés científico dessas coleções e no seu uso como fonte de pesquisas científicas. Entretanto, é ainda comum que profissionais curadores tenham como correta a percepção que fósseis não sofrem com a degradação causada pelo ambiente a que estão expostos por conta de sua constituição física resistente. Um dos fatores que pode ter contribuído para esse fato é a falta de disciplinas sobre a conservação *ex situ* desse material, como citado no capítulo anterior. Mas é provável que essa concepção esteja presente na paleontologia anteriormente ao desenvolvimento das práticas de conservação em geral. Parte dos profissionais da paleontologia parecem não ter acompanhado a evolução dos museus e das técnicas de conservação ao longo dos anos, pois ainda a priorizam a pesquisa científica em detrimento de maior preocupação com a degradação de acervos paleontológicos.

O capítulo a seguir apresenta uma proposta de conservação para acervos paleontológicos, além de alguns conceitos que visam embasar a tomada de decisão dos profissionais que realizam o tratamento das coleções.

CAPÍTULO 3 - UMA PROPOSTA: O EXEMPLAR *CARODNIA VIEIRAI* E A CONSERVAÇÃO DE ACERVOS PALEONTOLÓGICOS.

Produto técnico-científico dessa dissertação, o presente capítulo é uma proposta de conservação para acervos paleontológicos sob a guarda de museus e instituições científicas, com enfoque na conservação preventiva.

Para os profissionais que não são paleontólogos, por muitas vezes, lidar com esse tipo de acervo pode parecer desafiador. O entendimento de alguns conceitos específicos sobre fósseis se faz necessário para otimizar o tratamento desse material. Dentre eles, os processos de formação, tipos mais comuns de danos e as etapas que precedem sua inclusão em uma coleção.

As ações sugeridas nessa proposta levam em conta as especificidades do espécime *Carodnia vieirai*, suas necessidades particulares de conservação e suas possibilidades de aplicação no Museu de Ciências da Terra – CPRM. A instituição não possui museólogos ou conservadores em seu quadro de funcionários, e não dispõe de meios para a implementação de controle ambiental, troca de invólucros e contratação de funcionários.

A proposta visa apresentar medidas de baixo custo e fácil aplicação para o tratamento de acervos fossilíferos, que possam ser colocadas em prática por indivíduos que não possuam conhecimentos de conservação avançados.

3.1. Pesquisa bibliográfica

A primeira fase da pesquisa consistiu no levantamento de bibliografia específica sobre material paleontológico. Buscou-se referências em conceitos e definições de fósseis, como os processos de formação e danos mais comuns. Parâmetros de outros tipos de acervos, como rochas, também foram utilizados nessa etapa, devido à similaridade na constituição de fósseis e rochas. As informações obtidas serviram como base para a definição dos parâmetros de conservação utilizados no exemplar *Carodnia vieirai*.

3.2 Fósseis: alguns conceitos e definições

Serão, aqui, brevemente abordados os processos de formação de fósseis, assim como os principais tipos de degradação passíveis de ocorrerem nesse tipo de material.

3.2.1. Rochas sedimentares e fósseis: relação entre formação e incidência.

A superfície da Terra sofre transformações constantes. As rochas presentes no planeta estão sujeitas continuamente a ação de fenômenos como a erosão e a meteorização – também chamada de intemperismo – responsáveis pelo desgaste das rochas de forma lenta e contínua.

A meteorização é responsável pelas ações de alterações físicas (desagregação) e químicas (decomposição) que as rochas sofrem quando expostas na superfície terrestre. O processo de desagregação causado pela meteorização física causa fragmentação da rocha original em partículas menores, consequência da dilatação e da contração que ocorrem na massa rochosa. Essa contração dá origem a fissuras, que com o passar do tempo aumentam de tamanho, em decorrência da variação de temperatura a que estão expostas. O mesmo ocorre com a umidade, tendo seu efeito agravado quando a água se infiltra em fraturas existentes, que ao serem congeladas em baixas temperaturas, se expandem (BRANCO, 2014).

A água é ainda a principal responsável pela decomposição das rochas, através da meteorização química. A água absorve o gás carbônico da atmosfera, adquirindo características ácidas, que em contato com a matéria orgânica presente no solo, dissolve carbonatos e outras substâncias presentes nas rochas (BRANCO, 2014).

Já a erosão é definida como o conjunto de processos que não só retiram o material produzido pela meteorização, mas também os transportam. Através da ação dos ventos, do gelo e da água, que agem como desgastantes, acontece o desprendimento de fragmentos das rochas de tamanhos variados (BRANCO, 2014). A água e o vento são os principais responsáveis pelo transporte desses fragmentos, chamados de sedimentos, pela crosta terrestre. Geralmente são levados para locais mais baixos, como o leito de rios, mares e lagos, onde se

depositam. Com o passar do tempo, novos sedimentos são depositados junto aos antigos, onde os sedimentos dispostos nas camadas inferiores são compactados, tendo seu volume reduzido, e cimentados pela precipitação de novos minerais nas partículas depositadas. A compactação e a cimentação dão origem a litificação desse material e com o passar de longos períodos de tempo, os sedimentos se transformam em rochas sedimentares consolidadas, através de um processo geológico denominado de diagênese (SIMÕES et al. 2015).

Uma das características da rocha sedimentar é a presença de estruturas formadas pela deposição de sedimentos, como lâminas, estratos e camadas (SIMÕES et al. 2015). A sobreposição dos sedimentos torna possível sua ordenação temporal, sendo as camadas inferiores mais antigas do que as superiores. Através do estudo dos estratos da rocha é possível estimar o tipo de ambiente em que foram formadas (SOARES, 2015).

Dentre as partículas que formam as rochas sedimentares, além dos compostos minerais, podem existir componentes orgânicos, como vegetação e animais mortos.

A fossilização resulta da combinação de fatores físicos, químicos e biológicos que em conjunto proporcionam as condições ideais para preservação dos organismos. Quando um animal morre, a decomposição de suas partes moles (pele, músculo, órgãos) tem início imediato, através da ação de bactérias e fungos decompositores, animais carnívoros e agentes ambientais (chuva, vento, etc.) (MANZIG, 2015). As partes duras, como ossos e carapaça, também estão sujeitas a decomposição, porém ela ocorre de maneiras mais lenta. O rápido soterramento por sedimentos interrompe a natural decomposição e desaparecimento do organismo, tornando possível que sua estrutura seja preservada (BRANCO, 2014). A pressão e compactação exercida sobre os sedimentos ao longo do tempo os fossilizam, transformando-os em rochas sedimentares.

Os processos de fossilização dependem de características do ambiente como relevo, clima, geologia, química dos sedimentos e águas de percolação, ação do tempo geológico decorrido desde que se iniciou o processo e erosão (MANZIG, 2015). A seguir serão apresentados os tipos de fossilização.

3.2.2 Tipos de fossilização

O processo de preservação de espécimes que resulta na fossilização pode ocorrer de diversas maneiras, entretanto, ocorrem apenas três tipos de preservação. São elas:

1. Preservação total do espécime: inclui a preservação das partes moles e partes duras. É chamada de total por ser a mais completa, entretanto partes do organismo sempre se perdem durante a fossilização. A preservação total pode ocorrer por:

a) Congelamento ou criopreservação: quando um organismo é exposto a baixíssimas temperaturas, sofrendo congelamento, o que retarda e dificulta sua decomposição (VEGA et al. 2015);

b) Mumificação: ocorre quando o organismo é soterrado com o mínimo de decomposição (MANZIG, 2015);

c) Trapeamento: quando o organismo é preservado dentro de determinados materiais, como resinas vegetais fossilizadas (âmbar) ou piche (CASSAB, 2010).

A preservação total ocorre com mais dificuldade, já que as partes moles dos organismos tendem a se decompor antes mesmo do processo de fossilização ter início. São mais comuns de acontecerem em gelo, ambientes extremamente áridos e em resinas vegetais (MANZIG, 2015).

2. Preservação parcial sem alteração das partes duras: possui grau de preservação intermediário. Pode ocorrer por:

a) Incrustação: quando minerais transportados pela água se precipitam na superfície do organismo, revestindo-o por completo (VEJA, 2010);

b) Permineralização: ocorre quando moléculas da matéria orgânica são substituídas por substâncias minerais trazidas pela água (MANZIG, 2015).

3. Preservação parcial com alteração dos restos esqueléticos: nela ocorre o maior grau de perda do material original. Pode ocorrer por:

a) Recristalização: quando ocorre uma modificação na estrutura cristalina do mineral original, mas sua composição química permanece a mesma (CASSAB, 2010);

b) Incarbonização ou carbonificação: quando há perda de substâncias voláteis, como o oxigênio e o hidrogênio, restando apenas uma película de carbono (MANZIG, 2015);

c) Substituição: acontece quando minerais que formam um espécime são substituídos por outros durante o processo de fossilização (CASSAB, 2010);

4. Concreção: Ocorre quando os compostos liberados durante a decomposição dos organismos desencadeiam reações químicas, que por sua vez causam precipitação de outras substâncias, envolvendo os restos em camadas de minerais (VEGA, 2015).

5. Moldes e contra-moldes: quando ocorre a destruição completa do resto esquelético original, restando apenas um molde da estrutura original. Pode ocorrer da parte interna ou externa do organismo pelo material que envolve o fóssil, ocorrendo comumente em conchas (MANZIG, 2015)

Para que a identificação ocorra corretamente é necessário o conhecimento específico na área, como um paleontólogo que auxilie na identificação do material caso suas propriedades físicas não estejam descritas na documentação do objeto. Além de, também, atestar a veracidade das informações da ficha catalográfica ou adicionar dados no caso de alguma atualização nos sistemas de classificação taxonômicas existentes.

3.2.3. Tipos de deterioração mais comuns

Em material fossilífero, é comum a ocorrência de deterioração relativa às alterações de dimensão, com os seguintes efeitos (CASSAB, 2010):

1. Perda de material: pois algumas rochas sedimentares são sensíveis e liberam partículas quando manuseadas ou transportadas, como arenitos;

2. Destacamento: pois dependendo das condições em que o fóssil foi coletado existe a possibilidade do material orgânico se desprender da rocha matriz;

3. Fissuração: uma vez que a fragilidade de alguns exemplares favorece o aparecimento de fissuras quando manipulados de maneira incorreta ou mesmo durante a coleta em campo.

Quanto às reações químicas que um fóssil pode sofrer, destacamos as seguintes (CASSAB, 2010):

1. Desintegração, que pode ocorrer em materiais que apresentem características inerentes de fragilidade;

2. Cristalização de sais, quando o fóssil é exposto a condições elevadas de umidade e calor.

Para as alterações de propriedades, é possível ocorrer a diminuição da resistência estrutural em material fossilífero causada pela má conservação.

Em relação à biodeterioração, é possível afirmar que os fósseis também estão sujeitos ao crescimento de fungos e outros organismos.

Identificados os mecanismos de deterioração, podem ser iniciados os processos práticos da conservação: manuseio, higienização, controle de temperatura e umidade, de luminosidade, acondicionamento, mobiliário adequado para a guarda e controle de pragas. Para Teixeira (2012, p.23) “Os objetos pertencentes ao museu [...] apresentam características e fragilidade em algum aspecto específico, podendo sofrer danos físicos de diferentes naturezas, sendo necessários cuidados especiais”.

3.3. Do campo ao laboratório

A exposição de um exemplar fóssil em um museu é precedida por uma série de processos. A compreensão, ainda que breve, desses processos por parte dos profissionais encarregados da conservação de material paleontológico é fundamental para que se escolham as ações que serão aplicadas no acervo.

Juntamente com o conhecimento sobre os processos de fossilização e dos principais tipos de degradação, o entendimento dessas etapas é essencial para a salvaguarda desse material, para que profissionais que não são da área de paleontologia possam se familiarizar com as práticas aplicadas ao material paleontológico, desde o trabalho de coleta em campo até sua chegada ao laboratório.

Aqui serão brevemente abordadas as principais etapas enfrentadas por fósseis de organismos vertebrados, tipologia da amostra escolhida para planejamento e execução de ações de conservação desta dissertação, até sua deposição em uma coleção.

3.3.1. Prospecção

A prospecção de uma área para a coleta de fósseis é precedida por uma série de procedimentos de pesquisa e planejamento, como revisão bibliográfica e análise de mapas, visando obter o maior número de informações sobre a geologia daquele local e dos fósseis ali já encontrados (NOBRE e CARVALHO, 2010). Pode-se buscar por meio de mapas, áreas com maior incidência de rochas sedimentares, já que a maior parte das fossilizações de organismos ocorre nesse tipo de rocha.

Deve-se levar em conta que tais pesquisas ajudam o profissional a definir equipamentos e abordagens para a coleta de fósseis. Dentre as etapas seguidas estão a coleta de dados sobre localização geográfica do terreno, preferencialmente com coordenadas de latitude e longitude, nome do município, pontos de referência, entre outros, para que pesquisadores possam retornar ao exato local de prospecção para pesquisas (NOBRE e CARVALHO, 2010).

A descoberta de fósseis também ocorre ao acaso, pela construção de casas, de rodovias, ferrovias. É comum ainda que sejam encontrados por indivíduos leigos, sem o trabalho prévio de pesquisa.

No caso de descoberta de afloramentos, ou de seus indícios, a área é observada e analisada, e são definidas ações para o início da coleta.

Todas as informações obtidas devem ser tratadas como parte da pesquisa científica, sendo cuidadosamente registradas em cadernetas de campo. Essas

informações são imprescindíveis para que não se percam dados importantes sobre o material.

3.3.2. Coleta

Na coleta de fósseis vertebrados, o solo é escavado em busca de restos fossilizados, que podem estar desarticulados, fragmentados, ou ainda presos à rocha matriz. A confecção de desenhos esquemáticos e de fotografias da posição dos fósseis localizados nos afloramentos auxiliam a continuação da pesquisa em laboratórios. Assim como o registro das etapas do trabalho e do material coletado em cadernetas de campo, com informações como nível estratigráfico, orientação do fóssil na rocha e outros elementos a ele associados (NOBRE e CARVALHO, 2010).

Com o auxílio de instrumentos como martelos, pinceis, formões, entre outros, é escavado ao redor do bloco que contém o fóssil, para que o mesmo seja retirado do solo e transportado para um laboratório, onde será pesquisado. O processo é feito cuidadosamente, respeitando uma margem de segurança ao redor do bloco, para que não haja danos ao material.

Dentre os processos utilizados na coleta de fósseis, um dos mais utilizados é o peneiramento de sedimentos. Nele são separados sedimentos diversos, porém com tamanho similar, que são peneirados em busca de dentes, escamas, pequenos invertebrados, entre outros. Normalmente, são utilizadas peneiras de três tamanhos diferentes, montadas em um cavalete que permita a movimentação das mesmas (NOBRE e CARVALHO, 2010). Para garantir que nenhum material seja descartado junto aos sedimentos por engano, esse procedimento deve ser realizado com atenção redobrada.

3.3.3. Embalagem e transporte

Como maneira de prevenir a fragmentação do material escavado, são utilizadas bandagens de gesso, ou materiais como: sacos de linhagem embebidos em gesso líquido aplicados ao redor do bloco escavado. “Inicia-se a ação, engessando a parte exposta do fóssil, posteriormente escava-se a parte inferior virando-o com o gesso para baixo e engessando novamente o material

exposto” (NOBRE e CARVALHO, 2010). O gesso quando endurecido protege o fóssil, facilitando sua retirada do solo e seu transporte até o laboratório. São utilizados, ainda, materiais como papel higiênico, papel toalha e jornais, diretamente aplicados ao fóssil com a função de evitar seu contato direto com o gesso e fornecer amortecimento durante o transporte.

Fósseis de menor tamanho costumam ser embalados em papel toalha e fita adesiva, e colocados em sacos plásticos com fecho tipo *zip lock* ou frascos de acrílico com tampa transparente. Ainda que do ponto de vista da conservação o uso de jornais e fita adesiva não seja indicado por conta do risco de danificar as peças, essa prática teve início quando ainda existiam poucas alternativas disponíveis, e ainda é usada com frequência na atualidade.

Independentemente, do tipo de embalagem escolhida, é indispensável que a mesma conte com a identificação do material, e sua numeração correspondente seja registrada na caderneta de campo.

3.3.4.Preparação

O termo preparação utilizado no meio paleontológico faz referência ao processo como a retirada total do fóssil de sua rocha matriz e a retirada de sedimentos ao redor do espécime para facilitar sua visualização, sem retirar da rocha matriz. A preparação muitas vezes é realizada por um profissional específico que desempenha apenas essa função, o preparador. Esse profissional é o responsável por receber o material vindo do campo.

Para que essa etapa seja realizada de maneira segura, requer que o profissional encarregado detenha conhecimento de anatomia dos organismos e dos processos de fossilização, a fim de que se escolham as técnicas mais indicadas para cada caso e sejam minimizados os riscos de danos ao material (NOBRE e CARVALHO, 2010).

Essa etapa demanda além de atenção, tempo e paciência por parte do preparador, que deve aplicar as técnicas de preparação de acordo com as necessidades específicas de cada caso. Diferentes materiais podem reagir de maneiras distintas aos processos de preparação, dependendo de seu local de coleta, idade, exposição aos agentes de degradação, transporte, entre outros.

Na preparação física são utilizados materiais similares aos utilizados nas escavações, como martelos, pincéis, agulhas e lixas, que auxiliam o profissional na retirada dos sedimentos e na abrasão da rocha matriz de maneira manual. Ainda existem poucos aparatos especificamente criados para a preparação de fósseis, os que existem, por vezes, são de custo elevado ou difíceis de obter. Devido a isso, muitas das ferramentas utilizadas são adaptadas de outras áreas para a paleontologia, como o uso de brocas e outros materiais odontológicos, serras e lixadeiras utilizadas em construção civil e agulhas de costura (SILVA, 1985).

Dentre os processos que podem estar incluídos na preparação mecânica estão: A limpeza de sedimentos – realizada utilizando pincéis, agulhas, pinças e lavagens dos exemplares; Consolidação e colagem de peças fragmentadas ou fragilizadas, realizada com o uso de adesivos líquidos de alta durabilidade, como a Paraloid e o Araldite; Confeção de bases de gesso para estabilizar os fósseis nas superfícies, facilitando seu acondicionamento e exposição; Retirada de moldes para a confecção de réplicas; Escaneamento através de raios-X, tomografias, entre outros, com o objetivo de facilitar a preparação de exemplares que estejam muito aderidos à rocha matriz e melhor visualização de detalhes internos sem risco de causar danos físicos ao material.

A preparação química, por outro lado, faz uso de compostos químicos para a retirada de sedimentos e a dissolução da rocha matriz em que o fóssil se encontra. Nesse processo são utilizados ácidos aplicados, diretamente ou diluídos, no material. Dentre as substâncias mais utilizadas estão o ácido acético e fórmico, sendo o acético mais utilizado por conta de seu baixo custo. No entanto, tem a desvantagem de possuir odor intenso, além de poder provocar a formação de cristais na superfície do fóssil, que causam a ruptura de ossos lamelares¹² dos teleósteos¹³ mesmo após o fim da preparação, já que resíduos de ácido permanecem nos vestígios (LEAL e BRITO, 2010). Outra desvantagem é que seu alto poder corrosivo tende a atacar significativamente o fosfato de cálcio presente nos ossos (LEAL e BRITO, 2010 *apud* BRAILLON, 1973),

¹² Ossos lamelares, também conhecidos como secundários ou maduros, são tecidos ósseos que substituem os tecidos primários formados no início do desenvolvimento embrionário ou no reparo de fraturas.

¹³ Teleósteos são peixes que possuem esqueleto ósseo.

podendo causar danos ao fóssil. O ácido fórmico se mostra superior em termos de resultados do ponto de vista da preparação, entretanto possui mais riscos à saúde de quem o manipula, inclusive por conta de seu potencial teratogênico¹⁴.

A preparação química também é responsável pela consolidação e impermeabilização dos fósseis. Na consolidação, agentes químicos são utilizados para fixar partes fragilizadas ou desprendidas do exemplar, através do uso de adesivos, que podem ou não ser solúveis em água. No caso de adesivos solúveis, a maior vantagem é a possibilidade de reverter o fóssil ao seu estágio inicial. Segundo Vasconcelos et al. (2016) o uso de polivinila na colagem de partes que possuem fraturas ou fragmentos de encaixe perfeito oferece não só a estabilidade ao material, podendo ser removido emergindo o exemplar em água. A substância pode, ainda, ser utilizada diluída em água para a submersão de exemplares que necessitam de estabilização. Após secagem a sombra, a água evapora, restando apenas o composto no material, aumentando a resistência do fóssil à manipulação. Utilização de substâncias removíveis é o mais indicado do ponto de vista da conservação, uma vez que permite possíveis a reversão de danos que possam ser causados ao exemplar, como a consolidação incorreta de partes que se encontravam fragmentadas.

Ainda, segundo o mesmo autor, a cola de éster de cianocrilato é de secagem rápida e de grande fixação após a secagem, podendo ser utilizada na fixação de peças muito fragilizadas ou de espessura delgada que necessite de maior precisão.

Em grande parte dos casos, as preparações química e física são realizadas em conjunto, é a chamada preparação mista. Geralmente após a preparação física ter sido utilizada para a retirada da maior quantidade possível de sedimentos e da rocha matriz, a preparação é finalizada quimicamente e então imersa em água e posta para secar a sombra.

A preparação busca ainda que o fóssil se torne estável e resistente o suficiente para que possa ser manipulado para ser utilizados pesquisas científicas sem que sofra danos físicos.

¹⁴ O ácido fórmico pode causar má formação fetal, não devendo ser utilizado por gestantes em nenhuma fase da gestação.

3.4. A coleção de Paleontologia do MCTer

A paleontologia é descrita como a ciência que estuda os fósseis. Fósseis são restos de organismos, que viveram antes dos onze mil anos, e são encontrados nas rochas, principalmente nas rochas sedimentares (MANZIG, 2015). As partes rígidas dos organismos, como conchas, ossos e dentes, são as que são fossilizadas mais facilmente. A rocha que contém esses vestígios recebe o nome de rocha matriz. Os pesquisadores que realizam o trabalho de escavação e coleta desse material são denominados, nos livros de tombo, coletores.

Com exemplares de todas as regiões do país, a coleção de fósseis brasileiros do MCTer possui em torno de quinze mil exemplares registrados, segundo os livros de entrada. A coleção de fósseis estrangeiros está no momento em processo de inventário. Entretanto, o número de peças pode ser maior do que a conta oficial, pois existem itens múltiplos sob o mesmo número de tombo, como é o caso de exemplares de que possuem partes. Essa coleção é de extrema importância para o meio científico em função de sua diversidade de fósseis e da quantidade de amostras que possui.

O acervo está subdividido em 5 tipologias: peixes, répteis, mamíferos, invertebrados e plantas. Cada uma delas possui um livro próprio de entrada, que contam com os seguintes campos a serem preenchidos para todas as tipologias citadas:

- NÚMERO – numeração que o exemplar recebe ao entrar para o livro, um fóssil recebe um único número, mesmo que contenha mais de uma parte, que é escrito nas partes que formam o todo.
- DESIGNAÇÃO – nome científico do espécime.
- IDADE – medida em tempo geológico.
- PROCEDÊNCIA – localidade onde foi encontrado o espécime, geralmente preenchido com o nome da cidade, seguida do estado.

Os campos são preenchidos de acordo com as informações que acompanham o material, desde sua coleta até a chegada ao museu. Quanto mais detalhados os dados sobre o exemplar, mais completo o preenchimento do

livro. Grande parte dos exemplares não apresentava informações detalhadas, o que se reflete no preenchimento dos campos.

O acervo encontra-se dividido entre exposições no MCTer, em reserva técnica, salas de pesquisa e empréstimos. A reserva técnica não é localizada no mesmo prédio do Museu de Ciências da Terra, e sim em uma construção integrante do complexo da CPRM, ao lado do museu. A RT conta com uma grande área de dois pavimentos, com salas que abrigam as coleções, que se encontram dispostas em armários de madeira, estantes e bancadas. O espaço não possui ferramentas de controle ambiental.

Em consequência da grande quantidade de itens do acervo, o espaço de RT, como se encontra atualmente, apresenta desafios para a conservação desse material. O grande número de peças aliado ao número reduzido de funcionários torna difícil que o espaço seja higienizado com a frequência necessária. A maneira como os objetos estão dispostos no mobiliário também é um fator de risco. É recorrente que muitas peças ocupem a mesma bancada ou prateleira, muito próximas umas às outras em função do espaço limitado, o que dificulta não só a higienização, mas também o manuseio dos objetos, podendo causar danos físicos ao acervo.

Grande parte do mobiliário é antigo, e apesar de resistente, grande parte é considerado inadequado do ponto de vista da conservação, como é o caso dos armários e bancadas em madeira. Esse material é vulnerável a ataques biológicos, além de absorver a umidade do ambiente, que podem causar fraturas em sua estrutura por conta da variação de umidade e temperatura do ambiente.

Apesar de não contar com sistema de controle ambiental, a circulação de ar ocorre naturalmente através dos cobogós espalhados pelas paredes da construção, uma vez que as janelas existentes permanecem fechadas.

Parte do acervo se encontra nas salas de pesquisa localizadas no segundo andar da RT, espaço reservado para pesquisa e trabalho dos funcionários da coleção. A sala principal conta com um aparelho de ar condicionado, diferente das salas secundárias. As janelas em formato de basculante tentem a ficar fechadas, e a circulação de ar ocorre, também, por meio dos cobogós nas paredes e pela porta principal do andar, que permanece aberta quando há funcionários no local. As salas contam com um mobiliário

similar ao da RT, com grande parte dos objetos depositados em armários de madeira e em bancadas de trabalho.

Durante o andamento da pesquisa as coleções estavam sob responsabilidade do biólogo Rodrigo Machado, profissional concursado que atua desde o ano de 2006 como especialista em Recursos Minerais do Departamento Nacional de Produção Mineral e responsável pelas coleções de mamíferos e vegetais fósseis do Museu de Ciências da Terra, auxiliado por duas estagiárias em museologia. Esses profissionais se dedicavam às atividades de higienização do acervo, acompanhamento de pesquisadores externos, substituição de etiquetas danificadas, inventário da coleção, concepção e montagem de exposições e reorganização da coleção em reserva técnica. Foi possível perceber que o número de funcionários não é suficiente, considerando o extenso acervo da instituição, e que faltam não apenas profissionais qualificados, mas principalmente recursos financeiros para a implementação de melhorias para o acervo. Cabe sublinhar que, antes de realizar as sugestões para conservação dos objetos é preciso que se conheçam as possibilidades para sua implementação.

3.4.1. Exemplos Tipo

O tipo de uma espécie é o exemplar escolhido para representar um taxón, e servir como referência na descrição de novas espécies. Segundo os códigos internacionais de nomenclatura de organismos, para que um nome de taxón seja considerado válido, ele deve ser publicado impresso em publicação científica pública, em meio que possua produção e distribuição de cópias idênticas duráveis. A publicação deve conter ainda a descrição morfológica ou a diagnose, desenho ou fotografia do exemplar. É indicado ainda que o autor incluía comparações entre o tipo e outros táxons relacionados, para facilitar a identificação (RIOS-NETTO, 2010).

Nesses exemplares se baseiam a descrição de todos os fósseis daquela espécie. Todas as descobertas devem ser comparadas ao exemplar-tipo, só então novos exemplares podem ser reconhecidos. Eles carregam também a descrição geográfica do local onde foi encontrado, assim como a data da coleta,

e são disponibilizados para consultas devido a sua importância na descrição de outros exemplares. É considerada a coleção mais importante de um acervo de paleontologia.

O MCTer possui uma grande quantidade de material tipo, em especial de holótipos. Um holótipo é o fóssil que fixa o nome da espécie, tendo sido designado pelo pesquisador no ato da descrição de um espécime para servir de referência para estudos posteriores.

Os profissionais paleontólogos inicialmente localizam, coletam – quando possível – e identificam os fósseis e caso o espécime coletado não esteja descrito nos sistemas de classificação, o descrevem. Posteriormente este material recolhido fica sob a guarda de um museu ou instituição científica.

Devido sua importância para a Taxonomia¹⁵, os tipos devem ser depositados em museus, instituições de pesquisa ou ensino público, que possam garantir sua preservação e seu acesso a consultas por pesquisadores (RIOS-NETTO, 2010).

Do ponto de vista da conservação é indicado que exemplares-tipo fiquem separados fisicamente de outros exemplares das coleções, em salas ou armários designados especificamente para eles. Isso facilita o controle de acesso ao material e a sua segurança, em caso de sinistros como incêndios, inundações e roubos dada a sua importância científica elevada. Essa separação também permite o acesso rápido às peças que por serem conhecidas da comunidade científica são procuradas com maior frequência por pesquisadores.

3.5. AÇÕES PARA UMA PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO PREVENTIVA

3.5.1. Problema e metodologia

Um dos fatores que contribuem para a deterioração de acervos paleontológicos parte de uma percepção baseada nos materiais que compõem esses objetos. A constituição física sólida de grande parte dos fósseis, como é o caso das rochas e minerais, tem como consequência, muitas vezes, a noção de

¹⁵Na biologia, a taxonomia é o ramo responsável pela identificação e classificação de todos os animais e plantas que habitam a Terra, com base nas diferentes características que estes partilham entre si.

que não necessitam de cuidados específicos no que tange sua conservação. Associada a escassez de recursos enfrentada por algumas instituições, essas coleções acabam expostas a condições inadequadas para sua permanência.

Apesar de rochas e minerais serem, em sua maioria, estáveis em seus locais de formação, quando expostos e retirados daquela localidade, começam a sofrer alterações. Entretanto, grande parte dessas alterações ocorrem em escala de tempo geológico, gerando uma falsa percepção de estabilidade nesses objetos. Já as alterações que acontecem em escala de tempo humana são perceptíveis e podem ser evitadas (AZEVEDO e DEL LAMA, 2015).

Um engano comum no que diz respeito à conservação de coleções de materiais geológico é que minerais e rochas, bem como outros materiais geológicos, são invariavelmente duráveis. Esse engano tem conduzido à perda de muitos elementos de coleções geológicas em várias partes do Brasil, pois uma vez que se tomam esses acervos como duráveis e estáveis, as coleções geológicas não recebem maior atenção de curadores de museus, professores universitários ou diretores de institutos de pesquisa (AZEVEDO e DEL LAMA, 2015, p. 65).

Até o início da década de 1990, rochas e minerais eram consideráveis indestrutíveis e inofensivos. Logo, não havia preocupação com fatores como manuseio e acondicionamento que garantissem sua conservação (AZEVEDO e DEL LAMA, 2015). Apesar dessa constatação, parte das coleções de geologia e paleontologia continuam vulneráveis a agentes deteriorantes nos dias atuais. A durabilidade dessas coleções, mesmo em condições desfavoráveis a sua permanência, contribuiu para uma abordagem descuidada por parte dos profissionais que lidam com esse tipo de acervo e das instituições que as tutelam. Visto que sob condições inadequadas de guarda e manuseio durante períodos de tempo prolongados as coleções ainda se mantêm a preocupação com sua conservação muitas vezes não é considerada prioridade. Entretanto, fatores como falta de verbas e de funcionários especializados não deve ser vista como justificativa para que essas coleções continuem em risco de deterioração.

O presente trabalho busca oferecer possibilidades de tratamento para materiais paleontológicos de fácil implementação e de baixo custo que possam ser utilizadas por diferentes instituições e profissionais que não possuam

referências especializadas em conservação. Visa ainda oferecer dados que possam contribuir para a conscientização da importância da conservação dessas coleções. Para isso, foi selecionada uma amostra dentro da coleção de vertebrados brasileiros do Museu de Ciências da Terra – CPRM. A partir do estado de conservação dessa amostra, e com base nas ferramentas de conservação presentes na instituição, buscou-se a implementação de medidas que visam a melhoria da conservação da amostra selecionada, priorizando aspectos de sua conservação preventiva.

Para a seleção da amostra e a compreensão da realidade de um espaço delimitado foi utilizada como ferramenta metodológica a observação direta, visando a obtenção de dados qualitativos que auxiliassem na caracterização do espaço em que o acervo se encontra. Esta é considerada uma técnica de coleta de dados eficaz, pois além de ser a mais disponível dentre as técnicas, pode ser aliada a outros métodos de coleta, como a experimentação e estudos de comunicação (VIANNA, 2003). A observação foi aplicada em ambiente artificial, uma das salas de pesquisa da reserva técnica da instituição, local em que são recebidos pesquisadores e onde os funcionários da instituição realizam suas funções. Também nesse espaço uma quantidade significativa de fósseis se encontra depositada. Essa ferramenta visa conhecer de forma mais apurada o ambiente a ser analisado: “Observar é aplicar atentamente os sentidos a um objeto, para dele adquirir um conhecimento claro e preciso” (CERVO e BERVIAN, 1983, p. 27).

Optou-se ainda pelo uso da observação não participante (VIANNA, 2003), onde o observador não se envolve nas atividades realizadas pelos profissionais que atuam no local observado. Ainda segundo o mesmo autor a observação é uma técnica bastante flexível que possibilita ao pesquisador fixar-se em fatores que julgue importantes para o objetivo de seu trabalho, mas que pode perder sua objetividade se a intimidade entre o observador e os sujeitos estudados interferir no processo. Nesse sentido, ao mesmo tempo que é uma ferramenta muito competente para a coleta de dados, a observação também possui aspectos que necessitam de cautela. É importante que o observador procure manter uma distância emocional do que observa, tentando ao máximo filtrar seus julgamentos, de maneira que não afete os dados obtidos naquele ambiente.

Neste trabalho os resultados da observação foram documentados por meio da escrita, e de fotografias, com o objetivo de compreender o ambiente onde as amostras se encontravam. Nesse caso, foi utilizada a observação estruturada com a qual procurou-se levantar informações.

Para tal partiu-se de um roteiro com as seguintes questões: Como o espaço é organizado; quem trata do acervo; como estão acondicionadas as amostras; existem ferramentas de controle ambiental; como as amostras são manipuladas.

Os dados coletados deram origem a um relatório sobre o espaço e a condição das amostras, partindo do ambiente geral, para o acondicionamento dos exemplares individualmente e para as informações e estado de conservação das etiquetas. Nessa etapa a observação teve papel fundamental na escolha da amostra, juntamente as informações recolhidas durante a pesquisa bibliográfica inicial, uma vez que ofereceu dados importantes para a avaliação do estado de conservação geral das amostras e das variáveis ambientais a que as mesmas estavam expostas.

Aliada a observação, a escolha da amostra também levou em consideração a importância científica dos exemplares através de fatores como a frequência em que são procurados para a realização de pesquisa e a importância daquele exemplar dentro da coleção. Nessa fase inicial pude contar com o auxílio do funcionário Rodrigo Machado, especialista em recursos minerais do Departamento Nacional de Produção Mineral e responsável pelas coleções de mamíferos e vegetais fósseis do Museu de Ciências da Terra, no acesso a coleção e informações específicas de alguns fósseis.

O exemplar selecionado, *Carodnia vieirai*, faz parte da coleção de fósseis vertebrados brasileiros do Museu de Ciências da Terra – CPRM. Encontrado em 1949 na Bacia Sedimentar de São José de Itaboraí, RJ, foi descrito por Paula-Couto em 1952. A bacia foi descoberta em 1928 pelo engenheiro Carlos Euler. Juntamente ao calcário nela encontrado existia uma grande quantidade de fósseis de gastrópodes, fato que despertou o interesse científico para o local (BERGQVIST et al. 2008). Entre os anos de 1933 e 1984 o local foi explorado pela Companhia Nacional de Cimento Portland Mauá, onde o cimento produzido foi utilizado em construções como a ponte Presidente Costa e Silva (Rio-Niterói)

e o estádio de futebol Mário Filho (Maracanã). Com o fim da exploração de calcário da região foi interrompido o trabalho de drenagem de água do fundo da bacia, que com o passar dos anos acarretou a formação de um lago, impedindo novas coletas e estudos geológicos (BERGQVIST et al. 2008).

Apesar de ser considerada uma das menores bacias sedimentares do Brasil, possuindo cerca de 1km², é o único depósito brasileiro que registrou a primeira expansão de mamíferos continentais após a extinção dos dinossauros. Despertou também o interesse da comunidade científica internacional devido à grande quantidade, diversidade e qualidade dos fósseis ali encontrados (BERGQVIST et al. 2008).

Tombada sob a identificação DGM 333M amostra *C. vieirai* faz parte da subcoleção de mamíferos brasileiros. É integrante da ordem Xenungulata, que abriga espécies com características incomuns e ainda pouco conhecidas, *C. vieirai* é descrito como o maior mamífero do Paleoceno Superior a ter registros fósseis encontrados na América Latina (ABRANCHES, 2012).

Mesmo possuindo grande potencial para pesquisa, após sua descrição em 1952 passou décadas na reserva técnica do MCTer sem ser estudado, fato que só veio a mudar no início do ano 2000. Dentre os estudos realizados, nota-se o interesse em conhecer mais sobre anatomia, fisiologia e hábitos da. Nesse sentido foram realizados estudos a respeito de seu hábito locomotor (AVILLA e BERGQVIST, 2005), sobre o uso da luz ultravioleta em sua preparação, visando facilitar a retirada de sedimentos aderidos ao fóssil (MEDEIROS e BERGQVIST, 2007), análise de sua mandíbula e dentição (ABRANCHES, 2012) e o uso de modelagem 3D visando a reconstituição de seu esqueleto (DARDON et al. 2010). Alguns dos procedimentos aplicados durante algumas dessas pesquisas serão aqui utilizados para acompanhar sua trajetória institucional.

A amostra encontrava-se fora da reserva técnica, depositada em uma das salas de pesquisa desde seu retorno ao MCTer, em maio de 2018, após a instituição requerer a devolução do material ao Museu da Geodiversidade - UFRJ. Desde então, não havia sido utilizada em pesquisas. A peça foi fotografada pela própria instituição e devolvida ao invólucro em que se encontrava originalmente. Pouco se sabe das condições da amostra no período

anterior ao ano de 2000, já que os funcionários responsáveis pela coleção na época já não fazem parte do corpo de funcionários.

Os fatores acima citados foram levados em consideração, juntamente com a observação de outras peças da coleção de paleontologia do MCTer, sendo a amostra DGM 333M selecionada não só por sua conservação que necessitava de melhorias, mas também por conta das pesquisas com ela realizadas, o que evidencia sua importância dentro da comunidade científica.

Outro fator determinante na escolha do material a ser estudado faz referência a seu status de Holótipo. O exemplar deveria estar acondicionado de maneira segura dada a sua importância, uma vez que nomeia a espécie, ao mesmo tempo em que continuará sendo fonte de pesquisa por parte da comunidade científica durante toda sua permanência na instituição. Deve-se prezar não só pela segurança do objeto, mas também do indivíduo que venha a manuseá-lo, e como evitar danos relacionados a seu manuseio, seja por pesquisadores de fora, ou pelos próprios funcionários da instituição.

É importante que o profissional responsável pela conservação do acervo conte com o auxílio de algum profissional da instituição nessa etapa do processo. Deve-se buscar o maior número informações a respeito das peças, como há quanto tempo faz parte do acervo, se utilizada em pesquisas científicas, das condições que se encontrava durante seu período na instituição, se já passou por alguma intervenção. Quanto mais conhecimento sobre o material e as práticas da instituição, melhor preparado pode se estar para tomar decisões para sua conservação.

Muitas vezes o auxílio por parte da instituição é pequeno, principalmente por falta de conhecimento no que tange a trajetória das coleções, bem como dos profissionais que por elas foram responsáveis. Nesse caso, a busca de informações pode ser feita pela internet, nos boletins e monografias da própria instituição, no material produzido por pessoas que trabalharam com esse acervo.

3.5.2. Avaliação do estado de conservação: Aspectos Gerais

A amostra selecionada passou por uma avaliação de seu estado de conservação, bem como a avaliação de seu local de guarda dentro da instituição,

com o objetivo de identificar o contexto de risco em que o objeto se encontrava. Com base nos resultados foram definidas ações a serem tomadas em relação a sua conservação.

O exemplar *C. vieirai* encontrava-se emprestado ao Museu da Geodiversidade – UFRJ desde o início dos anos 2000 e foi devolvido ao MCTer em maio de 2018. Não há informação sobre como o exemplar estava acondicionado na instituição antes do empréstimo e durante seu período fora do MCTer. As pesquisas citadas a seguir foram encontradas em sítios da internet.

O fóssil foi localizado na natureza juntamente com material pós-crânio, quase totalmente desarticulado, apresentando marcas de dessecação, em estágio 1 de intemperismo de acordo com a Escala de Intemperismo de Behrensmeyer. Essa escala analisa o grau de desgaste sofrido pelos ossos do animal antes do processo de fossilização. No grau 1 “O osso possui rachaduras, normalmente paralelas a estrutura da fibra, como por exemplo em ossos longos” (BEHRENMEYER, 1978, p. 151). Tal fato indica pouco tempo de residência do animal antes de sofrer soterramento (BERSGQVIST et. al. 2012).

Apesar do exemplar *C. vieirai* possuir material pós-crânio, e material parátipo¹⁶ associado, na presente análise foi analisada a amostra da mandíbula de *C. Vieirai*, de número DGM - 333M, holótipo, considerando principalmente a condição em que se encontrava acondicionada.

¹⁶ Parátipos são os outros exemplares da série-tipo que não são considerados o Holótipo da espécie.



Figura 1. Local onde o exemplar estava depositado desde seu retorno a instituição, em maio de 2018. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 2. Detalhe do local onde o exemplar se encontrava depositado na instituição. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.

O material encontrava-se acondicionado em uma caixa organizadora de plástico transparente. Sua tampa possui travas laterais, que ao serem abertas e fechadas fazem pressão em sua estrutura, o que pode ocasionar a movimentação do objeto em seu interior e consequentemente danificar o objeto, não sendo o tipo de caixa indicada para essa função.

O exemplar encontrava-se apoiado em manta de algodão acrílico, dobrada em diversas camadas, material considerado inadequado para acondicionamento, uma vez que facilmente reage as condições ambientais, tornando-se oxidado, facilitando a proliferação de microrganismos e acumulando poeira. Junto a ele, uma etiqueta de identificação que continha as informações

de número de tombo, procedência e coletor. A etiqueta em questão aparentava ter sido feita recentemente. A etiqueta original não foi localizada.



Figura 3. Visão de cima da caixa onde o exemplar se encontrava originalmente acondicionado na instituição. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 4. Manta acrílica utilizada no acondicionamento do exemplar. Esse material é considerado inadequado pois oxida rapidamente, é propenso a proliferação de microrganismos e acumula sujidades. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 5. Interior da caixa de acondicionamento original após a retirada do fóssil. A seta indica a etiqueta com as informações sobre o exemplar. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.

A amostra apresentava sujidades, inclusive de fibras sintéticas que se desprenderam da manta e se fixaram no fóssil. A caixa em que a peça se encontrava possuía grande quantidade de sujidades em seu interior, assim como a manta acrílica, que também se apresentava amarelada em diversos pontos. Esses fatores podem indicar que o exemplar não passou por nenhum processo de higienização recente ou se encontrava em ambiente não indicado para sua conservação. Pode-se supor, ainda, que a caixa tenha ficado destampada por algum período de tempo, o que justificaria a sujidade em seu interior. Junto a manta também foram encontrados dois fragmentos desprendidos do fóssil.



Figura 6. Detalhes das sujidades presentes no exemplar. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 7. Detalhes das sujidades presentes no exemplar. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 8. Detalhes das sujidades presentes no exemplar. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.

3.5.3. Execução das ações de conservação preventiva

As orientações definidas a seguir visam oferecer orientações tratamento para o exemplar *C. vieirai* de acordo com as possibilidades da instituição, ou seja, medidas que possam ser implementadas sem grandes custos monetários, contratação de novos profissionais, compra de maquinário ou mudanças estruturais no edifício.

Ainda que possam ser consideradas paliativas, é fundamental que se busque maneiras realistas de execução de qualquer trabalho de conservação, independente do acervo em questão. Deve-se ter em mente que os parâmetros considerados ideais nem sempre podem ser aplicados, seja por falta de recursos, pessoal ou espaço físico. Logo, o profissional encarregado da conservação deve buscar abordagens competentes que possam ser implementadas de acordo com a situação da instituição, para se retarde a deterioração do acervo pelo maior período de tempo possível.

3.5.3.1. Higienização

No período em que se encontrava sob empréstimo para pesquisa no Museu da Geodiversidade - UFRJ, o exemplar *C. vieirai* foi submetido a um processo de higienização utilizando o auxílio de luz ultravioleta, com o objetivo de retirar com maior precisão os sedimentos que ainda se encontravam aderidos ao material. Segundo Medeiros e Bergqvist (2007), a matriz óssea e os sedimentos possuíam a mesma coloração e estavam fortemente unidos. Inicialmente a diferenciação entre sedimento e fóssil foi feita com o uso de água, pois o sedimento úmido se tornava levemente acinzentado. Entretanto, foi observado que a umidade pode fragilizar a estrutura do fóssil, aumentando o risco de fragmentação. A luz ultravioleta foi utilizada para auxiliar a diferenciação entre fóssil e sedimentos, uma vez que o material fossilizado apresenta fluorescência ao entrar em contato com a luz, facilitando sua higienização e tornando o processo mais seguro do que comparado ao uso de água.

Durante a manipulação do material para a avaliação de seu estado de conservação, foi possível observar que pequenas partículas de material fóssil haviam se desprendido, em algumas das partes consolidadas, dentro da caixa onde originalmente a peça se encontrava. É possível que o uso da água utilizado na pesquisa descrita acima tenha contribuído para a fragilização do exemplar. Devido a isso, optou-se aqui pela higienização mecânica com trincha macia e limpa, como movimentos leves e curtos, para a retirada de sujidades e das fibras sintéticas aderidas. Esse método permite maior controle sobre as áreas a serem higienizadas, onde as áreas mais frágeis podem ser limpas com mais cautela, ou serem evitadas, dependendo o estado de cada objeto.

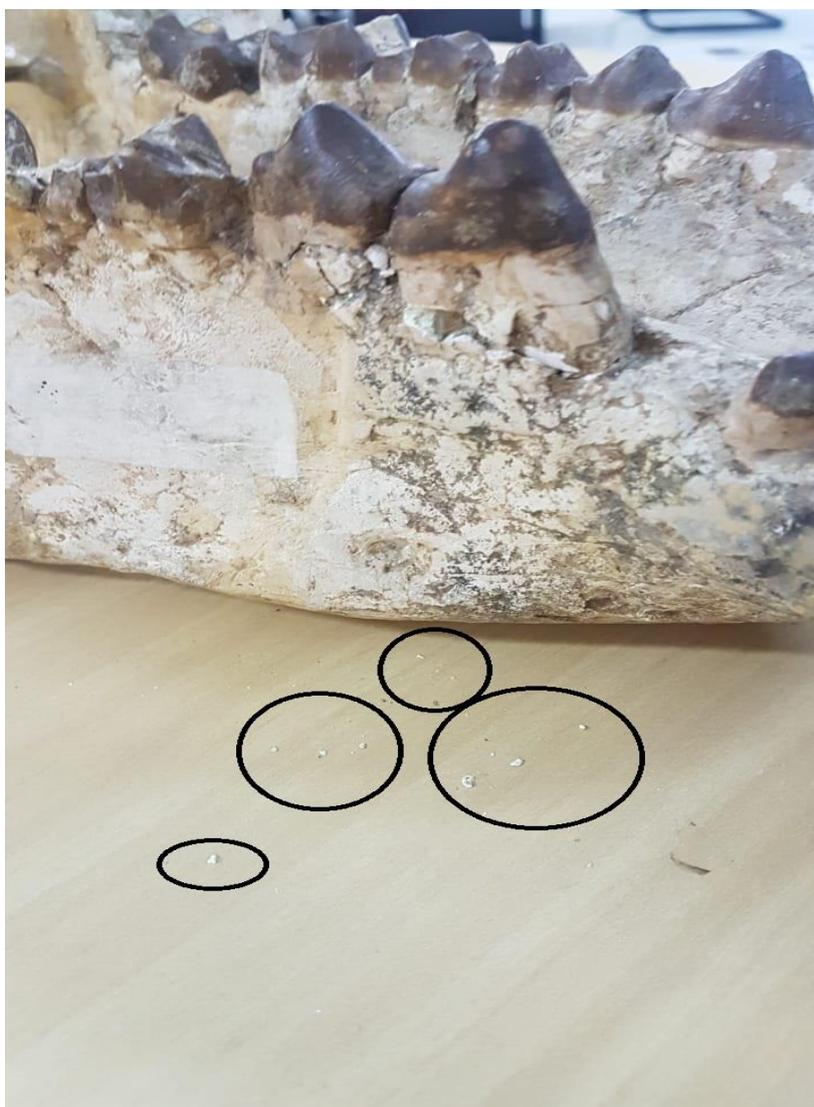


Figura 9. Em destaque partículas desprendidas da amostra.
Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.

Essa etapa foi realizada vagarosamente, visando retirar a maior quantidade de partículas possível sem agravar o desprendimento de novas. Com o uso dessa técnica foi possível a retirada das sujidades e das partículas que já se encontravam separadas do fóssil e que estavam acomodadas sobre a peça, sem agravar a fragmentação dos locais em que o material se encontrava fragilizado.

3.5.3.2. Controle ambiental

A implementação de ações de controle ambiental indicadas para a amostra não puderam ser implementadas, pois a instituição não dispõe de instrumentos e maquinários que possam realizar o controle e monitoramento de umidade relativa e temperatura. Todavia, aqui serão indicadas as condições ambientais, que poderão ser implementadas futuramente, consideradas adequadas para a amostra estudada, bem como para a coleção de vertebrados como um todo.

A utilização de ferramentas de controle ambiental é um aspecto fundamental para a conservação preventiva de acervos. No caso dos fósseis, recomenda-se a implementação de sistemas de medição, controle e guarda dos índices de umidade relativa e temperatura na área da RT e demais salas que possuem acervo. Para isso, podem ser usados aparelhos *dataloggers* que realizem a medição de temperatura e umidade relativa associados a sistemas de refrigeração artificiais que contém funções de regulagem das condições ambientais. Os dados gerados pela medição devem ser guardados em um banco de dados e analisados para que se mantenha um controle efetivo dos períodos em que as variações sejam mais significativas, auxiliando na criação de ferramentas que facilitem a conservação das coleções de acordo com os efeitos possíveis no acervo.

É provável que o acervo esteja habituado as condições incorretas por conta do tempo em que estão expostas a elas. Logo, é indicado que as condições ambientais sejam corrigidas de maneira gradativa, evitando grandes

variações de temperatura e UR que podem causar danos ao invés de prevenir novas ocorrências.

Após o período de adaptação do acervo, as condições consideradas apropriadas podem ser introduzidas. Recomenda-se a temperatura entre 15° C e 25 ° C, com variação de 5 ° C. Para UR, deve-se manter entre 45 e 55 %, com variação de 5%. Em localidades tropicais e litorâneas – como é o caso do MCTer – pode ser mais difícil manter os níveis acima citados do que em localidades com condições ambientais mais amenas. Uma alternativa eficaz é que se mantenha a temperatura em 20 ° C e UR em 55%, condições mais facilmente atingíveis, onde a variação de 5 pontos continuaria em níveis aceitáveis.

No cenário atual da instituição, é recomendado que o material seja retirado da sala onde se encontra e realocado na reserva técnica, onde não sofrerá com as flutuações de temperatura e umidade causadas artificialmente pelo aparelho de ar condicionado. Por estar depositado em uma área de alta umidade relativa durante todo o ano, o risco de degradação é menor do que comparado a um ambiente com climatização não constante e não controlada, causado pelo aparelho de ar condicionado durante o dia, para que se evite flutuações bruscas nos níveis de temperatura e umidade. Manter a amostra sob condições de variações naturais é o recomendado, considerando as limitadas possibilidades da instituição.

3.5.3.3. Acondicionamento e manuseio

Apesar de parte do mobiliário da instituição ser adequada para a guarda do acervo – como é o caso das estantes de metal – a maior parte do mobiliário é composta por armários, bancadas e gavetas em madeira, material considerado inadequado para a guarda de acervo pela facilidade com que absorve umidade do ambiente e propensão a ataques biológicos. O indicado é que os fósseis sejam acondicionados em estantes e armários de metal com pintura não oxidável. Existem disponíveis no mercado mobiliário com pintura eletroestática, que cumpre essa função sem oferecer riscos ao acervo, uma vez que esse material é neutro. O metal é indicado ainda por ser resistente ao peso das amostras de que possuam grandes dimensões e pela facilidade de higienização.

Entretanto, a instituição não conta com os meios para adquirir mobiliário adequado. Logo, as medidas de acondicionamento sugeridas a seguir levam em consideração a falta de mobiliário adequado, bem como a ausência de ferramentas de controle ambiental e dificuldade de higienização dos espaços de guarda do acervo mencionadas nos itens anteriores.

A opção mais indicada nesse caso é a implementação de ações paliativas que busquem proteger o espécime dos danos causados por sujidades, variação de temperatura e UR e manuseio.

Por se tratar de uma amostra que necessita de maior cuidado ao ser manuseada, por conta de seu peso e dimensões, não é aconselhado que esteja fora da linha de visão de quem venha a manuseá-la. Deve ser levado em consideração o risco de queda durante o transporte da caixa, que pode provocar danos físicos ao fóssil e ao indivíduo que o manipule. Logo, o local em que a mesma se encontrava foi considerado inadequado para seu acondicionamento.

O invólucro em que se encontrava acondicionada originalmente a amostra, apesar de aparentemente possuir resistência para o peso da mesma, possui altura que dificulta sua retirada da caixa. Levando em conta as dimensões do material, é indicado uma estrutura que possua laterais mais baixas, fornecendo mais segurança em seu manuseio.

É improvável que a utilização de caixa com tampa resulte na formação de um microclima em seu interior, pois na reserva técnica a temperatura e umidade relativa do ar se mantém alta durante a maior parte do ano. Apesar não contar com aparatos de climatização e controle de temperatura e umidade, a RT possui estrutura robusta e paredes grossas, pé direito alto e elementos vazados em partes de suas paredes, o que torna as condições climáticas mais amenas, ao mesmo tempo em que favorece a troca de ar com o ambiente externo. O espaço conta com salas grandes que abrigam as coleções em armários, bancadas e gaveteiros de madeira, que datam da abertura da instituição, e estantes de metal. Localizada no piso térreo, conta com uma escada interna para um segundo andar. No espaço também existiam laboratórios e estações de trabalho, que na atualidade não se encontram mais em uso.

Ainda que menor do que o ideal, o fluxo de ar é constantemente dentro da RT através dos elementos vazados nos tijolos de suas paredes, que juntamente

com o pé direito alto, favorece a circulação de ar e a troca de temperatura e umidade da RT com o ambiente externo.

A RT não possui um cronograma frequente de limpeza ou filtros que impeçam a entrada de sujidades. Por isso, optou-se pela confecção de uma caixa com tampa, visando impedir que poeira e outras sujidades entrem em contato com o fóssil, o que facilita a manutenção de sua higiene, tendo em vista que a falta de funcionários e a grande quantidade de acervo dificultam a higienização frequente das coleções.

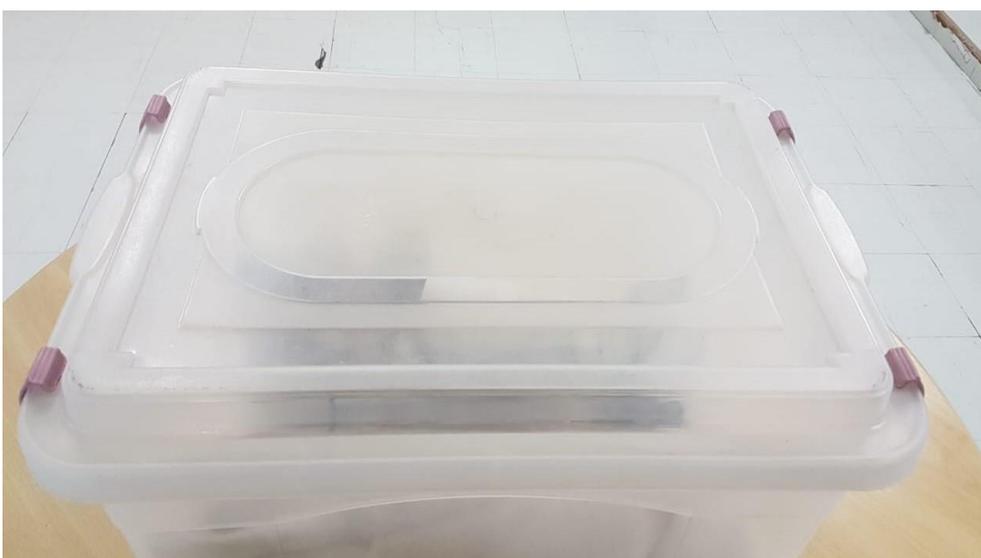


Figura 10. Tampa fechada da caixa original utilizada no acondicionamento do exemplar. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 11. Caixa originalmente utilizada no acondicionamento da amostra vista de frente. Imagem: Mariana Rocha.

Sendo assim, optou-se pela confecção de um invólucro no modelo caixa, em polipropileno corrugado, com três milímetros de espessura, na cor branca. O material foi escolhido por ser inerte e neutro, podendo ser utilizado na confecção de diferentes tipos de invólucros. Segundo Brito (2010) o material possui “[...] excelente barreira à umidade, inerte, excelentes propriedades óticas (transparência e brilho), boa resistência mecânica, boa estabilidade dimensional, média barreira a gases, boa barreira ao vapor de água e permissão de selagem a quente.

A espessura de 3 milímetros torna a placa de polipropileno resistente e firme, porém ainda maleável o suficiente para ser trabalhada. A cor branca facilita a visualização de poeira e outras partículas, evidenciando a necessidade de limpeza. A confecção da caixa possui um custo menor do que os invólucros do mesmo material que se encontram já prontas no mercado. As placas de polipropileno podem ser encontradas em lojas físicas e pela internet, o que a torna um material mais acessível. É possível também a aquisição dos invólucros feitos de polipropileno já prontas, devendo apenas serem montadas conforme orientação do fabricante.

As medidas do invólucro, 30 cm x 48 cm x 37,5 cm (AxLxP), visam acomodar o fóssil de maneira segura, e foram tomadas com base nas medidas do próprio fóssil. Após a marcação a lápis das medidas de altura, largura e profundidade, a placa de polipropileno foi recortada com o auxílio de um estilete afiado e os locais de dobra foram vincados com o uso de uma espátula de plástico e régua. Foram recortadas abas, nos cantos, para aumentar a estabilidade e sustentação das paredes da nova caixa.



Figura 12. Placa de polipropileno corrugado durante o processo de corte. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.

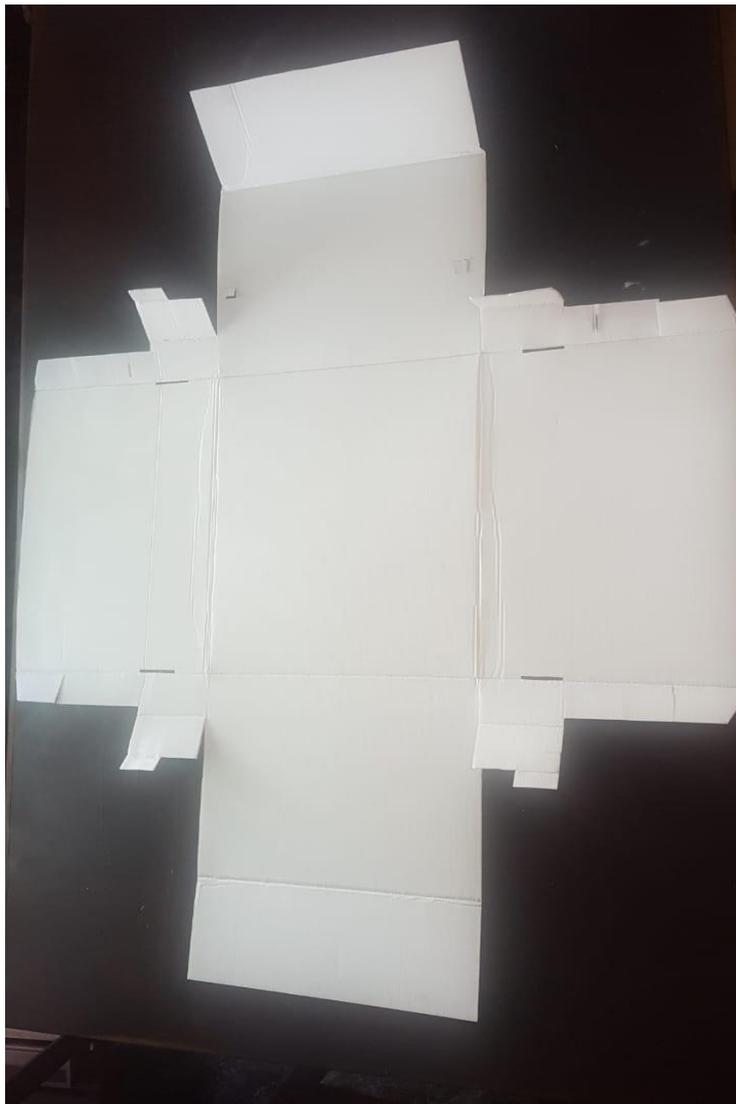


Figura 13. Placa de polipropileno corrugado após os recortes, vincos e dobras. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.

Após montada, a parte exterior da caixa foi reforçada com cola quente de silicone. A utilização da cola foi necessária para garantir que a estrutura da caixa permaneça intacta após a acomodação da peça e que o involucro se mantenha sem alterações estruturais com o tempo e o manuseio. É imprescindível que a cola quente ou qualquer outro tipo de material adesivo não entre em contato com a peça e que seja inerte.

O mesmo processo foi repetido na confecção da tampa da caixa, variando apenas as medidas utilizadas, 6 cm x 50 cm x 40 cm (AxLxP). A tampa não possui travas, unindo-se a base da caixa por encaixe.



Figura 14. Desenho a lápis do modelo da tampa da nova caixa de acondicionamento na placa de polipropileno corrugado. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.

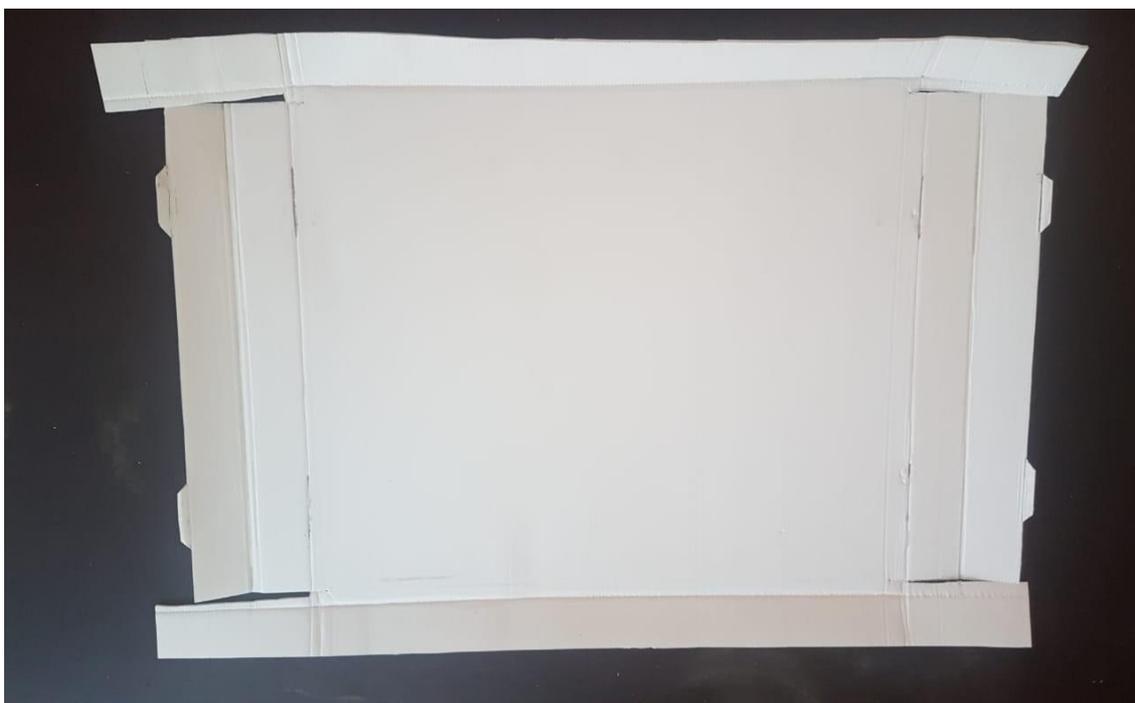


Figura 15. Tampa da nova caixa de acondicionamento recortada e vincada para montagem. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.

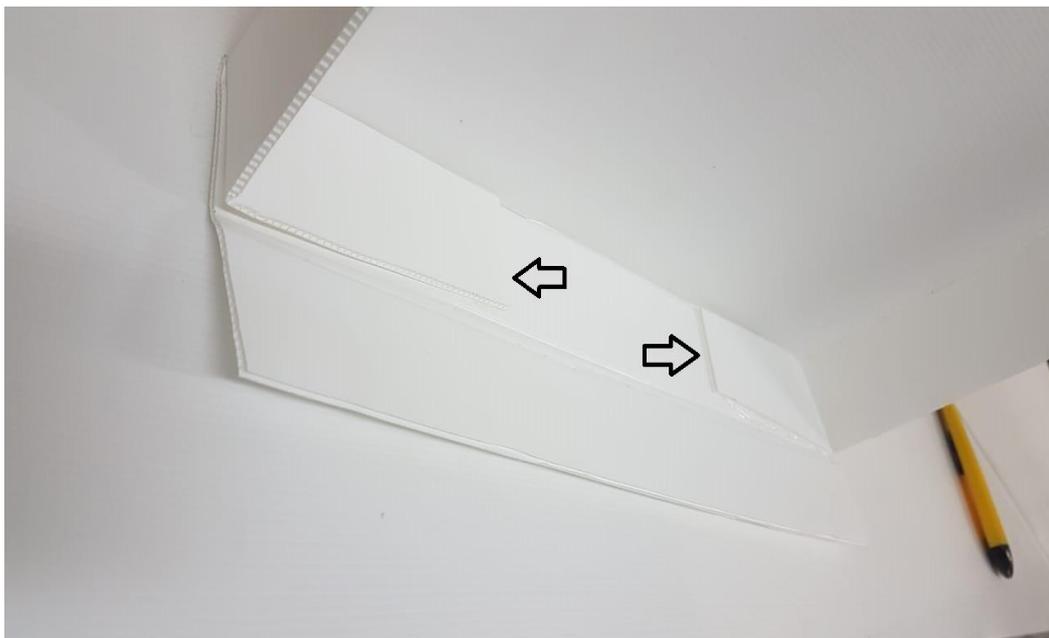


Figura 16. Detalhe da montagem da tampa na nova caixa de acondicionamento. As abas indicadas pelas setas receberam aplicação de cola na frente e no verso.
Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 17. Nova caixa de acondicionamento após a confecção. Imagem:
Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 18. Detalhe da lateral da nova caixa de acondicionamento.
Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 19. Detalhe da lateral da nova caixa de acondicionamento, com escala. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.

Para o interior da caixa foi confeccionada uma estrutura que pudesse estabilizar o fóssil de maneira eficiente, tornando a caixa adequada também para o transporte da peça em curtas distâncias. Como o fóssil é utilizado em pesquisas com alguma frequência, o invólucro deve facilitar o manuseio do exemplar.

A estrutura também deve ser capaz de manter seu formato original mesmo com a retirada e devolução do material para seu invólucro. Deve-se ter a preocupação redobrada na utilização de materiais inertes e neutros, uma vez que os mesmos estarão em contato direto com o fóssil.

Na confecção dessa estrutura optou-se pelo uso da espuma de polietileno, com espessura de 20 milímetros. Segundo Brito (2010) “O polietileno

apresenta boa resistência mecânica e transparência. As principais características são excelente barreira à umidade, boa resistência química, baixo custo, boa selagem a quente e alta permeabilidade a gases e vapores”.

Foram costuradas cinco camadas de espuma de polietileno, unidas umas às outras com o uso de fio de nylon e agulha de artesanato. Pode-se utilizar também cola silicone quente para unir as placas. As duas placas na base da estrutura foram mantidas inteiras. As três camadas superiores foram recortadas no formato no fóssil com o auxílio de estilete, onde o traçado foi previamente marcado a lápis. As camadas superiores acomodam o exemplar, evitando que o mesmo se movimente dentro da caixa. A utilização da cama com recortes possibilita que o peso do fóssil seja melhor distribuído na espuma, o que evita pontos de maior pressão na peça que pode vir a agravar alguma fragilidade estrutural e causar danos como fraturas. Após costuradas, as placas foram encaixadas na caixa.



Figura 20. Recorte da terceira camada na espuma de polietileno. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 21. As três camadas superiores de polietilenos recortadas no formato do exemplar sobrepostas.
Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 22. As cinco camadas de polipropileno sobrepostas e unidas por fio de nylon.
Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 23. Visão lateral das cinco camadas de polietileno costuradas com fio de Nylon. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 24. Encaixe da peça na estrutura de polietileno. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.

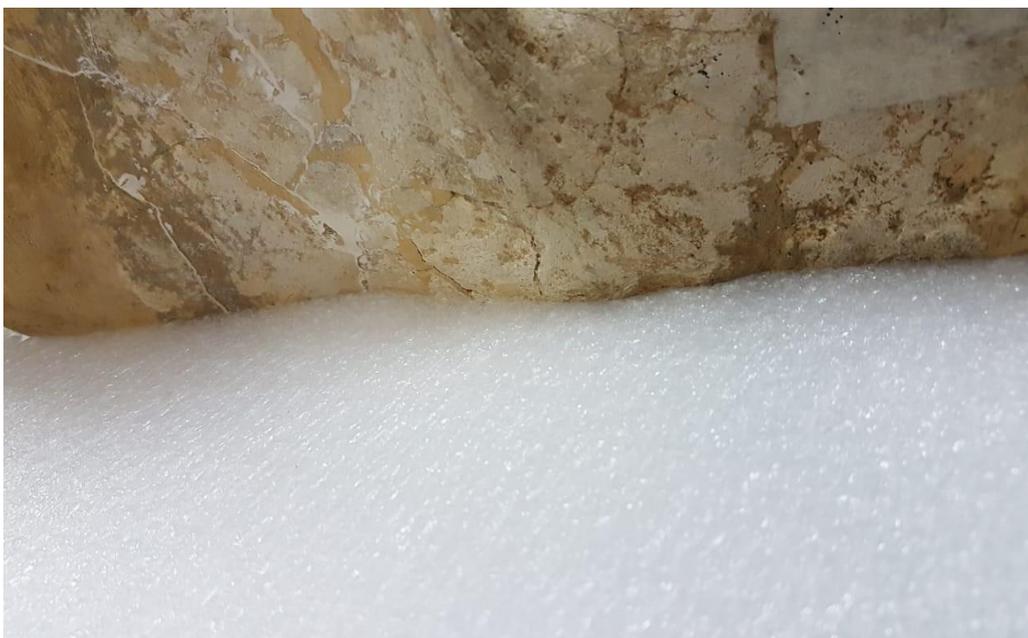


Figura 25. Base do exemplar acomodada na estrutura de polietileno. Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.

É importante que o exemplar não seja pressionado pela espuma, pois com o passar do tempo pode acarretar deformidades na peça. Uma alternativa seria a compra das placas de polietileno já prontas na espessura desejada para o objeto, necessitando apenas o recorte do formato desejado. Na parte posterior da estrutura, um espaço maior foi deixado entre o fóssil e a espuma para facilitar a retirada do mesmo do interior da caixa.



Figura 26. Estrutura de polietileno acomodada na nova caixa de acondicionamento.
Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 27. Exemplar acomodado na nova caixa de acondicionamento.
Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.

Para acomodar a etiqueta que se encontrava solta junto ao exemplar, foi realizado um corte na estrutura de polietileno para que seja encaixada, facilitando a visualização das informações da etiqueta e impedido que a mesma fique desprendida dentro do invólucro. A prática de acomodar a etiqueta junto ao exemplar no invólucro é muito comum na paleontologia, pois facilita a localização de informações do exemplar pela a instituição e por pesquisadores. Entretanto, também causa alguns problemas, uma vez que mesmo sendo confeccionadas em papel alcalino, tendem a acidificar rapidamente em contato com as rochas, necessitando que sejam substituídas com maior frequência por conta do risco das informações ficarem ilegíveis ou do papel se decompor.

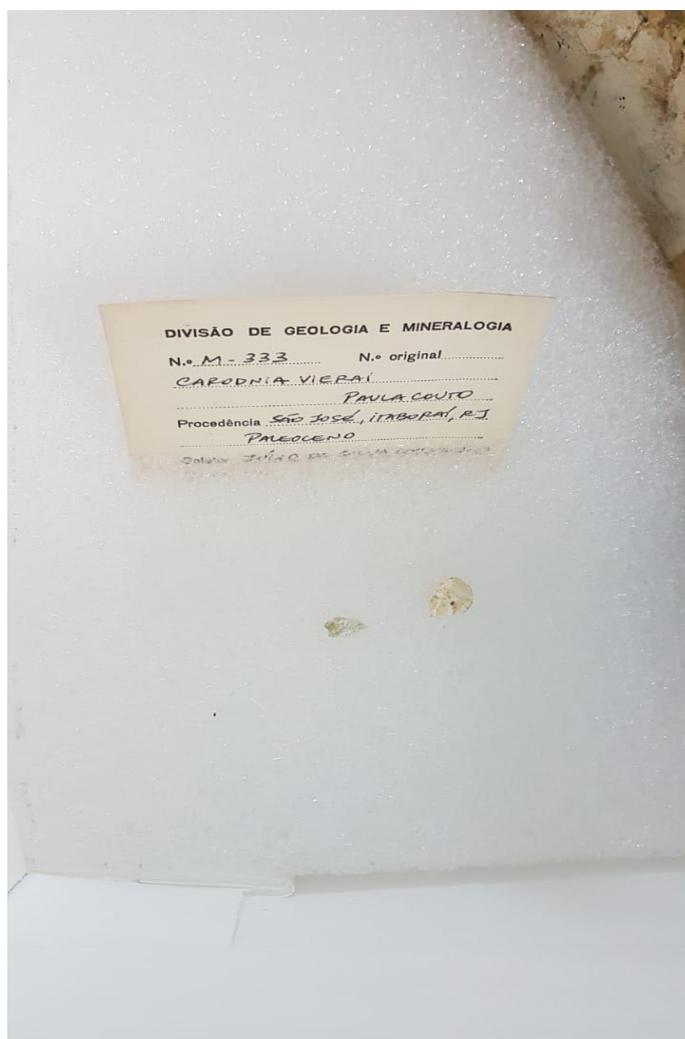


Figura 28. Detalhe da etiqueta acomodada na estrutura de polietileno para facilitar sua visualização.
Imagem: Mariana Rocha. Ano: 2018.



Figura 29. Etiqueta acomodada na estrutura de junto ao exemplar: Mariana Rocha. Ano: 2018.

Outra opção seria a fixação da etiqueta no exterior da caixa, para que seja facilmente identificada em meio aos outros exemplares. A fixação da mesma no interior da caixa também é possível, tanto nas laterais quanto na tampa.

Os fragmentos do fóssil encontrados na manta foram acomodados em uma pequena caixa confeccionada em papel alcalino, depositada junto ao fóssil, para impedir que se percam. Sua fácil visualização também poderá ser útil caso a instituição opte por consolidar os fragmentos junto à peça original no futuro.

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou oferecer orientações no que tange a conservação de material paleontológico, a partir do tratamento do exemplar *Carodnia vieirai*, fóssil que faz parte da coleção de vertebrados brasileiros do Museu de Ciências da Terra – CPRM.

Um dos fatores que contribuem para a degradação desse tipo de acervo está associada a percepção que coleções paleontológicas não estão sujeitas a deterioração, por conta de sua constituição física resistente. Apesar dessas alterações ocorrerem mais lentamente quando comparadas aos acervos orgânicos, grande parte dos danos causados por falta de controle ambiental, manuseio inadequado e acondicionamento incorreto causam danos por vezes irreparáveis, e nesse sentido é necessário sejam monitorados e controlados. Entretanto a falta de recursos financeiros e profissionais qualificados por parte das instituições torna a implementação de melhorias dificultosa.

Através da metodologia da observação estruturada foi possível perceber o contexto de risco em que o acervo se encontrava exposto. Foi possível ainda identificar as necessidades a serem atendidas, bem como as carências das instalações da instituição, como a falta de ferramentas de controle ambiental e mobiliário inadequado.

Procurou-se aqui oferecer possibilidades de abordagens para a conservação de uma amostra que necessitava de melhorias, não só por ser parte integrante do acervo de um museu onde deveria estar protegida de agentes causadores de danos, mas também por sua importância elevada para a comunidade científica. Sugerir a contratação de mais profissionais, instalação de equipamentos de controle ambiental, compra de invólucros e armários adequados não seria realista, uma vez que provavelmente não poderiam ser implementados pela instituição, cujos os recursos financeiros em geral são poucos, para as ações de conservação. Foi apresentada então uma proposta de conservação de baixo custo e fácil implementação, que pode ser utilizada por profissionais que não possuem conhecimentos aprofundados em conservação de fósseis, como meio de oferecer possibilidades de tratamento para a amostra *Carodnia vieirai*. As orientações e conceitos utilizados foram embasados em referências da geologia, paleontologia, museologia e conservação de acervos. É

possível que os conhecimentos aqui trabalhados possam parecer evidentes para aqueles que já possuem familiaridade com o acervo paleontológico. Entretanto, os conceitos e diretrizes de conservação apresentados visam fornecer alguns dados úteis para o tratamento desse tipo de acervo, incluindo processos de formação de fósseis e os parâmetros para sua conservação, especialmente para profissionais que não possuem formação em paleontologia. As sugestões aqui aplicadas podem ser utilizadas em outras amostras de características físicas semelhantes ao objeto estudado, desde que adaptadas as suas dimensões e estado de conservação.

Os profissionais que possuem conhecimento aprofundado em conservação de fósseis ainda são minoria quando comparados aqueles que se dedicam à acervos de outras tipologias, principalmente por conta da formação desses profissionais. Geralmente, cursos de conservação de acervos são voltados para artes, edificação e objetos produzidos pelo homem. A implementação de programas de formação voltados para a conservação de material geopaleontológico pode contribuir para suprir essa demanda, porém é preciso que as instituições e profissionais da paleontologia compreendam a importância de proteger esse material da degradação, não apenas em relação a medidas curativas, aplicadas somente depois que os danos já ocorreram. Apesar da constituição sólida de muitos exemplares fósseis, o que torna sua degradação mais lenta – possibilitando que mesmo sem terem passado por processos de conservação coleções não se percam totalmente – eles não são indestrutíveis. É preciso que a paleontologia reconheça esses testemunhos como perecíveis e inclua a conservação de material *ex situ* na formação de novos profissionais, buscando a sua longevidade.

Para isso, o papel do curador é de grande importância. A curadoria paleontológica se respalda em seu caráter fundamentalmente científico, colocando a conservação do material em plano secundário. Entretanto, sem acervo não há pesquisa. Os exemplares são objetos fundamentais para produção de conhecimento científico e a preocupação com sua conservação deveria ser priorizada. Parte dos curadores e outros profissionais responsáveis por essas coleções, assim como a paleontologia em si, parecem não ter acompanhado a evolução dos museus e das técnicas de tratamento de acervos. O campo ainda demonstra resistência em se apropriar do conhecimento de áreas

como a museologia e a conservação e em adaptar técnicas modernas de conservação, o que contribui para que os acervos permaneçam vulneráveis a agentes que podem ser facilmente controlados.

Os temas abordados no desenvolvimento deste trabalho também indicam a necessidade de diálogo e troca de conhecimentos entre profissionais de diferentes formações, assim como de diferentes áreas disciplinares e de atuações distintas como maneira de aumentar as possibilidades no tratamento das coleções. Cada indivíduo pode possuir conhecimentos e abordagens úteis, mesmo que fora de seu nicho de atuação. A falta de integração entre profissionais que produzem o conhecimento científico paleontológico e profissionais de áreas como a museologia e a conservação limita as possibilidades de aproveitamento e gestão dessas coleções. Por esse motivo, é preciso empreender maior dedicação na proposição e experimentação de materiais e técnicas de conservação que garantam sua conservação a longo prazo. Deve-se também melhor compreender os processos relativos às intervenções, como as causas e efeitos dos processos naturais e antrópicos que interferem no patrimônio paleontológico.

É importante que o trabalho de conservação seja entendido também pelas análises e observações que precedem a tomada de decisão das ações que serão aplicadas nas coleções, dentre elas, as possibilidades que a instituição dispõe para o tratamento de seu acervo e como a situação em que os objetos estão expostos atualmente podem afetar sua longevidade.

Deve-se ainda ter em mente que a conservação preventiva deve ser priorizada, buscando prevenir ao invés de remediar os danos. Frequentemente, o profissional que executa as ações de conservação atua apenas após os processos museológicos iniciais quando deveria estar presente durante toda a vida institucional do objeto. É preciso que preocupação com a conservação ocorra continuamente, desde a retirada do material de seu contexto original, e não apenas quando o mesmo apresenta sinais de deterioração.

Frequentemente, os procedimentos possíveis de serem implementados ficam aquém das condições indicadas para a prevenção de danos ao acervo. Entretanto é preciso que se busque as melhores soluções e alternativas aplicáveis a cada caso, pois aguardar pela implementação de ferramentas de conservação análogas ao ideal pelas instituições para que se iniciem os

trabalhos de conservação pode levar um período de tempo elevado ou mesmo não acontecer. Fazer apenas o possível, mesmo no caso de medidas paliativas,

As orientações de conservação propostas neste trabalho, ainda que paliativas, fornecem condições mais favoráveis a prevenção de danos causados por agentes humanos e ambientais, porém não são suficientes por si só. É indicado que sejam aliadas a ferramentas de controle ambiental e da troca do mobiliário da reserva técnica, medidas que no momento não podem ser implementadas pela instituição mas poderão ser aplicadas futuramente caso haja recursos disponíveis, e que beneficiarão também a conservação do restante da coleção do museu. Deve-se, entretanto, existir um planejamento prévio para que essas medidas não venham a causar mais danos do que benefícios ao acervo.

5 – REFERÊNCIAS

ABRANCHES, Carla Terezinha Serio. **Carodnia vieirai (mammalia: xenungulata): uma linhagem evolutiva única ?: inferências através de microdesgaste dentário e morfometria geométrica da mandíbula**. 2012. 130 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

ALARCÃO, Catarina. Prevenir para preservar o Patrimônio Museológico. In: **Revista do Museu Municipal de Faro**. n.2, p.8-34, 2007.

AVILLA, L. S. ; BERGQVIST, L. P. . Sobre o hábito locomotor de *Carodnia vieirai* Paula-Couto, 1952 (Mammalia:Xenungulata). In: **II Congresso Brasileiro de Mastozoologia, 2003, Belo Horizonte**. Livro de Resumos do II Congresso Brasileiro de Mastozoologia, 2003. v. 1. p. 278-278. Disponível em: <http://www.anuario.igeo.ufrj.br/anuario_2005_1/Anuario_2005v01_185_186.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2018.

AZEVEDO, Miriam Della Posta de. **Conservação de coleções geológicas utilizando o acervo do Museu de Geociências da USP**. São Paulo, 2013, 199 p.

AZEVEDO, M. D. P. ; LAMA, E. A. . **Conservação de Coleções Geológicas**. Geologia USP. Publicação Especial, v. 07, p. 3-105, 2015.

BEHRENMEYER , A.K., 1978, **Taphonomic and ecologic information from bone weathering**.:Paleobiology, v.4, p. 150-167. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/360d/0d5c28f4b764ae68e42c6af64134e2fff4b5.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2018

BERGQVIST, L. P. ; ARAUJO-JÚNIOR, H.I. ; DARDON, U. ; ABRANCHES, C. T. S. . Análise tafonômica de *Carodnia vieirai* (Mammalia, Xenungulata), da bacia de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. In: **VIII Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados**, 2012, Recife. Paleontologia em Destaque (Edição Especial de Resumos do VIII Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados), 2012. v. Agosto. p. 26-26.

BERGQVIST, L. P. ; AVILLA, L. S. ; PORPINO, K. O. ; ABRANCHES, C. T. S. . **O enigma de Carodnia vieirai (Mammalia:Xenungulata), Bacia de S.J. de Itaboraí/RJ (Paleoceno Superior)**. In: VI Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, 2008, Ribeirão Preto. Boletim de Resumos do VI Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados. Porto Alegre, 2008. p. 41-42.

BRANCO, Pécio de Moraes. **O Intemperismo e a Erosão**. 2014. Disponível em:<<http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas--Rede-Ametista/Canal-Escola/O-Intemperismo-e-a-Erosao-1313.html>>. Acesso em: 1 jan. 2019.

BRILHA, J.B.R. 2005. **Património geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Braga: Palimage Editores. Lisboa - Portugal. 190p.

BRITO, F. **Confecção de embalagens para acondicionamento de documentos**. São Paulo: Associação de Arquivistas de São Paulo, 2010.

BRUNO, Maria Cristina. Definição de curadoria: os caminhos do enquadramento, tratamento e extroversão da herança patrimonial. In: JULIÃO, Letícia; BITTENCOURT, José Neves (Orgs). **Cadernos de Diretrizes Museológicas 2: Mediação em museus: curadorias, exposições, ação educativa.** Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Minas Gerais, Superintendência de Museus, 2008. p. 14-23

CAPLE, Chris. **Necessary Integration: A Discussion about Archaeology and Conservation Education**. Conservation Perspectives, Los Angeles, CA, v. 33, n. 1, p. 19-25, mar. 2018.

CARVALHO, I. S. Curadoria Paleontológica. In: Ismar de Souza Carvalho. (Org.). **Paleontologia – Conceitos e Métodos**. 3ª edição. 3ed.Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2010, v. 1, p. 373-386.

CASSAB, R. C. T. Objetivos e Princípios. In: Ismar de Souza Carvalho. (Org.). **Paleontologia - Conceitos e Métodos**. 3ª ed.Rio de Janeiro: Interciência, 2010, v. 1, p. 3-11.

CASSAB, R. C. T. Histórico das Pesquisas Paleontológicas no Brasil. In: Ismar de Souza Carvalho. (Org.). **Paleontologia - Conceitos e Métodos**. 3ed.Rio de Janeiro: Interciência, 2010, v. 1, p. 13-18.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. Metodologia Científica. 3 ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

CONDEMI, Silvana; SAVATIER, François. **Neandertal, nosso irmão: Uma breve história do homem**. São Paulo: Vestígio, 2018. 236 p.

CURY, Marília Xavier. **Exposição: concepção, montagem e avaliação**. São Paulo: Annablume, 2005.

DARDON, U. ; Souza, R. S. ; ABRANCHES, C. T. S. ; BERGQVIST, L. P. . **Modelagem 3D e suas aplicações na pesquisa paleontológica**. Gaea (São Leopoldo. Online) v. 6, p. 76-89, 2010. Disponível em: <http://www.academia.edu/1933057/Modelagem_3D_e_suas_aplica%C3%A7%C3%B5es_na_pesquisa_paleontol%C3%B3gica>. Acesso em: 21 dez. 2018.

DESVALLÉES; MAIRESSE. **Conceitos-chave de Museologia**. Editores; Bruno Brulon Soares e Marília Xavier Cury, tradução e comentários. São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus: Pinacoteca do Estado de São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 2013. 100 p.

DOEHNE, Eric Ferguson. **Stone conservation: an overview of current research** / Eric Doehne and Clifford A. Price. — 2010. 2^o edição.

FLAESCHEN, Jandira Helena Fernandes. **Qualidade do ar e microclima: relações e interferências na preservação da coleção miscellanea curiosa**. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, 2017.

FERREZ, Helena Dodd. **Documentação museológica: teoria para uma boa prática**. Estudos de Museologia. Rio de Janeiro: IPHAN, 1994. p.66. (Caderno de Ensaio, 2).

GEBAUER, A. B., PRICE, T. D. **Foragers to Farmers: An Introduction. Transitions to Agriculture in Prehistory**. (A. B. Gebauer, T. D. Price, Eds.). Madison, Prehistory Press, 1992, p. 1-10. Tradução de Jairo Henrique Rogge.

GRANATO, Marcus; LOURENÇO Marta. **Coleções Científicas Luso-brasileiras: patrimônio a ser descoberto**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins. 2010, 382 p.

GRAY M. ; **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. John Wiley and Sons, Chichester, England, 2004, 434 p.

GONZALES, Maria Iracema. **A divulgação científica: uma visão de seu público leitor**. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - IBICT/UFRJ/ECO, Rio Janeiro, 1992.

HARARI, Yuval, **Sapiens – Uma breve história da humanidade**. (Tradução Janaína Marcoantonio). Coleção L&PM Pocket, v. 1288. Porto Alegre, RS: L&PM, 2018. 592 p.

HOLLÓS, Adriana Cox. **Fundamentos da preservação documental no Brasil**. Acervo, v.23, n.2, p. 13-30, jul./dez. 2010.

ICOM-CC. **Resolution submitted to the ICOM-CC membership. Terminology to characterise the conservation of tangible cultural heritage**. Por ocasião da 15a Conferência Trienal, Nova Délhi, 22–26 de setembro de 2008. Disponível em: ICOM-CC Resolution on Terminology English.pdf

KAKOULLI, Ioanna. **Necessary Integration: A Discussion about Archaeology and Conservation Education**. Conservation Perspectives, Los Angeles, CA, v. 33, n. 1, p. 19-25, mar. 2018.

KEULLER, Adriana Tavares do Amaral Martins. **Os estudos físicos de antropologia no Museu Nacional do Rio de Janeiro: cientistas, idéias, objetos e instrumentos (1876-1930)**. 1. ed. São Paulo: Humanitas, 2012. v. 1. 354p.

KUNZLER, J. ; NOVAES, Mariana Gonzalez Leandro; MACHADO, D. M. C. ; PONCIANO, L.C.M.O. Coleções paleontológicas como proteção do patrimônio científico brasileiro. In: III **Seminário Internacional Cultura Material e Patrimônio de C&T**, 2014, Rio de Janeiro. Anais do III Seminário Internacional Cultura Material e Patrimônio de C&T. RJ: Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), 2014. p. 385-407

LEAL, M. E. C.; BRITO, P. M. . Técnicas de Preparação Química para vertebrados fósseis. In: **Carvalho, I. S.. (Org.). Paleontologia**. 3ªed.Rio de Janeiro: Interciência, 2010, v. 2, p. 437-444.

LINS, BEATRIZ ACCIOLY. 'MUSEU DE UM MUSEU': UM RELATO SOBRE O MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL DE DUBLIN. Revista Museologia & Interdisciplinaridade, v. 5, p. 258-269, 2016.

LOPES, Maria Margaret. **O Brasil descobre a pesquisa científica - os museus e as ciências naturais no século XIX**. São Paulo: Hucitec, 1997. 335 p.

LOUREIRO, J. M. M.; LOUREIRO, M. L. N. M. Museus e divulgação científica: singularidades da transferência da informação científica em ambiente museológico. In:_____. **VII CINFOM - Encontro Nacional de Ensino e Pesquisa da Informação**. Salvador, BA. 2007.

LOUREIRO, M. L. N.M. Preservação in situ X ex situ: reflexões sobre um falso dilema. In: Seminario iberoamericano de investigación en museología, 3. Madrid, 2011. Disponível em

https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/11607/57448_16.pdf?sequence=1. Acesso em: 02 de jun. 2018.

MANZIG, Paulo Cesar. **Museus de paleontologia no Brasil e a paleontologia nos museus brasileiros**. 2015. 200 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Divulgação Científica e Cultural, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/271136/1/Manzig_PauloCesar_M.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.

MANZIG, Paulo. **Museus e fósseis da Região Sul do Brasil** / Paulo Manzig e Luiz Carlos Weinschütz --. Marechal Cândido Rondon, Editora Germânica, 2012.

MARCONI, Clemente. **Necessary Integration: A Discussion about Archaeology and Conservation Education**. Conservation Perspectives, Los Angeles, CA, v. 33, n. 1, p. 19-25, mar. 2018.

MASSARANI, Luisa Medeiros. **A divulgação científica no Rio de Janeiro: algumas reflexões sobre a década de 1920**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação do Instituto Brasileiro de Informação em C&T, ECO/UFRJ, 1988.

MCDONALD, Greg; ELDER, Ann; SHELTON, Sally. **NPSmuseum handbook, Part I: museum collections: appendix u: curatorial care of Paleontological and geological collections**. Eua: National Park Service, 2005. Disponível em: <<https://www.nps.gov/museum/publications/MHI/AppendixU.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2018

MEDEIROS, R. J. C. ; BERGQVIST, L. P. . **Preparação de Carodnia vieirai (Mammalia: Xenungulata) Utilizando Luz Ultravioleta**. ANUÁRIO DO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS (UFRJ. IMPRESSO), v. 30, p. 243-243, 2007. Disponível em: < <http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/5344>>. Acesso em: 21 dez. 2018.

MENEZES, Ulpiano Bezerra de. **A cultura material no estudo das sociedades antigas**. Revista História, NS, n. 115, 1983.

MOLNAR, R. **The role of natural history/scientific museums: one paeleontologist's view**. The Fossil Collector. Australia, 1996.48: 18-21.

NOBRE, Pedro Henrique; CARVALHO, Ismar de Souza. Fósseis: coleta e materiais de estudo. In: **CARVALHO, Ismar de Souza. Paleontologia - Conceitos e Métodos**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. Cap. 22. p. 397-411.

POMIAN, Krzysztof. **Colecção. Enciclopédia Einaudi**. Porto: Imprensa Nacional / Casa da Moeda, 1984. p. 51-86.

PONCIANO, L.C.M.O.; CASTRO, A. R. S. F. ; MACHADO, D. M. C. ; FONSECA, V. M. M. ; KUNZLER, J. . Patrimônio geológico-paleontológico in situ e ex situ: definições, vantagens, desvantagens e estratégias de conservação. In: Carvalho, I.S. et al. (Org.). **Paleontologia: Cenários de Vida**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2011, v. 4, p. 853-870.

PONCIANO, L.C.M.O.; MACHADO, D. M. C.; CASTRO, A. R. S. F. . Patrimônio paleontológico. In: Marina Bento Soares. (Org.). **A paleontologia na sala de aula**. 1ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2015, v. , p. 460-472.

PAOZINHO, F. C. ; PONCIANO, L.C.M.O. **Caminhos para a geoconservação no parque nacional da chapada das mesas: estratégias para a inclusão participativa comunitária no geoturismo**. Inter espaço: Revista de geografia e interdisciplinaridade, 2018.

PINTO, Fernanda Nascimento Magalhães. **Coleção de paleontologia do Museu de Ciências da Terra / DNPM-RJ: patrimônio da paleontologia brasileira** / Fernanda Nascimento Magalhães Pinto, 2009. 130f. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; MAST, Rio de Janeiro, 2009.

QUEIROZ, B M. NOTAS SOBRE CURADORIA: BASES PARA O DISCURSO CURATORIAL CONTEMPORÂNEO. In: **VIII SNPACV ? Seminário Nacional de Pesquisa em Arte e Cultura Visual**, 2015, Goiânia. Anais do VIII Seminário Nacional de Pesquisa em Arte e Cultura Visual: arquivos, memórias, afetos. Goiânia: UFG/ Núcleo Editorial FAV, 2015. v. 1. p. 42-51. Disponível em: https://seminarioculturavisual.fav.ufg.br/up/778/o/2015.GT1_beatrizmorgado.pdf . Acesso em: 30 de mar. 2018

RIBEIRO, M. B. Arquitetura na conservação preventiva em museus brasileiros. In: **I Encontro Luso-Brasileiro de Conservação e Restauro**, Porto. Actas do I Encontro Luso-Brasileiro de Conservação e Restauro. Porto, 2011. Porto: Editores: Gonçalo Vasconcelos e Sousa e Eduarda Vieira - CITAR/UCP, 2012. p. 144-165.

RIOS-NETO, Aristóteles de Moraes. Taxonomia e sistemática. In: CARVALHO, Ismar de Souza. **Paleontologia - Conceitos e Métodos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. Cap. 11. p. 181-194.

SANTOS, Maria José Veloso da Costa; ESTEVÃO, Silvia Ninita de Moura. A preservação do acervo arquivístico do Museu Nacional e sua importância para a memória da instituição. In: OLIVEIRA, Antônio José Barbosa de. (Org.). **A Universidade e os seus múltiplos olhares de si mesma**. Rio de Janeiro: UFRJ/ Fórum de Ciência e Cultura/Sistema de Bibliotecas e Informação, 2007, v. , p. 191-206.

SCHEINER, T. C. M. Termos e Conceitos da Museologia. In: GRANATO, Marcus. (Org.). **MAST COLLOQUIA**. 1a.ed. Rio de Janeiro: Museus de Astronomia e Ciências Afins - MAST, 2008, v. 10, p. 201-223.

SCHIELE, Bernard. Science museums and science centres. In: BUCCHI, Massimiano; TRENCH, Brian. **Handbook of public communication of science and technology**. Abingdon: Routledge, 2008. Cap. 3. p. 27-39. Disponível em: <https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1485212/mod_resource/content/1/Handbook-of-Public-Communication-of-Science-and-Technology.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2018.

SCHWARCZ, L. K. M. ; Dantas, Regina. **O Museu do Imperador: quando colecionar é representar a nação**. Revista do Instituto de Estudos Brasileiros, v. 46, p. 123-164, 2008.

SILVA, Sabrina Damasceno. **Curadoria em museus história natural: processos disruptivos na comunicação da informação em exposições museológicas de longa duração**. 2015. 239 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Pesquisa em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/786/1/tese%20Sabrina%20Damasceno%20vers%C3%A3o%20aprovada.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2018

SIMÕES, M.G. ; NEVES, J.P. ; SILVA, S. M. DA . O Ciclo das Rochas. In: SOARES, M.B.. (Org.). **A Paleontologia na Sala de Aula**. 1ed. Ribeirão Preto, SP: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2015, v. 1, p. 32-45.

SMIT, J. W. . **A documentação e suas diferentes abordagens**. In: Marcus Granato. (Org.). Documentação em museus. 1ed. Rio de Janeiro: MAST - Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2008, v. 1, p. 11-22.

SOARES, M. B. . Livro Digital de Paleontologia: a paleontologia na sala de aula. 1. ed. Porto Alegre: Imprensa Livre, 2015. v. 1. 714p.

SOTO, Moana Campos. Dos gabinetes de curiosidade aos museus comunitários: a construção de uma concepção museal à serviço da transformação social. In: **Cadernos de Sociomuseologia**. Lisboa:

Departamento de Museologia/ Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, vol. 48, n.º 4 (2014) p. 57-83.

SOUZA, Aline Rocha de. **Geoconservação e musealização: a aproximação entre duas visões de mundo: os múltiplos olhares para um patrimônio.** 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro.2009.

SOUZA, L. A. C. ; FRONER, Yacy Ara . 4. **Reconhecimento de materiais que compõem acervos.** Belo Horizonte: EBA-UFMG; IPHAN, 2008 (Cadernos Técnicos - Tópicos em Conservação Preventiva).

TEIXEIRA, Lia Canola. **Conservação preventiva de acervos** / Lia Canola Teixeira, Vanilde Rohling Ghizoni - Florianópolis: FCC, 2012. 74p. il. 19cm (Coleção Estudos Museológicos, v.1).

VASCONCELOS, André Gomide; SANTOS, Luciano Vilaboim; KRAEME, Bruno Machado. Preparação físico-química de esqueleto submerso encontrado na Caverna Poço Azul, Bahia. *Terrae Didactica*, [s.l.], v. 12, n. 3, p.163-171, 15 dez. 2016. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/td.v12i3.8647894>. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8647894>>. Acesso em: 28 dez. 2018.

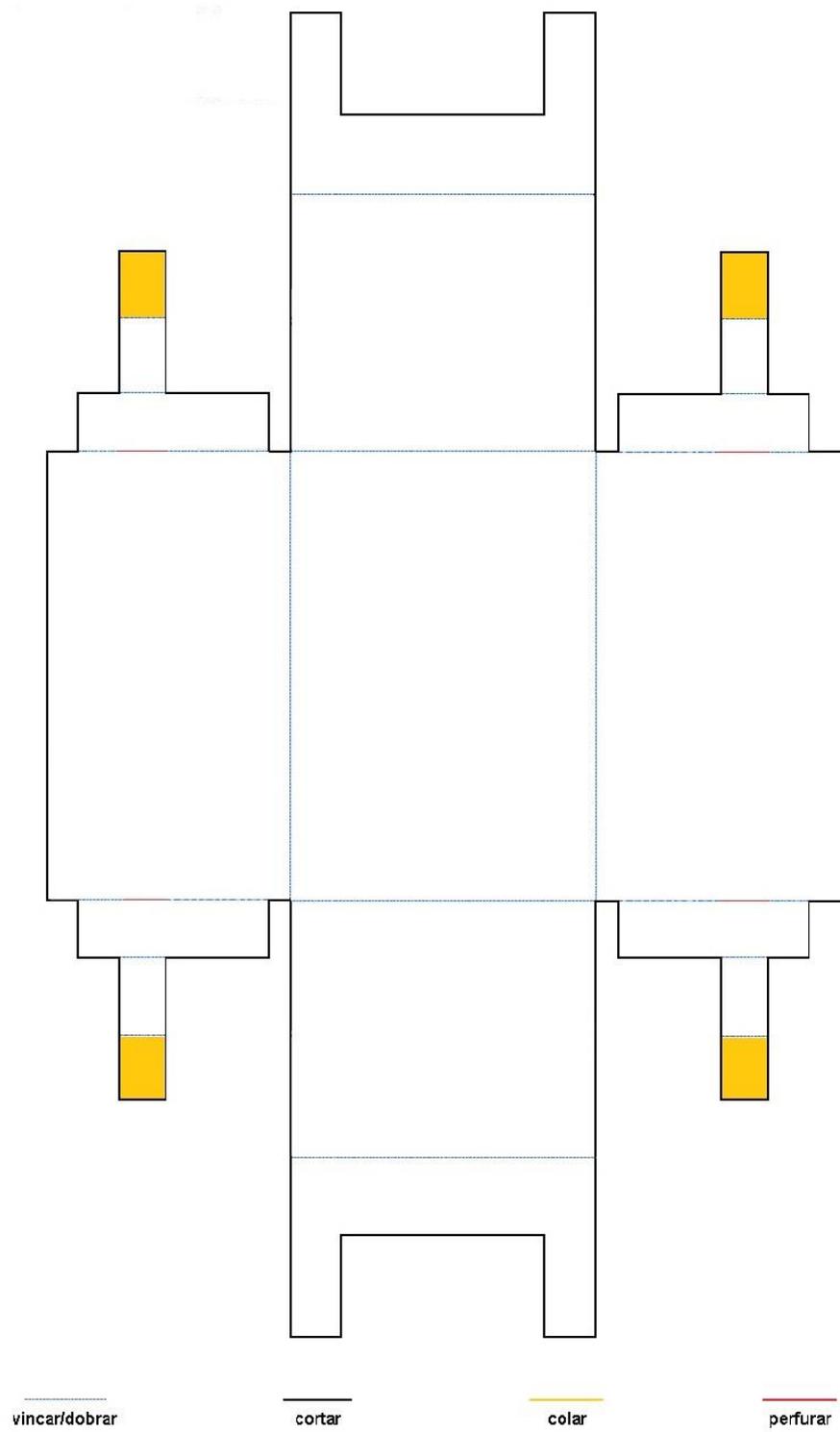
VEGA, C.S.; DIAS, Eliseu Vieira. Processos de fossilização. In: Marina Bento Soares. (Org.). **A paleontologia na sala de aula.**, 2009, v. , p 90 - 102.
VERGUEIRO, Waldomiro de Castro Santos. **Desenvolvimento de coleções.** São Paulo: Polis, APB, 1989. 96p.

VIANNA, H. M. . **Pesquisa em Educação: a observação.** Brasília: Plano, 2003. v. 1.

WHITAKER, Katie. The culture of curiosity. In: JARDINE, N.; SECORD, J.a.; E.C.SPARK. **Cultures of Natural History.** New York: Cambridge University Press, 1996. Cap. 5. p. 75-90.

6 – ANEXOS

6.1. Modelo de caixa para acondicionamento



6.2. Modelo de tampa para caixa de acondicionamento

