



Universidade Federal do Pará  
Instituto de Ciências da Arte  
Faculdade de Artes Visuais  
Curso de Museologia

Doriene Monteiro Trindade

**A Conservação Preventiva da coleção de Paleoinvertebrados do  
Museu Paraense Emílio Goeldi**  
Análise de microambiente

Belém  
2014

Doriene Monteiro Trindade

**A Conservação Preventiva da coleção de Paleoinvertebrados do  
Museu Paraense Emílio Goeldi**  
Análise de microambiente

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para  
obtenção do grau de Bacharel em Museologia,  
Faculdade de Artes Visuais, Universidade Federal do  
Pará.

Área de Concentração: Conservação

Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sue Anne Regina Ferreira da  
Costa

Belém  
2014

Doriene Monteiro Trindade

**A Conservação Preventiva da coleção de Paleoinvertebrados do  
Museu Paraense Emílio Goeldi**  
Análise de microambiente

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para  
obtenção do grau de Bacharel em Museologia,  
Faculdade de Artes Visuais, Universidade Federal do  
Pará.

Área de Concentração: Conservação

Orientador: Profª Drª Sue Anne Regina Ferreira da  
Costa

Data de Aprovação:

Banca Examinadora:

---

Profª Drª Sue Anne Regina Ferreira da Costa  
Universidade Federal do Pará

---

Profª Msc. Marcela Guedes Cabral  
Universidade Federal do Pará

---

Msc. Heloísa Maria Moraes Santos  
Museu Paraense Emílio Goeldi

*Para minha mãe.*

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais: meu pai, Luís Dorival Trindade, por tudo o que fez e sacrificou por mim; minha mãe, Benedita Monteiro, pela paciência, dedicação e cuidado; pelas valiosas lições de português e por despertar em mim o amor pelos estudos.

Ao Blener Monteiro, por ser o melhor irmão do mundo.

Aos meus avós, Raimundo Barbosa (*in memoriam*) e Raimunda Trindade, por enxergarem em mim alguém que nem sei se conseguirei ser.

A Sue Costa, pela orientação, dedicação, apoio e valiosos conselhos.

À Heloísa Santos, pela oportunidade de trabalhar na coleção de Paleontologia do Museu Emílio Goeldi, pelo apoio e auxílio.

A Marcela Cabral, pela amizade e apoio dado a mim e aos meus colegas de turma.

Ao Tiago Prado, Carolina Brito e Renê Silva, pelos muitos anos de amizade e os bate-papos de fim de semana.

A Giselle Souza e Flávio Andrade, pelas caronas, conversas, conselhos e incentivo para que eu finalmente me encontrasse.

A Eliene Costa, pela amizade, apoio e as tardes de Alemão.

Ao Hélio Castro e Denison Xavier, pela amizade no ensino médio que, apesar da distância hoje, levarei para a vida.

A Ananery Silva, Wanderley Aleixo e Vanessa Galvão, por acreditarem em mim.

Ao Bruno Angelim, Júlio Fernandes, Rose Moraes e Kauê Cardel, por me inspirarem.

A Verena Fischer, Edmar Tavares, Hana Ferreira e Paulo Melo pela amizade, mesmo a distância, e pelas longas conversas, fúteis ou não.

Aos “espécimos” Zoneibe Luz, Talita Praia, Emanuel Júnior, Ana Paula Linhares, Sauri Machado, Felipe Leite, Neuza Araújo, Pedro Machado e Layla Schneider por deixarem os dias de trabalho tão mais alegres e prazerosos.

À turma de Museologia 2010: Bruna Antunes, Glêice Costa, Emilly Santos, Christiane Santos, Larisse Rosa, Raul de Azevedo Jéssica Paiva, Renata Maia, Mariana Trindade, Haney Cutrim, Tayane Aleixo, Kaliane Barros, Bernadete Cardoso, Eber Paulo, Bernardo Costa Jr., Carlos Costa, Ananayra Garcia, Celiane Araújo, Claudiane Duarte, Amanda Priscila, Augusto Rodrigues e Luiz Júnior Monteiro, pelos obstáculos superados, dificuldades vencidas e todas as conversas, risadas, lágrimas e momentos compartilhados. Obrigada por tornarem esses quatro anos tão especiais e inesquecíveis.

*“O destino não é um empurrão (...), e sim milhares de pequenos momentos que você alinha na direção certa com introspecção e trabalho árduo, como o ímã faz com as aparas de metal”.*

Robert M. Edsel.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 1 - Museologia: de Caspar Neickel à Nova Museologia</b> .....	9
1.1 Considerações Iniciais.....	9
1.2 Primeira Revolução Museal.....	13
1.3 Segunda Revolução Museal.....	14
<b>CAPÍTULO 2 - Coleccionismo e Conservação: dos Gabinetes de Curiosidade à Conservação Preventiva</b> .....	18
2.1 Coleccionismo: Definição.....	18
2.2 Histórico Do Coleccionismo.....	19
2.3 Os Museus de História Natural no Brasil e o Museu Paraense Emílio Goeldi.....	23
2.4 As Coleções de História Natural.....	26
2.5 Conservação: Aspectos Gerais.....	27
2.6 A Conservação Preventiva.....	28
<b>CAPÍTULO 3 - A Conservação do Acervo de Paleontologia do MPEG: análise dos microambientes</b> .....	31
3.1 Os Microambientes.....	31
<b>3.1.1 Armazenamento</b> .....	31
a) Nível 1 – Armários.....	31
b) Nível 2 – Gavetas.....	33
c) Nível 3 – Embalagens.....	34
<b>3.1.2 Condições Ambientais: Umidade e Temperatura</b> .....	38
a) Umidade.....	39
b) Temperatura.....	40
<b>3.1.3 Análise química das estruturas de suporte</b> .....	43
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	46
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	47
<b>APÊNDICE</b> .....	60

## RESUMO

A reserva técnica é espaço onde as coleções de Museus passam a maior parte do tempo e, portanto, é importante que ela obedeça aos princípios da Conservação Preventiva - ações indiretas de preservação do acervo que visam minimização dos agentes de degradação de acervos museológicos nos diferentes ambientes - macro (ex: o acervo, a área expositiva) ou micro (ex: armários, vitrines, embalagens). Este trabalho visa à análise dos microambientes encontrados na coleção de Paleoinvertebrados do Museu Paraense Emilio Goeldi que, por estarem isolados do meio externo, apresentam características climáticas distintas. Com o auxílio de datalogger, programado para recolher dados a cada 30 minutos, foram monitoradas umidade e temperatura durante dois meses nas gavetas, e duas semanas dentro de uma das embalagens plásticas utilizadas para armazenagem dos fósseis. Cinco embalagens e dois tipos de esponja passaram por testes químicos, para verificação da presença de compostos impróprios em sua composição: teste com frascos de vidro, para estabilidade química, e com fio de cobre, para a detecção de PVC, material impróprio para uso em acervos. O valor médio de temperatura nos armários foi de 23,2°C, com variação média de 4,8°C. Dentro da embalagem, a temperatura média foi 23,6°C com variação de 3,9°C; a umidade relativa dentro dos armários foi de 51,6%, com variação de 4,3%. Dentro da embalagem plástica, a umidade média foi 49,1%, com variação de 2%. Ao compararmos os valores em ambos os microambientes, foi possível concluir que estes possibilitaram a criação de um microclima mais estável, o que favorece a conservação, visto que a variação climática é atualmente considerada um dos maiores agentes de degradação em acervos. Com relação aos testes químicos, das 7 estruturas de suporte testadas, apenas uma apresentou PVC em sua composição, entretanto, com relação a estabilidade química das mesmas, todas foram consideradas instáveis, sendo inadequadas para o uso no acervo. Portanto, nas condições atuais, o microclima do acervo de Paleoinvertebrados do MPEG apresenta estabilidade climática, o que favorece a preservação dos fósseis, pois evita a aceleração das possíveis reações químicas que ocorreriam em decorrência das embalagens inadequadas. Entretanto, faz-se necessário a troca das embalagens por materiais mais estáveis, como por exemplo, polietileno, diminuindo ainda mais os riscos de danos ao patrimônio fossilífero da Amazônia.

**Palavras-chave:** plásticos, temperatura, umidade, reserva técnica, acervo, fósseis

## ABSTRACT

A museum storage is the space where collections are kept most of the time and therefore it is important that it conforms to the principles of preventive conservation - indirect actions of preservation that aim to minimize degradation agents of museum collections in different environments - macro (e.g. the storage, the exhibition area) or micro (e.g. cabinets, display cases, packaging). This work aimed to analyze the microenvironments found in the Emilio Goeldi Museum's Paleoinvertebrates collection that, being isolated from the external environment, have different climatic characteristics. With the aid of a datalogger programmed to collect data every 30 minutes, humidity and temperature data were collected for two months in the drawers, and two weeks in one of the plastic bags used for storage of fossils. Five bags and two types of foam underwent chemical tests for the presence of unsuitable compounds in their composition: test with glass jars for chemical stability, and the copper wire test, to detect PVC, inappropriate material for use in collections. The average temperature in the cabinets was 23.2°C, with an average variation of 4.8°C. Inside the plastic bag, the average temperature was 23.6°C with a variation of 3.9°C; the relative humidity inside the cabinets was 51.6%, ranging 4.3%. Inside the plastic bag, the relative humidity was 49.1%, ranging 2%. Comparing the values in both microenvironments, it was concluded that these enabled the creation of a more stable microclimate, which favors the conservation, since climate change is currently considered one of the biggest agents of degradation in collections. With respect to chemical testing, out of the 7 support structures tested, only one presented PVC in its composition, however, regarding their chemical stability, all were considered unstable, and unsuitable for use in the collection. Therefore, under current conditions, the Paleoinvertebrates collection's microclimate presents climate stability, which favors the preservation of the fossils, because it avoids the acceleration of possible chemical reactions that occur as a result of inadequate packaging. However, it is necessary to replace these unstable materials for more stable ones, such as polyethylene, decreasing even more the risk of damage to this part of Amazon's fossil heritage.

**Keywords:** plastics, temperature, humidity, storage, collection, fossils

## LISTA DE FIGURAS

**Capa:** *Clypeaster sp.* Lamarck, 1801. Imagem e Design: Christiane Santos.

<b>Figura 1:</b> Exemplos de fossilização.....	2
<b>Figura 2:</b> Exemplares de paleoinvertebrados do Acervo de Paleontologia do MPEG.....	4
<b>Figura 3:</b> Obra de Caspar Neickel.....	11
<b>Figura 4:</b> “Georges Henri Rivière sur les toits du Trocadéro em démolition”.....	15
<b>Figura 5:</b> Kunstkammer der Regensburger Familie Dimpfel, 1668, Ulmer Museum.....	19
<b>Figura 6:</b> Livro de Quiccheberg.....	21
<b>Figura 7:</b> Visão panorâmica de um vasto salão de curiosidades holandês, 1715.....	22
<b>Figura 8:</b> Emílio Goeldi.....	25
<b>Figura 9:</b> Rei Ludwig I da Bavária. Retrato de Joseph Stieler, 1825.....	29
<b>Figura 10:</b> Armários esmaltados da coleção de Paleoinvertebrados.....	32
<b>Figura 11:</b> Localização do armário do acervo de Paleoinvertebrados na Reserva Técnica.....	32
<b>Figura 12:</b> Armário de armazenagem dos espécimes-tipo.....	33
<b>Figura 13:</b> Disposição dos espécimes dentro das gavetas.....	34
<b>Figura 14:</b> Prédio do acervo de Paleontologia.....	35
<b>Figura 15:</b> Localização do prédio do acervo de Paleontologia.....	36
<b>Figura 16:</b> Exemplos de fósseis carbonáticos da coleção de Paleoinvertebrados do MPEG..	37
<b>Figura 17:</b> Frascos usados para o teste.....	44

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Evolução do conhecimento museológico ao longo dos tempos.....	17
<b>Tabela 2:</b> Dados de umidade dos armários da Coleção de Paleoinvertebrados.....	39
<b>Tabela 3:</b> Variação diária de umidade nos microambientes.....	40
<b>Tabela 4:</b> Dados de temperatura dos armários da Coleção de Paleoinvertebrados.....	41
<b>Tabela 5:</b> Dados de temperatura no interior da embalagem.....	41
<b>Tabela 6:</b> Resultado dos testes químicos nas estruturas de suporte.....	44

## INTRODUÇÃO

A Paleontologia (do grego *palaiós*, antigo + *óntos*, ser + *lógos*, estudo) é a ciência natural que estuda a vida do passado da Terra e o seu desenvolvimento ao longo do tempo geológico, como os processos de integração da informação biológica no registro geológico, isto é, a bem formação dos fósseis. Os fósseis, do termo latino *fossile* (“desenterrado”), são restos ou vestígios preservados de animais, plantas ou outros seres vivos, em rochas, sedimentos, gelo ou âmbar com mais de 11.000 anos de idade, tempo calculado pela última glaciação. A totalidade dos fósseis e sua colocação nas formações rochosas e camadas sedimentares é conhecido como “registro fóssil” (SOARES, 2010).

Na história da ciência, a interpretação dos fósseis como restos de organismos vivos foi um primeiro passo decisivo tanto para o desenvolvimento de uma concepção dinâmica e evolutiva das formas geológicas e biológicas, quanto para a adoção de uma perspectiva temporal em uma escala de bilhões de anos (DALL’OLIO, 2005).

A fossilização, ou formação de fósseis, refere-se a uma variedade de processos muitas vezes complexos que permitem a preservação dos restos orgânicos no registro geológico, a qual frequentemente ocorre sob as seguintes condições: soterramento/cobertura rápida e permanente, para proteger o espécime de perturbações ambientais; privação de oxigênio - que limita o grau de decomposição e atividade biológica; acumulação de sedimentos contínua em oposição a uma superfície de erosão - assegura que organismo permaneça coberto em longo prazo; e a ausência de aquecimento ou compressão excessivos, os quais podem destruir o material (SHEPHERD, s.d.).

Há vários tipos de fossilização, sendo que os cinco mais comuns (Figura 1) são: 1) **preservação em âmbar**, quando o espécime fica envolto por resina fossilizada de vegetais; 2) **permineralização**, quando um osso, fragmento de madeira, ou concha é enterrado em sedimentos e a água se move entre os poros e espaços vazios do material preenchendo-os com minerais; 3) **moldagem e contramoldagem**, quando o material original se dissolve e deixa um espaço vazio com sua forma, chamado de molde, que pode ser posteriormente preenchido com outros sedimentos para formar um correspondente fundido no interior do molde; 4) **substituição**, quando o material original é substituído por um mineral diferente; e 5) **compressão**, quando restos mortais são comprimidos por alta pressão, deixando para trás uma impressão (CK-12, s.d.).

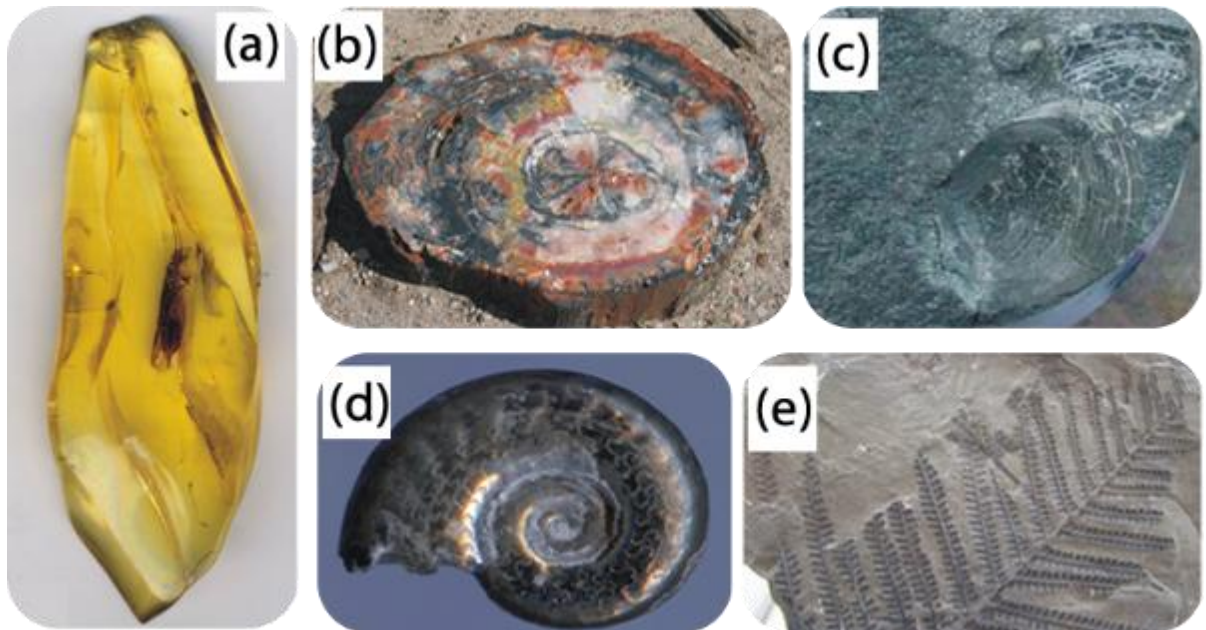


Figura 1. Exemplos de fossilização: (a) inseto preservado em âmbar; (b) madeira petrificada (permineralização), (c) Moldes de uma concha, (d) concha com material mineral substituído, e (e) compressão fóssil de de uma samambaia. Fonte:< <http://www.ck12.org/book/CK-12-Earth-Science-Concepts/r6/section/11.2/>>.

Existem três tipos gerais de fósseis: **somatofósseis**, restos reais de uma parte do organismo extinto, geralmente um fragmento de esqueleto ou concha; **icnofósseis**, pistas, trilhas, tocas, excrementos ou outras provas da atividade de um animal de outrora - às vezes o único testemunho da presença de animais de corpo mole em um determinado ambiente; e os **fósseis químicos**, reminiscências de compostos orgânicos biogênicos que podem ser detectados nas rochas através de testes geoquímicos (CLARKSON, 1998).

Para que sejam inseridos em coleções de museus e universidades, os fósseis precisam passar por algumas etapas: são cuidadosamente limpos e preparados para garantir que serão preservados e estabilizados. Depois, são descritos todos os dados encontrados e identificados para determinar o tipo de organismo. Toda a informação concernente ao espécime - onde foi encontrado, em que camada de rocha foi descoberto, quem o descobriu, o que é preservado, que organismo ele representa, e quando foi descoberto - é registrada em fichas catalográficas e/ou em um livro de tombo. Finalmente, os espécimes são armazenados em mobília adequada (STUCKY, 1996). Esse conjunto de procedimentos, denominado curadoria, visa à preservação do material, desde proteção física e catalogação, até a disponibilização pública. E cabe ao curador, a tarefa de guarda, manutenção, definição dos

critérios de uso, seleção dos materiais a serem incorporados à coleção e ações voltadas para a educação e pesquisa (CARVALHO, 2004).

Coleções paleontológicas são organizadas de várias maneiras. Em uma escala ampla, a divisão mais comum classifica os fósseis em quatro categorias: 1) paleoinvertebrados; 2) paleovertebrados; 3) paleobotânica e 4) microfósseis. As coleções de paleoinvertebrados e microfósseis geralmente são muito maiores do que as de paleovertebrados e plantas. Cada um dos tipos de coleções paleontológicas requer seu próprio conjunto único de desafios curatoriais, armazenamento, conservação e gestão (ALLMON, 1997).

Coleções de fósseis “contam” uma parte da história da vida na Terra e do nosso lugar nessa história. São os únicos registros tangíveis que se possui do curso de seres vivos no planeta - as únicas conexões reais com tudo o que se passou antes. Os fósseis são bibliotecas - em especial os constituintes das séries tipos<sup>1</sup> - investimentos em soluções para futuros problemas científicos, econômicos e ambientais, e os depósitos finais da prova documental que sustenta a ciência aplicada no presente (ALLMON, 1997).

O Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) mantém um acervo de Paleontologia desde 1871, e atualmente está dividido nas quatro categorias anteriormente mencionadas, cujo principal objetivo é documentar e preservar os fósseis da região Amazônica (RAMOS *et al.* 2009). O acervo de paleoinvertebrados, composto por fósseis de animais que embora não tenham ossos "verdadeiros", deixaram para trás evidência de seu passado em todas as Eras Geológicas (FLORIDA MUSEUM OF NATURAL HISTORY, s.d.).

De acordo com Carvalho (2004), os invertebrados fósseis permitem estabelecer “correlações crono-estratigráficas de bacias distantes e são utilizados para delimitar províncias paleobiogeográficas, devido à boa dispersão de suas larvas, como é o caso dos moluscos”, bem como reconstruções paleoambientais. A coleção de Paleoinvertebrados do MPEG é atualizada de forma contínua, graças às coletas sistemáticas feitas por pesquisadores e bolsistas da instituição, sendo, portanto, uma importante ferramenta de pesquisa sobre o passado geológico da Região Amazônica (RAMOS *et al.* 2009).

A referida coleção possui atualmente 5290 espécimes distribuídos em 2266 registros, sendo que 9 são holótipos, 6 são parátipos e 4 são plesiótipos. Estes exemplares são oriundos de diversas unidades geológicas da Amazônia (Figura 2), tais como Formação Maecuru,

---

<sup>1</sup> Uma série tipo é formada pelos exemplares nos quais as descrições de espécies foram fundamentadas (PAPAVERO, 1994), como os holótipos, espécimes utilizados originalmente para descrever um determinado táxon (ex: espécie, gênero, etc.); os parátipos, todos os outros espécimes além dos holótipos nos quais um táxon é baseado e designado; e os plesiótipos, amostras usadas por um autor para uma redescrção, descrição complementar, ou ilustração publicada posteriormente à descrição original (EVENHUIS, 2008).

Ererê e Itaituba, e de outros Estados, como o Maranhão (Formações Alcântara e Codó), pertencentes aos Filos Porífera, Cnidaria, Bryozoa, Brachiopoda, Mollusca - Classes Bivalvia e Gastropoda, Echinodermata, Hemichordata, Arthropoda - Subfilos Trilobita e Crustacea - e Icnofósseis (RAMOS et. al., 2009). No entanto, aproximadamente 70% dos fósseis da coleção pertencem à Formação Pirabas, unidade geológica do Mioceno, a qual possui afloramentos visíveis nos Estados brasileiros do Pará, Maranhão e Piauí (ROSSETTI & GÓES 2004).

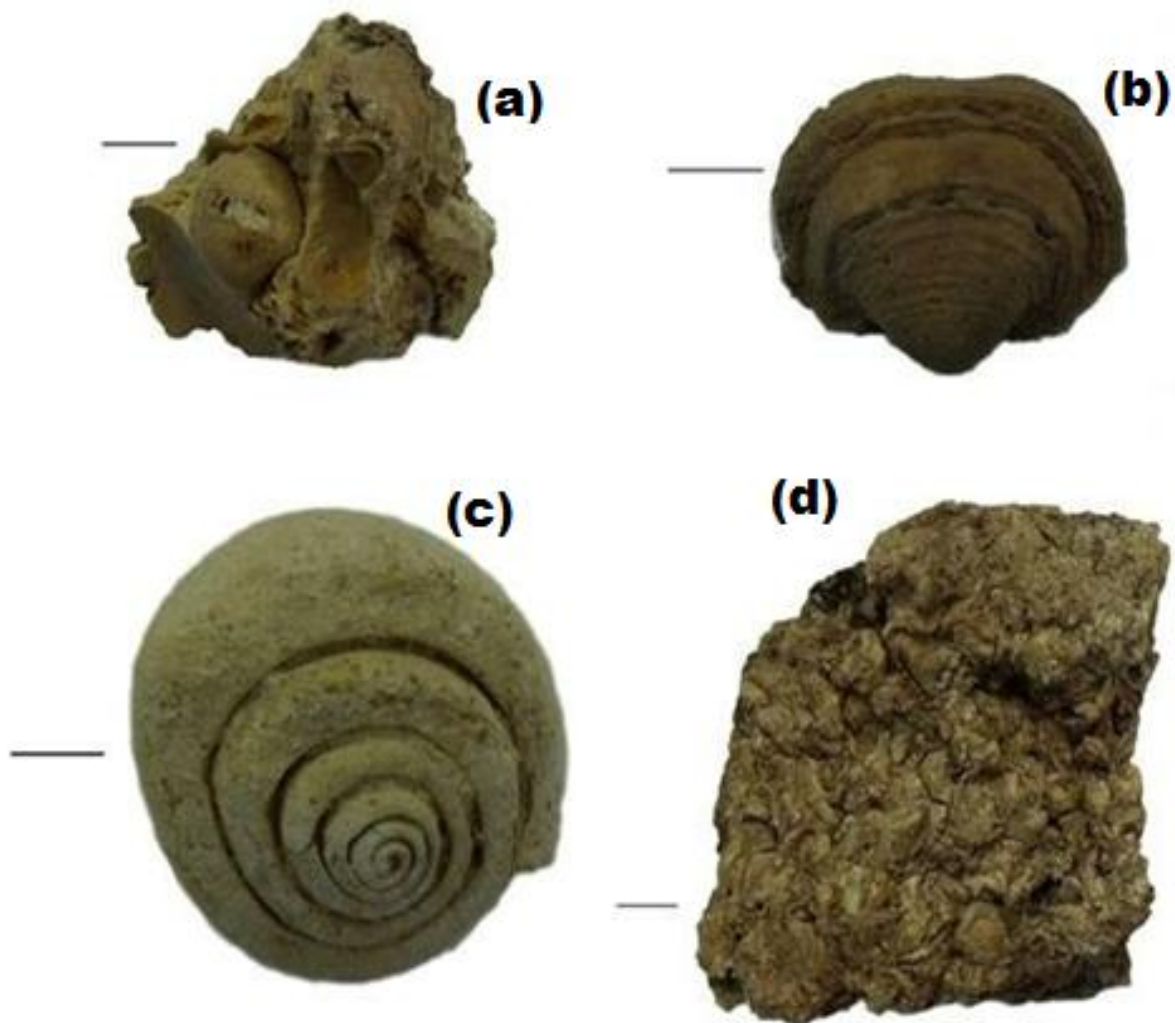


Figura 2: Exemplos de paleoinvertebrados do Acervo de Paleontologia do MPEG: (a) – *Tylotonia brasilianum* Maury, 1924 (Formação Jandaíra - RN) (b) – *Buctonioides amazonicus* Katzer (Formação Itaituba – PA); (c) – *Solen obliquus* Spengler, 1974 (Formação Pirabas - PA); (d) – *Pinzonella neotropica* e *Jacquesia brasiliensis* (Formações Serra Alta, Terezina e Corumbataí). Fonte: Doriene Monteiro.

Um equívoco comum em relação a espécimes geológicos no que tange a conservação, como rochas, minerais e fósseis, é a ideia de que por serem “como pedra”, são duráveis e, portanto, não necessitam de cuidados especiais em seu armazenamento, o que não é verdade (DOEHNE & PRICE, 2010): maioria dos espécimes geológicos foi formada em condições muito diferentes das encontradas nos armários das reservas técnicas de museus; tais materiais não estão completamente estáveis em nossa atmosfera e requerem atenção especial para sua preservação. Muitos materiais passam por mudanças químicas na atmosfera atual, especialmente se sujeitos a condições ambientais variáveis (DOUGHTY & BRUNTON, 1993).

De acordo com Mirabile (2010), para fazer usufruto do acervo de um Museu, e ao mesmo tempo conservar esse patrimônio, é necessário uma Política de Conservação de longo prazo, que vise prevenir ou retardar os danos causados as coleções. Não obstante, a conservação não deve ser encarada apenas como uma prática técnica, de mera limpeza ou cuidado físico. O objetivo final da conservação não é conservar o material para seu próprio bem, mas, em vez disso, manter e formar os valores incorporados pelo patrimônio, tendo como a intervenção física ou tratamento um dos muitos meios para esse fim; para atingi-lo, é necessário examinar por que e como um determinado patrimônio é valorizado, e por quem (AVRAMI et. al, 2000).

Portanto, este trabalho surgiu da necessidade de cuidados mais específicos de conservação para a coleção de Paleoinvertebrados do Museu Paraense Emilio Goeldi, cujas condições de armazenamento e fatores ambientais eram até então desconhecidas e/ou não analisadas. A constante atualização dessa coleção requer cuidados curatoriais que envolvam detalhes do estado ambiental dentro da reserva técnica. Tais cuidados são de suma importância para a preservação do acervo de paleontologia. A adequação dos ambientes com o fim de conservar acervos museológicos é fundamental, pois são nas reservas técnicas dos Museus onde eles passam a maior parte do tempo (FRONER, 2008).

Atualmente, a Política de Conservação aplicada na maioria das instituições museológicas segue os princípios da conservação preventiva, considerada uma ferramenta eficaz na preservação de acervos, pois consiste em ações, indiretas, que atuam sobre aspectos externos que influenciam seu estado (ALARCÃO, 2007), e não somente no acervo em si; sua metodologia foca-se em coleções ao invés de objetos isolados; “não-tratamento”, em vez de tratamento, e avalia condições de manipulação e armazenamento (GETTY CONSERVATION INSTITUTE, 1992 apud. CAPLE, 2012).

De acordo com os procedimentos preventivos de conservação, o primeiro passo para definir com relação às condições ambientais a que estão submetidos os bens culturais consiste em determinar as variações na umidade e temperatura. Ao mesmo tempo, uma avaliação do estado de conservação do bem é necessária e descobrir se essas condições ambientais têm sido favoráveis ou desfavoráveis, ou seja, se há estabilidade ou se houve um processo ativo de deterioração (CEVALLOS & MORALES, 2013). Portanto, utilizam-se análises que vão desde o controle ambiental, influenciadores diretos da degradação das estruturas físico-químicas das coleções (luz, temperatura, umidade, poluição e ataque biológico) à armazenagem segura, envolvendo suportes e suplementos estáveis e inertes nos métodos de acondicionamento, além de mobiliário adequado (FRONER, 2008). Pois só a partir da adequação destes fatores é possível manter a integridade física e química do acervo (HAWKS & ROSE, 1992).

Com relação às condições de armazenagem, tem-se os chamados microambientes, descritos como o ambiente mais isolado dentro da reserva técnica, tal como um armário, caixa, gaveta, etc. (WEINTRAUB & WOLF, 1992). Também se refere aos sacos plásticos e/ou pequenos contêineres nos quais os itens das coleções possam vir a ser armazenados. Esses microambientes permitem o melhor controle das condições de temperatura e umidade sob as quais os espécimes estão propensos; além de minimizar o contato destes com o excesso de incidência luminosa e poeira, haja vista que muitas reações químicas podem acontecer quando há mudanças constantes nas condições de temperatura, luminosidade e umidade (HAWKS & ROSE, 1992). No entanto, a utilização de microambientes requer cuidados especiais. Um ambiente reduzido é mais crítico, pois as coleções estão expostas diretamente a ele; problemas com temperatura, umidade relativa, reatividade material e pragas podem ser acentuados por estarem concentrados em um espaço reduzido (DEAN, 1996).

A coleção de Paleoinvertebrados do MPEG possui 2 (dois) microambientes – armários e embalagens, cujas condições físicas e ambientais nunca haviam sido analisadas até a realização do presente trabalho. Assim, foram analisadas as condições físicas e ambientais de armazenamento e conservação dos espécimes pertencentes à coleção, a partir dos seus microambientes, em três aspectos, por afetarem diretamente o estado do acervo: **armazenamento** – mobília, disposição dos espécimes, estado das embalagens - **condições ambientais**, através de análise microclimática – medição de temperatura e umidade no interior dos armários e embalagens em que os fósseis estão contidos. Esse monitoramento ocorreu durante 2 meses (obs: 60 dias não-corridos) com o auxílio de datalogger portátil 1.4

*TFT PC Temperature and Humidity Wired Data Logger KG100 with USB (Black)*, dispositivo eletrônico com sensores que coleta e armazena dados de temperatura, umidade, luz, etc. (ARENSTEIN, 2001), da seguinte forma: considerando que há 8 armários onde os fósseis estão armazenados, o dispositivo foi colocado durante 7 (sete) dias em cada um deles, programado para coletar dados de temperatura e umidade a cada 30 minutos. O datalogger também foi colocado dentro de umas das embalagens, durante duas semanas (14 dias).

O terceiro aspecto foi as **estruturas de suporte**: embalagens plásticas onde os fósseis estão armazenados, os plásticos novos para substituí-los, bem como as esponjas que foram as gavetas, passaram por testes, para verificar a presença de PVC (cloreto de polivinila) e/ou sua instabilidade química, pois este composto químico e/ou característica não são indicados ao armazenamento em acervos. Foram realizados dois testes - o **teste do fio de cobre**, o qual consiste em aquecer um fio de cobre e, após aquecido, encostar o plástico a ser testado no fio, e colocar ambos em contato com uma chama; se durante a queima do plástico a chama ficar verde, mesmo que brevemente, é provável a presença de PVC (BLUEWATER RECYCLING ASSOCIATION, s.d) - e o **teste dos frascos de vidro**, para identificar plásticos altamente instáveis e, portanto, inadequado para o armazenamento de fósseis. Consiste em colocar amostras dos plásticos em frascos de vidro com tampa de metal durante sete dias. Após esse período, deve-se abrir o frasco e sentir imediatamente o cheiro: caso haja um odor, ou uma película no interior do vidro, o plástico não deve ser usado para fins de preservação (OGDEN, 2001).

Como apresentação dos dados recuperados, este trabalho divide-se em capítulos, onde o primeiro capítulo abordará o histórico da Museologia, a evolução do conceito ao longo do tempo e suas vertentes e os tipos de museologias existentes para entender como as coleções são inseridas no quadro teórico da disciplina; o conceito de musealização e como ele funciona para coleções científicas. Ainda, ver-se-á sobre a primeira revolução museal, cujas práticas semearam o caminho para o surgimento da museologia como ciência, e a segunda revolução museal, fomentada pelas mudanças no mundo entre os séculos XIX e XX, tornando o museu menos voltado para si e mais preocupado com o contexto social onde está inserido, a partir de autores como Schärer (2008), Maroevic (2000) e Aquinila (2011).

O segundo capítulo abordará o histórico do colecionismo, a relação próxima desta prática com a natureza humana e as características peculiares ao colecionismo dentro dos museus. Também abordará a definição de coleção, com enfoque em museus de história natural, e a evolução deste tipo de museu desde os Gabinetes de Curiosidades, evoluindo

para o Museu como se conhece hoje, e entender como essas instituições chegaram ao Brasil e, mais especificamente, à Amazônia, com o Museu Paraense Emílio Goeldi a partir de literaturas como Schärer (2004), Shelton (2011) e Kröptcke (2003).

O terceiro capítulo será com foco nos microambientes da Coleção de Paleoinvertebrados do Museu Paraense Emílio Goeldi, apresentando os resultados práticos e as discussões teóricas referentes à conservação de acervos, com o foco na conservação preventiva, a partir de bibliografias como Cumberland (1992), UNESCO (2010) e Caple (2012).

## **CAPÍTULO 1 - MUSEOLOGIA: DE CASPAR NEICKEL À NOVA MUSEOLOGIA**

### **1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Museologia é definida de diversas formas na literatura especializada. George Ellis Burcaw, na conferência anual do Comitê Internacional de Museologia de 1983, afirmou que a museologia "descreve como museus vieram a ser o que são hoje, prescreve o que os museus deveriam ser no que diz respeito à sociedade, e define as estruturas organizacionais e processuais específicas" (MENSCH, 2004, p. 1). Jensen (1979), afirmava que a museologia era uma ciência a qual tinha como objeto de pesquisa a seleção, pesquisa e disseminação de conhecimento de todas aquelas "coisas" (inclusive sua interrelação) as quais o homem considera valiosas o suficiente para proteger e preservar para o futuro.

Para este trabalho, usar-se-á a definição de Rivière (1981 *apud*. DESVALLÉES & MAIRESSE, 2010), de que a museologia é uma ciência aplicada, a ciência do museu, que estuda sua história, o seu papel na sociedade, as formas específicas de pesquisa e conservação física, atividades e divulgação, organização e funcionamento de seus acervos, pois esta vai ao encontro da definição atual do ICOM (International Committee of Museums) para museu: uma instituição sem fins lucrativos que adquire, conserva, pesquisa, comunica e exhibe o patrimônio tangível e intangível da humanidade e do seu meio ambiente para fins de ensino, estudo e entretenimento (2007).

Como ciência, a Museologia deve criar os pré-requisitos teóricos necessários para o trabalho museal avançado, ao registrar o passado para o futuro em uma nova dimensão de ação no desenvolvimento da comunidade, ou seja, uma dimensão que ratifique a utilidade dos Museus e conscientize seus profissionais do seu papel na sociedade (SOFKA, 1991). A Museologia abrange não só a percepção e estudo do Museu na teoria, mas o conjunto de práticas que tornam museus uma realidade como guardiões do patrimônio total (SCHEINER, 2010).

Esta área do conhecimento analisa aspectos específicos das atividades museais: o colecionismo, atividade conectada com o estudo de fontes primárias que documentam sistemas vivos e mortos; classificação científica, estudo de fontes primárias e criação de informação científica para servir às necessidades especiais das disciplinas científicas;

conservação de fontes primárias; e educação científica e difusão de conhecimento (RAZGON, 1979). Possui duas vertentes: a objetificação, trazida pelo próprio fenômeno do museu, sua caracterização, mecanismos e processos de atuação; e abordagens interpretativas, descritivas e modelizadoras, dirigidas a partir do objeto musealizado, à construção de representações museais de contextos históricos e sócio-culturais (LOUREIRO, 2003).

As diferentes partes da Museologia são: **museologia geral**, basicamente teórica e inclui a história dos museus, a teoria museológica, e função científica dos museus, etc.; **museologia especial**, que inclui todos os problemas museológicos de diferentes tipos de museus; a **museografia**, de caráter técnico, a qual aborda os métodos de segurança e em especial os diferentes sistemas técnicos de exposição; e a **museologia aplicada**, de aspecto prático e engloba todas as questões de trabalhos de coleta, documentação de objeto, publicação, métodos didáticos e pedagógicos do museu, sociologia e psicologia dos visitantes, conservação, etc. (JENSEN, 1979).

Peter Van Mensch (1992) atribui à Alemanha a primeira menção da palavra “Museologia”, no trabalho de Caspar Neickel, intitulado *Museographia oder Anleitung zum rechten Begriff und nützlicher Anlegung der Museorum oder Raritäten Kammern* (“Museografia ou instruções para a melhor compreensão e organização útil de Museus e Câmaras de Raridades”, em tradução livre), de 1727 (Figura 3). Esse tipo de publicação sinalizava o esboço que em breve se tornaria Museologia; para Stránský (1974), trabalhos como o de Neickel, do ponto de vista contemporâneo, não podem ser considerados museológicos no sentido próprio da palavra, mas dentro contexto de ciência e pensamento científico da época, estão neste nível.



Figura 3: Obra de Caspar Neickel. Disponível em: <<http://www.kunstkammer.at/neicbuch.jpg>>

O princípio básico da Museologia é a musealização do objeto, que pode ser entendida como o processo através do qual os objetos são reavaliados e assumem uma nova qualidade: a musealidade (SCHÄRER, 2008). Os objetos são tratados não apenas como um portador ou fonte de informações, mas também como um remetente dentro de um processo de comunicação ou de um contexto específico, tornando-se documentos de uma possível realidade (MAROEVIC, 2000).

A musealização transcende a mera lógica de coleta; é uma tradição concernente às descobertas da ciência moderna e do pensamento racional. Objetos que servem como portadores de informação, depois de serem musealizados, tornam-se o núcleo de atividades de museus de ciência (WAN-CHEN, 2012). É um ato investido com conotações positivas, já que salva os itens da exploração utilitária (PIAZZAI, 2012). Uma definição de musealização que melhor descreve este processo dentro do contexto dos museus de história natural é de Santos & Loureiro (2012)

A musealização consiste em um conjunto de processos seletivos de caráter informacional baseados na agregação de valores a coisas de diferentes naturezas às quais é atribuída a função de documento, e que por esse motivo tornam-se objeto 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. (p. 2-3).

Por definição o trabalho museal é multidisciplinar: a aplicação combinada de disciplinas temáticas (como história da arte, história, antropologia, história natural, etc.) e disciplinas de apoio (teoria da administração, ciências da comunicação, pedagogia, teoria do design, química, etc.), cada uma com sua própria experiência e perspectiva (MENSCH, 2004). A maioria dos estudos analíticos sobre as interfaces entre museologia e outras áreas do conhecimento privilegiaram as visões da sociologia e antropologia, talvez, segundo Scheiner (2008), devido ao fato de que a ambos os campos estavam em desenvolvimento e consolidação no século XIX, o período reconhecido como “o século dos museus”.

## 1.2 PRIMEIRA REVOLUÇÃO MUSEAL

Ao analisar a Museologia de um ponto de vista histórico, é possível perceber que ela começou como Museografia (MAROEVIC, 2000), ou seja, de uma perspectiva prática (DESVALLÉES & MAIRESSE, 2010). No final do século XIX, houve a necessidade de desenvolver um corpo de conhecimento e perspectiva profissional que aperfeiçoasse a aplicação de todas as áreas do conhecimento trabalhadas dentro de um Museu, movimento conhecido como “primeira revolução museal”, entre os anos de 1880 e 1920.

Este momento foi caracterizado pela criação das primeiras organizações profissionais nacionais (como a Associação dos Museus da Grã-Bretanha, em 1889), a publicação das primeiras revistas especializadas (*Zeitschrift für Muséologie und Antiquitätenkunde*, na Alemanha, em 1878), a aprovação do primeiro código de ética (*Grundsätze das über Verhalten der Mitglieder des Deutschen Museumbundes*, na Alemanha em 1918), e o estabelecimento dos primeiros programas de formação profissional (*École du Louvre*, na França, em 1882). No mesmo período, a ciência da conservação foi institucionalizada (*Rathgen Forschungslabor* em Berlim, 1888). E dentro deste contexto, o termo “museologia” foi introduzido para identificar esta perspectiva profissional emergente (MENSCH, 2004).

Até então, a museologia era voltada as atividades práticas desenvolvidas no museu. Essa perspectiva, chamada frequentemente de “velha museologia” (museografia), tem sua origem no final do século XIX e busca respostas à questões de como ou com o que fazer trabalho de museu; como preservar, limpar, catalogar e expor coleções de museus, dando instruções práticas (HEINONEN *et al.*, 2001; VAN MENSCH, 1992; VILKUNA, 2003 apud. OJALA, 2008). Ela reduzia-se a transmitir conhecimentos sobre história e as suas coleções das instituições, bem como enumerar suas funções. A teoria e a prática do trabalho museal era comumente considerado subordinado a disciplina científica para o qual era direcionado: neste sentido, a museologia - quando vista como ciência - era considerada uma ciência aplicada (VAN MENSCH, 1992).

Isso gerou críticas por parte de vários especialistas, como Peter Vergo (1989):

“Ao nível mais simples eu o definiria, como um estado de insatisfação generalizada com a museologia 'velha', dentro e fora da profissão museu; e apesar de que o leitor venha a argumentar que tal definição não é meramente negativa, mas circular, eu contra-argumentaria que o que está errado com a museologia 'velha' é que ela é muito sobre métodos de museu, e muito pouco sobre os propósitos dos museus; que a museologia no passado era vista frequentemente, se foi vista de alguma forma, como uma disciplina teórica e humanista”. Tradução: Doriene Monteiro (VERGO, 1989 apud. HEIJNEN, 2010).<sup>2</sup>

As contribuições da primeira revolução foram importantes: os museus haviam mudado suas práticas de trabalho, e os avanços feitos na conservação, interpretação e educação nos últimos anos do século XIX e na primeira metade do século XX eram inegáveis. No entanto, o grau de reflexão de auto-crítica e a considerável velocidade da mudança são imediatamente identificáveis durante e após a década de 1960. Houve uma reavaliação radical de aspectos teóricos e práticos de museus com idéias criativas que permeiam todas as suas funções (DAVIS, 2008).

### 1.3 SEGUNDA REVOLUÇÃO MUSEAL

A década de 1960 assistiu a uma reavaliação dos objetivos sociais, com chamadas renovadas para a paz mundial, harmonia étnica, e o desarmamento nuclear (DAVIS, 2008). Foi um período marcado pela agitação social e ativismo político em torno de uma série de questões, incluindo direitos civis e do meio ambiente. As pessoas tornaram-se cada vez mais preocupadas com os impactos da tecnologia, indústria e desenvolvimento do mundo natural e do meio ambiente em geral. Este período de efervescência política e intelectual resultou no surgimento de novos movimentos sociais, e junto surgiu o conceito de nova museologia (BOONYAKIET, 2011).

Nesse período, houve uma expansão generalizada na escala social da cultura material que os museus coletam e exibem, que passou a representar não apenas as visões de mundo das classes dominantes, mas também a cultura popular e as histórias de camadas sociais fora

---

<sup>2</sup> Texto Original: “At the simplest level I would define it, as a state of widespread dissatisfaction with the ‘old’ museology, both within and outside the museum profession; and though the reader may object that such a definition is not merely negative, but circular, I would retort that what is wrong with the ‘old’ museology is that it is too much about museum methods, and too little about purposes of museums; that museology has in the past only frequently been seen, if it has been seen at all, as a theoretical and humanistic discipline.”

da elite. Os museus tornaram-se mais acessíveis - a antiga atmosfera de exclusividade e ascetismo intelectual em grande parte deu lugar a um clima mais democrático (ROSS, 2004). No contexto dos motins de 1968, produz-se um momento em que sociedade, os artistas e teóricos clamam por um novo tipo de instituição na qual toda a sociedade e todos os tipos de criação artística tenham lugar (MARTÍNEZ, 2014).

A Nova Museologia é definida em inglês como um *body of thought*, ou seja, um "corpo de ideias", proclamando a defesa de um novo tipo de museu, o qual se move inevitavelmente para longe da instituição tradicional, ocupada "apenas" em coletar, preservar e exibir objetos, tornando-se um complexo centro cultural, admitindo a inclusão de zonas ou áreas anteriormente reservadas ao mundo dos meios de comunicação em massa ou à "cultura audiovisual" (DI NUCCI, 2010). Foi um movimento impulsionado pelo museólogo francês Georges-Henri Rivière (1897-1985) (Figura 4), para mudar desde os alicerces a concepção de museu (PASAMONTES, 2012). É materializada na existência de novos tipos, como os ecomuseus e museus comunitários e na ideia de atingir um público mais amplo em um papel mais ativo, seja em participação, representação e inclusão social (HEIJNEN, 2010), e mostrou-se mais evidente no final do século XX.

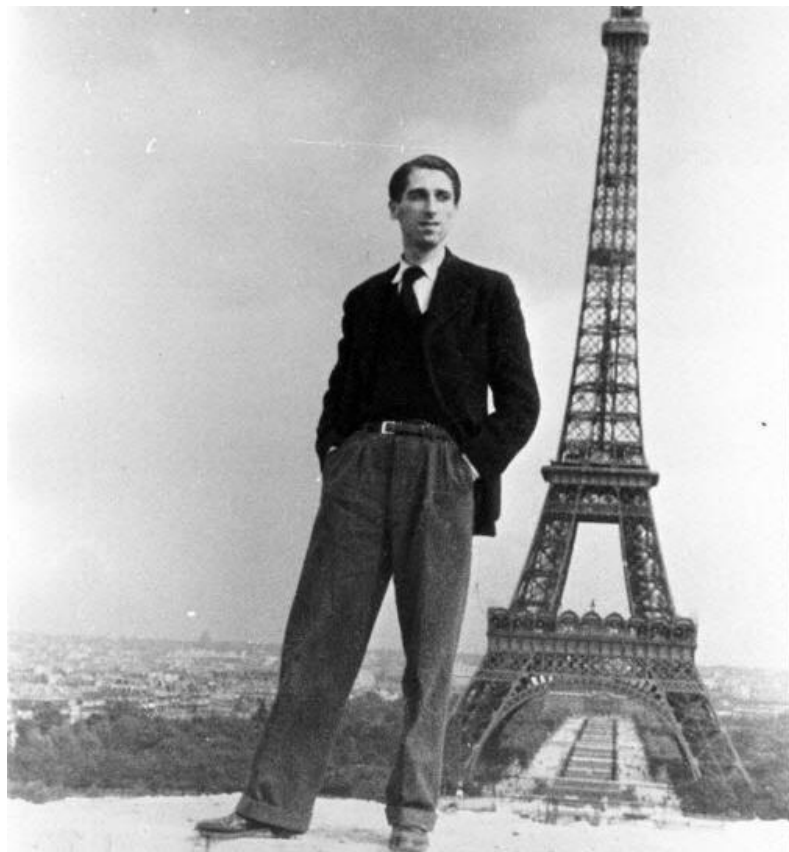


Figura 4: “Georges Henri Rivière sur les toits du Trocadéro en démolition”. Collection Leroux et autres © MUCHEM – Musée des Civilisations de la Europe et de la Méditerranée, Marselha. Disponível em: <<http://f.hypotheses.org/wp-content/blogs.dir/425/files/2013/07/Georges-Henri-Riviere.jpeg>>.

Os ecomuseus, centros museísticos orientados sobre a identidade de um território, com base na participação dos seus habitantes visando o crescente bem-estar e desenvolvimento da comunidade (ETRENAS, s. d.), produziram mudanças notáveis as quais assinalaram o caminho a seguir, incluindo: o deslocamento do objeto como um ícone; incorporação de objetos cotidianos, rurais, comunitárias ou sociais; as primeiras noções de patrimônio coletivo e comunitário; incorporação do patrimônio natural; incorporação da conservação *in situ*; respeito e/ou incorporação dos valores culturais da comunidade; e relação entre cultura e poder político (GONZÁLEZ & MARGARETIC, 2013).

Isso é parte do que se pode denominar “segunda revolução museal”: atividades museológicas tornaram-se separadas e distintas, com subdivisões baseadas na área funcional em vez de temas de pesquisa específicos (MENSCH, 2004). Este movimento usa todos os recursos da museologia (coleta, conservação, pesquisa científica, restituição, difusão, criação), que se transforma em ferramentas adequadas a cada contexto e projetos sociais específicos (DECLARAÇÃO DE QUÉBEC, 1984).

Portanto, hoje podemos dizer que a Museologia é fundada em três questões centrais: 1) a social, relevância do patrimônio cultural e da necessidade de aceitação da diferença, 2) a ampliação e difusão do conceito de patrimônio, bem como a 3) importância dos conceitos de museu e patrimônio à sociedade da informação (SCHEINER, 2008). Com o foco crescente na prática museal voltada para o visitante, estes espaços tornam-se um lugar ideal, onde indivíduos podem praticar a auto-formação, e tornarem-se cidadãos e trabalhadores criativos na chamada sociedade do conhecimento e da inovação (RUNG, 2008).

Aquinila (2011) fornece um quadro geral sobre os aspectos do conhecimento museológico ao longo dos tempos, conforme tabela a seguir (Tabela 1).

Tabela 1: evolução do conhecimento museológico ao longo dos tempos.

<b>Período</b>	<b>Século XVI ao final do Século XVIII</b>	<b>Século XIX</b>	<b>Final do Século XIX – Metade do Século XX</b>
<b><i>Característica Principal</i></b>	<i>Disseminação de informação sobre coleções (privadas)</i>	<i>Descrição de museus (público), seus conteúdos e histórico</i>	<i>Desenvolvimento de técnicas e métodos museais</i>
<b><i>Sistema de pensamento museológico</i></b>	<i>Pré-científico</i>	<i>Acadêmico</i>	<i>Empírico-descritivo</i>
<b><i>Traços notórios</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coleções são acumuladas por amadores ricos e homens de conhecimento.</li> <li>- Ordenamento dos objetos de acordo com a tradição hermética e simbolismo medieval</li> <li>- Direciona-se a uma maior racionalização no século XVIII.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coleções Privadas transformadas em museus públicos</li> <li>- Métodos de disciplinas acadêmicas aplicados ao trabalho museal</li> <li>- Aquisição de conhecimento e habilidades museais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atenção ao público em geral é crescente;</li> <li>- Vai ao encontro de uma maior profissionalização e emancipação do trabalho museal das disciplinas acadêmicas existentes (nascimento das associações de museus; desenvolvimento de cursos; publicação de manuais).</li> </ul>
<b><i>Método de aquisição de conhecimento museal</i></b>	<i>Tentativa e erro</i>	<i>Experiência museal (de um trabalhador de museu para outro)</i>	<i>Compartilhamento de experiências (entre profissionais de museu)</i>

Fonte: Aquinila (2011).

Neste esquema, percebem-se as mudanças entre a primeira revolução museal e a segunda revolução museal; especialmente no que tange a formalização do conhecimento e praticas museológicas, por muito tempo baseadas em métodos intuitivos. Estes eventos refletiram em todos os aspectos envolvendo as instituições museais; no entanto, o impacto maior foi o visualizado na gestão de coleções.

## CAPÍTULO 2 - COLECIONISMO E CONSERVAÇÃO: DOS GABINETES DE CURIOSIDADE À CONSERVAÇÃO PREVENTIVA.

### 2.1 COLECIONISMO: DEFINIÇÃO

O ato de colecionar é intrínseco a sociedade desde seus primórdios. Do momento em que os homens deixaram de ser caçadores coletores para formar comunidades agricultoras sedentárias, passaram a reter objetos que se tornaram símbolos da identidade cultural e pessoal (ROWLANDS, 1993, apud. CAPLE, 2012). Colecionar é conservar objetos que sofrem processos de atribuição de sentidos e valores por parte do colecionador. Tais objetos funcionam como ponte entre mundos e tempos diferentes, uma relação entre o visível e o invisível (POMIAN, 1987 apud. CAPLE, 2012).

Susan Stewart (1993) e Susan Pearce (1989), conforme citado por Shelton (2011), fizeram a distinção entre três modalidades de colecionismo: a **feitichista**, que substitui o impulso sexual normal por um tipo ou ordem específica de objetos; a de **souvenir**, quando o indivíduo condensa a experiência pessoal de um tempo ou espaço dentro de um objeto que contenha suas memórias subjetivas; e a **sistemática**, a única modalidade considerada científica, pois escapa os confins do ego, ao subordinar-se às regras de uma ciência objetiva transcendental, onde a acumulação é regulada pela classificação natural. No entanto, apesar dos fins científicos, não existe uma coleção neutra, cada coleção reflete o contexto político e social do museu e as preferências dos curadores. Mesmo que a missão do museu seja claramente definida, nunca é possível coletar tudo, por isso há necessariamente um processo de seleção que sempre tem elementos subjetivos (SCHÄRER, 2004).

Ao longo dos anos, estudiosos buscaram estabelecer diferenças entre uma coleção do museu e outros tipos de coleção, porque o termo “coleção” é tão comumente usado. De forma geral, a coleção do museu - ou as coleções de museus - são a fonte e o propósito das atividades do museu percebido como uma instituição. (DESVALLÉES & MAIRESSE, 2010). Assim, as coleções museológicas podem ser definidas como um conjunto de objetos coletados, adquiridos e preservados por causa de seu valor potencial como exemplos, material de referência ou objetos de importância estética ou educacional. Em outras palavras, pode se referir ao fenômeno museu como a institucionalização de uma coleção particular (BURCAW, 1997 apud. DESVALLÉES & MAIRESSE, 2010).

## 2.2. HISTÓRICO DO COLECIONISMO

Na história ocidental, o colecionismo teve destaque no século XV com a expansão marítima. Os objetos eram coletados dos novos continentes, como por exemplo, espécies de plantas e animais que formavam coleções particulares de pessoas abastadas na Europa. Mais tarde, elas vieram formar os chamados Gabinetes de Curiosidades (Figura 5), lugares onde esses objetos eram armazenados sem um critério aparente, a não ser o do que era maravilhoso e exótico (PEREIRA, 2006). As questões práticas que envolviam a exibição e preservação dos mesmos são caracterizadas por tentativa, erro e métodos intuitivos; coleções são frequentemente organizadas de acordo com princípios estéticos ou forças simbólicas e místicas (WITLIN, 1949; apud. AQUINILA, 2011). O maravilhoso é reconhecido hoje como tendo sido uma parte integrante do museu até o século XIX e mesmo no século XX (FORGAN, 2005).



Figura 5: Joseph Arnold: *Kunstkammer der Regensburger Familie Dimpfel*, 1668, Ulmer Museum. Fonte: <<http://www.kunstkammer.at/>>

De acordo com Aquilina (2011), o primeiro trabalho museológico que se tem notícia no Ocidente, é do flamenco Samuel Quiccheberg (1529-67), de 1565, cujo título é *Inscriptiones Vel Tituli Theatri Amplissimi* (Figura 6), escrito na época que trabalhou para o Duque da Bavária Albert V. Neste trabalho, ele instrui como organizar uma coleção de objetos do mundo em 5 classes e 53 sub-classes ou *inscrições*. O tratado de Quiccheberg é visto como um momento importante na história das coleções em Museus, pois representa o primeiro tratado escrito que sugere a organização sistemática de uma coleção (SMITH, 2008). Ele exaltou o colecionismo como uma “primeira filosofia”:

Eu devo explicar que a invenção da primeira filosofia [de colecionar], como ela é denominada, é uma novidade na Europa como um todo; trouxe a certeza de todas as áreas científicas e da maioria dos métodos completos; como a abertura das portas da sabedoria, ela produziu o maior uso e claridade divina nas ciências (ROTH, 2000 apud. SMITH, 2008)<sup>3</sup>. Tradução: Doriene Monteiro.

A prática do colecionismo na Europa Ocidental era investida de prestígio social, fazendo com que as atividades ligadas à coleção como organização e exposição, fossem orientadas pela luta de poder e interesse de seus detentores. (POMIAN, 1987). Muitos colecionadores dos séculos XVI, XVII E XVIII eram nobres, estudiosos ligados à nobreza, burgueses e monarcas, os quais revertiam seu capital econômico em capital cultural, financiando escavações e viagens, encomendando obras de arte, tudo para enriquecer suas coleções e obter reconhecimento social (KROPTCKE, 2003). A publicação de catálogos descritivos, inventários e guias para viajantes e amadores torna-se o meio de fazer um Gabinete conhecido e atrair visitantes, o que dava mais notoriedade ao seu proprietário (AQUILINA, 2011).

---

<sup>3</sup> Texto Original: “I must explain that the invention of the first philosophy [of collecting], as it calls itself, is a novelty in the whole of Europe; it has brought about the certainty of all scientific areas as well as the most complete methods; like the opening of the doors of wisdom, it has produced the greatest use and godly clarity in the sciences.”

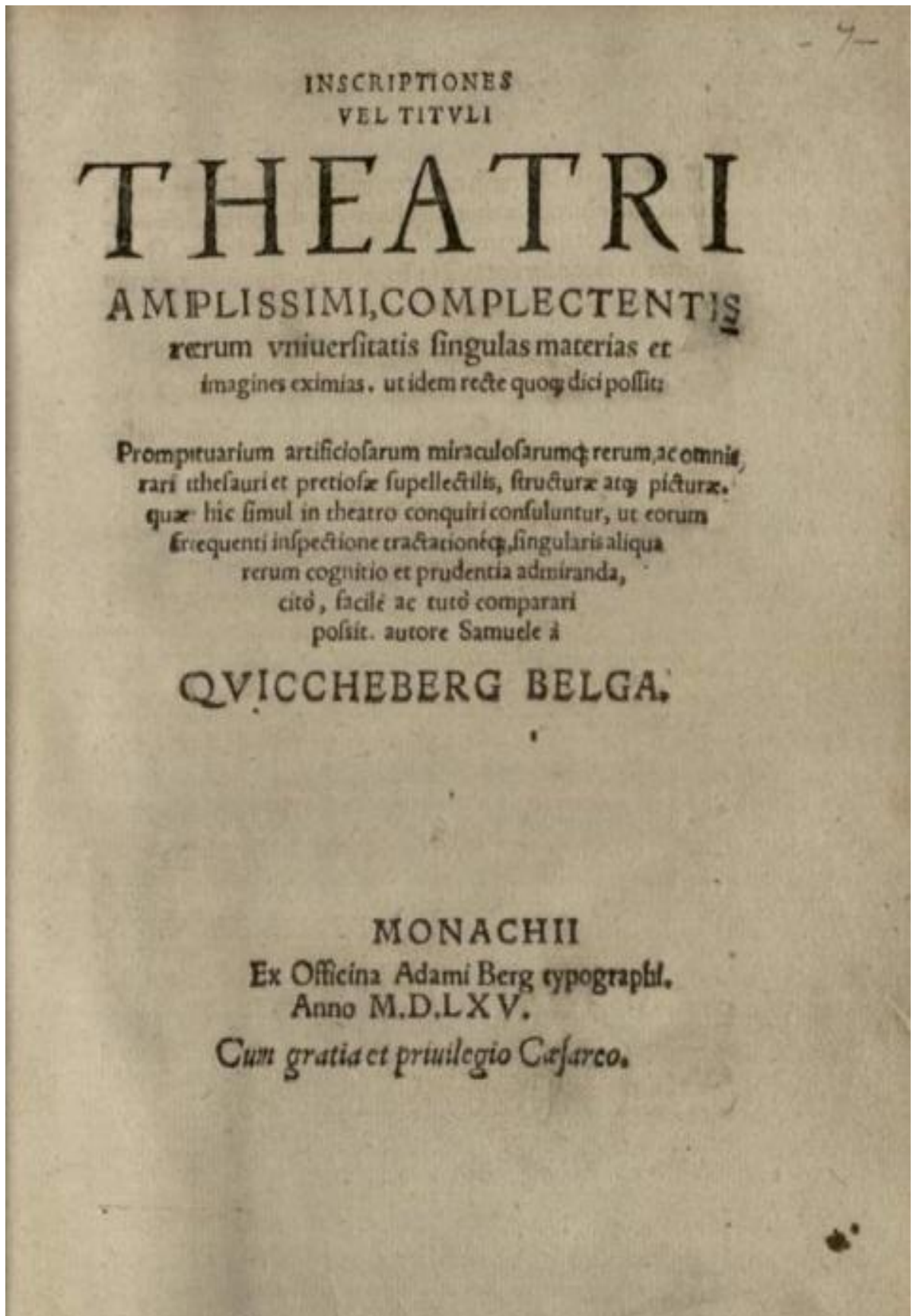


Figura 6: Livro de Quiccheberg. ©Bayerische Staatsbibliothek München.  
Fonte: <<http://www.theatra.de/repertorium/ed000075.pdf>>.

O avanço das Ciências exigiu uma operacionalidade maior dos Gabinetes de Curiosidades, impondo meios de proximidade desses objetos com seu público, seja em uma vitrine, seja em uma mesa de trabalho (Figura 7); esse deslocamento foi um dos fatores que levaram ao surgimento dos Gabinetes de História Natural e Museus de História Natural, espaço mais adequados para estudos comparativos e observações (JANEIRA, 2005). A partir do século XVI, o colecionismo europeu tem uma prática cognitiva e social em estreita relação com a instituição Museu (KRÖPTCKE, 2003).



Figura 7: Visão panorâmica de um vasto salão de curiosidades holandês atribuído a Levinus Vincent, 1715. Nota-se uma estrutura que permite maior acesso e apreciação por parte do público. Fonte: <<http://resobscura.blogspot.com.br/2011/01/cabinets-of-curiosities-in-seventeenth.html>>.

No século XVII, com o advento do Iluminismo e o princípio do que seria as divisões das áreas científicas como se conhece hoje, os objetos dos Gabinetes de Curiosidades começaram a ser organizados sob critérios científicos. Mais tarde, vieram a compor os acervos dos primeiros Museus, e passaram a ser objetos de pesquisa (GONÇALVES & AMORIM, 2012). As coleções habilitaram museus a serem lugares onde os conhecimentos científicos mais modernos e atualizados eram trabalhados e exibidos (FORGAN, 2005). Ao

fim do século XVII, a cultura de curiosidades deu lugar ao saber científico e a necessidade de um conhecimento metucioso e regado (KERSTEN & BONIN, 2007).

Durante o século XVIII, o colecionismo aliou o caráter científico ao estético, e os museus tornaram-se espaços sacralizados de exposições (KERSTEN & BONIN, 2007). A partir do liberalismo a detenção e acesso das riquezas das coleções apenas pelo rei, familiares e seus convidados já não era bem vista, especialmente à época da Revolução Francesa; assim, foram criados mecanismos que tornaram esses bens legados institucionais, a serviço do ensino público (JANEIRA, 2005). A herança revolucionária converteu os bens da nobreza em patrimônio da República (KROPTCCKE, 2003).

No século XIX, os museus em geral utilizaram inicialmente os métodos de coleta de objetos, tais como taxonomias e abordagem evolutiva da Antropologia, uma disciplina então emergente e influenciada pelo paradigma positivista, (BERTOLINO, 2011). Nesse período, os museus de história natural seguiam critérios da universalidade do conhecimento, característica compartilhada pelos primeiros museus brasileiros (LOPES, 1997, apud. SANTOS, 2004).

### 2.3. OS MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL NO BRASIL E O MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

A transferência para o Brasil da família real portuguesa em 1808 gerou para a colônia mudanças radicais em termos econômicos políticos e culturais. Neste ano, foram criadas instituições de diversas naturezas, como o Banco do Brasil, o Horto Real de Aclimação (atual Jardim Botânico) (CHAGAS, 1999). Segundo Chagas (2009), o governo de Dom Pedro II utilizou a imaginação museal brasileira como uma ferramenta na construção da ideia de nação, e a partir de 1860, o panorama museal brasileiro inicia sua consolidação com a criação de algumas instituições, como resultado da iniciativa de Dom João VI em dotar o Brasil de uma infra-estrutura cultural mínima: foi criado o Museu Real (1818), que viria a se tornar o Museu Nacional (CONSIDERA, 2011). Outras instituições também surgiram, como o Museu Paulista (1893) e a Sociedade Filomática (1866), que mais tarde seria o Museu Paraense Emílio Goeldi. Durante as últimas décadas do século XIX, os museus foram muito importantes para o processo de institucionalização da ciência no Brasil,

como organismos de investigação os quais, apesar de todas as suas deficiências, anteciparam em várias décadas as primeiras universidades do país (LOPES, 1992).

A criação da Sociedade Filomática, com a participação de Domingos Soares Ferreira Penna, Jonas Montenegro e Ladislau Netto, “coincide” com o período do auge das expedições de naturalistas à região, intelectuais interessados no estudo da natureza e da cultura amazônicas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA, 2009). Durante os últimos anos do império, o Museu sofreu com o descaso e a falta de recursos financeiros. Segundo Pinto (2009, p. 22)

O Museu Paraense Emílio Goeldi passou para a zona administrativa do governo provinciano paraense em 1871. Pela falta de recursos e verbas, vários pesquisadores pediram demissão na época. Nem ao menos os esforços dispensados por Ferreira Penna fizeram mudar este quadro. O museu acabou transformando-se em uma repartição pública nos últimos anos do Império e, posteriormente, extinto pelos deputados da Assembleia Legislativa no ano de 1888.

Anos depois, com a pujança econômica do período da borracha, a instituição foi reinaugurada (1891), o que possibilitou a manutenção e conservação de suas coleções (SILVA, 2010). Em 1894, o zoólogo suíço Emílio Goeldi (Figura 8) foi promovido a coordenador na instituição pelo então governador Lauro Sodré, e realizou várias transformações administrativas, científicas e educacionais, como a criação do Boletim do Museu Paraense de História Natural e Etnografia (1894), do Horto Botânico e do Jardim Zoológico (MACHADO, 2010). Também organizou as seções do museu em Zoologia, Botânica, Etnologia, Arqueologia, Geologia, Paleontologia e Mineralogia, e instalou uma biblioteca especializada em antropologia e ciências naturais (SCHWARZ, 1993 apud. PINTO, 2009).



Figura 8: Emílio Goeldi.

Fonte: Coleção Fotográfica/Arquivo Guilherme de La Penha/Museu Paraense Emílio Goeldi/MCT).

Atualmente, o Museu Paraense Emílio Goeldi tem como missão realizar pesquisas, promover a inovação científica, formar recursos humanos, conservar acervos e comunicar conhecimentos nas áreas de ciências naturais e humanas relacionados à Amazônia (PORTAL MPEG, s.d). As coleções da instituição somam aproximadamente 4,5 milhões de itens tombados, com cerca de 4,5 milhões de objetos tombados, reunidos em 17 grandes coleções, de importância científica e histórica, incluindo milhares de tipos nomenclaturais, além de artefatos tombados como Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Os acervos tornam o Museu Goeldi uma das três maiores instituições detentoras de coleções científicas do Brasil (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA, 2009).

## 2.4. AS COLEÇÕES DE HISTÓRIA NATURAL

Os museus de história natural possuem o propósito multi-facetado de: construir e abrigar coleções de história natural; fazer pesquisas e interpretar os resultados; apoiar o processo da ciência e conservação biológica; aprimorar o entendimento e apreciação do público pelo mundo natural; colaborar com o público em extrair seu próprio entendimento da herança natural que encontram no Museu e na natureza (INTERNATIONAL COMMITTEE FOR MUSEUMS AND COLLECTIONS OF NATURAL HISTORY, 2013). As coleções de história natural são definidas no *Código de Ética para Museus de História Natural* do ICOM como:

Um arquivo tri-dimensional do mundo natural e das relações das sociedades com seus ambientes. Em muitos casos, elas podem documentar um mundo que não mais existe. Como tal, essas coleções devem ser tratadas com o cuidado e atenção dignos de tão importante recurso (p. V).

Nos Museus de História Natural, as coleções possuem um lugar de destaque, pois interligam viagens de pesquisa e coleta, estudos de classificação de espécimes e organização de catálogos e exposições (JUNGHANS, 2011). As coleções oferecem uma única perspectiva, fornecendo dados ao longo de um vasto período de tempo que cobre até milhões de anos, como as paleontológicas, até o presente. Áreas de estudo relacionadas com declínio de espécies e perda de biodiversidade tornaram-se disciplinas de crise e dependem fortemente da informação de base que coleções de museus oferecem: resposta das espécies à perda e fragmentação do habitat, invasões biológicas e as consequências do clima global (SUAREZ & TSUTSUI, 2004).

Autores como Cohen & Cressey (1969), Marinoni *et al.* (1988), Systematic Agenda 2000 (1994), Lane (1996), Brandão *et al.* (1998), Guedes (1998), Magalhães *et al.* (2001), Fonseca *et al.* (2002), Peixoto (2003) e Zaher & Young (2003) apud. Magalhães *et al.* (2005) já discutiram sobre a importância de incrementar esse tipo de coleção: são um registro permanente da herança natural do planeta, representando uma preocupação constante da sociedade em entender o mundo natural.

Coleções naturais são a base para a pesquisa em muitas disciplinas científicas, especialmente as que visam à descrição, classificação e reconstrução da história evolutiva das espécies; podem servir como comprovação de pesquisas pregressas, possibilitando a

verificação da validade da informação científica; constituem um conjunto de informações sobre a fauna, flora e microbiota, elementos essenciais da biodiversidade de uma região; base de planejamento para pesquisas futuras; recurso de grande valor didático, auxiliando a promover a conscientização do público para as questões ambientais e de preservação da biodiversidade; ao propiciar possibilidades de entretenimento e de divulgação de valores culturais de uma região, relacionadas a elementos da fauna e flora.

Brandão *et al.* (1998) cita alguns benefícios que podem ser extraídos das coleções e as informações produzidas a partir delas: melhor documentação sobre extinção e alterações de distribuição de espécies; análise e monitoramento a longo prazo de mudanças ambientais; promoção de novas possibilidades de comparações e associações entre os dados biológicos e os de outras fontes, como biotecnologia, geologia, ecologia, genética molecular, etc.

Um exemplo de coleções naturais são as paleontológicas, repositórios finais da prova documental que sustenta toda a paleontologia estratigráfica e biológica. O valor das coleções de fósseis pode ser útil dividido em quatro grandes categorias: 1) medição de mudança global (no clima e biodiversidade) para fins aplicados; 2) exploração de recursos naturais (ex: exploração de petróleo); 3) pesquisa básica (incluindo história da Terra, história da vida, paleogenética, etc.); e 4) educação pública e entretenimento.. Coleções de fósseis são usados para uma variedade de propósitos diferente de outras coleções de história natural, e não pode estar sujeito a condições idênticas ou padrões de movimentação e organização (ALLMON, 1997).

## 2.5 CONSERVAÇÃO: ASPECTOS GERAIS

A principal tarefa de um Museu é preservar objetos do passado que estão em sua responsabilidade para as gerações presentes e futuras. Os objetos preservados não foram destruídos pelo tempo, já que o tempo, por si só, raramente destrói; frequentemente, correm mais perigo em um edifício moderno do que em qualquer outro período de suas “vidas”, suscetíveis a temperaturas variáveis, excesso ou falta de umidade, radiação ultravioleta, insetos, gases atmosféricos e maus tratos destruindo o que a natureza salvou. Para protegê-los desses perigos, utiliza-se um conjunto de técnicas chamada de conservação (WARD, 1990).

O ICOM (2008) define como Conservação todas as medidas e ações voltadas para a salvaguarda do patrimônio cultural tangível, ao mesmo tempo em que assegura sua acessibilidade para gerações presentes e futuras. A Conservação engloba a conservação preventiva, a conservação remedial e a restauração. Todas as medidas e ações devem respeitar o significado e as propriedades físicas de patrimônio cultural musealizado.

Até recentemente, a conservação como profissão devotava-se quase exclusivamente ao cuidado de objetos individuais; no entanto, o aumento expressivo dos acervos de Museus nas últimas décadas fez com que essa abordagem não fosse mais adequada, já que até nos maiores museus faltam recursos humanos e financeiros. Para instituições com poucos recursos, um programa de conservação torna-se uma preocupação secundária ou terciária (LEVIN, 1992).

De acordo com Chiari & Leona (2005), o termo *ciência da conservação* é geralmente usado para um número de disciplinas relacionadas relevantes a pesquisa científica no estudo e conservação do patrimônio. Uma delas é a às vezes conhecida como *Transferência de Tecnologia*, a área da conservação onde cientistas criam ou modificam instrumentos para facilitar seu trabalho, já que o mercado voltado especificamente para esse ramo oferece poucas opções; por ser pequeno, oferece pouco incentivo para as indústrias. A criação de novas ferramentas ou adaptação das tradicionais é necessária para análises mais numerosas e precisas de uma quantidade maior de materiais.

O âmbito da ciência da conservação é determinar como o objeto foi modificado pela passagem do tempo, quais mecanismos contribuíram para essa mudança e se estes ainda estão ativos sendo, portanto, prejudiciais a sua preservação. Tais mecanismos podem ser combatidos de duas formas: 1) interferência direta no objeto, como aplicação de produtos em sua superfície e recuperação de partes deterioradas (restauração); 2) interferência indireta, mais precisamente no ambiente em que o objeto se encontra (CHIARI & LEONA, 2005); esta última caracterizando a chamada conservação preventiva.

## 2.6 A CONSERVAÇÃO PREVENTIVA

Segundo Levin (1992), o rei Ludwig I da Bavária (1786–1868) (Figura 9) queria uma edificação para abrigar sua grande coleção de pinturas europeias, e que ela, a *Alte*

*Pinakothek*, fosse construída em um lugar bem distante da cidade de Munique, decisão considerada controversa na época. Um dos motivos para essa escolha era a crença de que o ar límpido preservaria melhor as obras; este foi, de certa forma, um ato de conservação preventiva. A necessidade humana de conservar seus pertences, seja por motivos emocionais, status, poder, riqueza, perpassa por toda sua história; ainda que a conservação como disciplina científica tenha surgido há pouco tempo, há diversos registros de como o homem buscou resguardar objetos que possuíam algum significado através de tentativas, erros e intuição.



Figura 9: Rei Ludwig I da Bavária. Retrato de Joseph Stieler, 1825. Fonte: Wikipedia.

O desejo de minimizar a deterioração e perda do patrimônio cultural é universal. Este sentimento permeia através de muitos tratados europeus da Antiguidade, Idade Média e Renascimento. As técnicas de produção artística altamente codificadas e instruções para a manutenção indicam que essas sociedades valorizavam a sua produção artística e tiveram

grande cuidado para assegurar que seria transmitido para a posteridade. Ao longo de milhares de anos, há um grande número de prescrições para a proteção de edifícios, esculturas e obras contra o fogo, insetos, mofo, terremotos, chuva e umidade excessiva (CAGIANO DE AZEVEDO 1952, KOLLER, 1994 apud. LAMBERT, 2010). A chegada aos nossos dias de muitos tesouros de diferentes culturas e civilizações do passado evidencia uma preocupação quase inata do ser humano em conservar suas riquezas patrimoniais (FERNANDÉZ, 1999, apud. CAPLE, 2102).

A deterioração de bens culturais envolve fatores intrínsecos e extrínsecos. Os primeiros são inerentes à natureza dos materiais constituintes não são manejáveis e, por conseguinte, não podem ser modificados. Já os extrínsecos são controláveis e, às vezes, tal controle é suficiente para impedir a alteração, como ocorre ao se estabilizar a temperatura e umidade. A conservação preventiva enfatiza atualmente o estudo e monitoramento ambiental, como uma de suas principais ações para evitar a alteração, tão pouco quanto possível, do patrimônio e da arte, uma vez que o uso de produtos químicos e pesticidas pode ser extremamente prejudicial (CEVALLOS & MORALES, 2013).

Para o ICOM (2008), a Conservação Preventiva engloba todas as medidas e ações voltadas para evitar e minimizar deterioração ou perda futuras. Elas são executadas dentro do contexto ou ambiente de um item, mas geralmente de um grupo de itens, independente de sua idade e condição. Ela absorve produtos e ideias da indústria e comércio modernos e as aplica à conservação de objetos: plástico-bolha, planejamento de desastres, prevenção de incêndios e ar-condicionamento da construção são alguns exemplos (CAPLE, 2012). Em longo prazo, a conservação preventiva é a forma mais eficiente de conservação, pois a necessidade de cuidado individual é reduzida a níveis mais administráveis, e tanto recursos financeiros quanto os profissionais de museu podem ser aproveitados de formas mais efetivas (LEVIN, 1992).

Os princípios da conservação preventiva podem ser analisados em dois espaços dentro de uma reserva técnica: os macroambientes, como o espaço da reserva técnica em si; e os microambientes, espaços reduzidos criados no momento do armazenamento (HAWKS & ROSE, 1992). Um espaço fechado e reduzido é historicamente conhecido como uma das formas mais eficazes de conservação preventiva: uma caixa, por exemplo, exclui a luz, é uma barreira contra pestes, previne insolação contra mudanças na temperatura, umidade relativa, segurança física e proteção contra desastres como incêndios e inundações (CAPLE, 2012). Partindo deste princípio, muitos museus usam estas estruturas de armazenamento como contenção primária para suas coleções (CUMBERLAND, 1992).

## **CAPÍTULO 3 - A CONSERVAÇÃO DO ACERVO DE PALEONTOLOGIA DO MPEG: ANÁLISE DOS MICROAMBIENTES.**

### **3.1. OS MICROAMBIENTES**

A coleção de paleoinvertebrados do MPEG apresenta dois microambientes: a mobília onde estão armazenados e as embalagens plásticas usadas para protegê-los. Eles foram analisados em quatro aspectos: armazenamento, condições ambientais (umidade relativa e temperatura) e estruturas de suporte.

#### **3.1.1 Armazenamento**

O armazenamento foi analisado fisicamente em três níveis: armários, gavetas e embalagens.

##### **a) Nível 1 – Armários**

A coleção de invertebrados está armazenada em armários de aço esmaltado, localizados na reserva técnica de Paleontologia do MPEG (Figura 10), material este quimicamente estável e indicado para mobília de reserva técnica (UNESCO, 2010) (Figura 11). Ao todo são 8 armários com portas, com 7 gavetas cada; separado dos armários anteriores, tem-se um outro armário, cujas primeiras três gavetas armazenam respectivamente, holótipos, parátipos e plesiótipos (Figura 12). Os espécimes-tipo, por serem os exemplares mais importantes dentro da coleção, ficam geralmente separados dos demais espécimes e concentrados em um mesmo local para que, em caso de catástrofes (ex: incêndios, inundação, etc.), possam ser evacuados o mais rápido possível (PAPAVERO, 1994).



Figura 10: armários esmaltados da coleção de Paleoinvertebrados. Fonte: Christiane Santos.



Figura 11: Localização do armário do acervo de Paleoinvertebrados na Reserva Técnica.  
Esquema: Christiane Santos.



Figura 12: armário de armazenagem dos espécimes-tipo. Fonte: Doriene Monteiro.

Foi verificado poeira no interior dos armários, haja vista que a limpeza feita periodicamente na reserva técnica não inclui gavetas e armários. Do ponto de vista da Conservação Preventiva, a limpeza é a proteção de objetos da coleção através da redução de fatores que possam causar danos futuros a objetos ou coleções (MACFARLAN, 2003). Partículas como pólen e células epidérmicas podem atrair pestes por serem fonte de alimento; ainda, a poeira em si é perigosa pois atrai umidade e poluentes gasosos para a superfície dos objetos, o que pode causar reações químicas danosas. (JOHNSTON, 2012). O objetivo maior do tratamento de conservação é aumentar a estabilidade química do objeto a ser tratado; dessa forma, a limpeza é parte importante do processo de estabilização (MONCRIEFF & WEAVER, 1983).

#### b) Nível 2 – Gavetas

As gavetas possuem dimensões de 1,15 x 0,9 x 0,05 m e volume aproximado de 0,05175 m<sup>3</sup>; cada uma possui, em média, 50 embalagens tridimensionais. A profundidade de 5 cm permite a acomodação adequada de quase toda a coleção, pois trata-se de objetos de dimensões menores. Nenhuma das gavetas está curvada, indicando que elas sustentam

adequadamente o peso dos espécimes nelas armazenados. A forma como os fósseis estão distribuídos nas gavetas, alinhados de acordo com o número de tombo e separados por um pequeno espaço (Figura 13), permite a fácil localização dos espécimes (UNESCO, 2010).



Figura 13: disposição dos espécimes dentro das gavetas. Fonte: Doriene Monteiro.

A gaveta com o maior número de registros possui 134, com muitos exemplares pequenos de  $1\text{cm}^3$  em média; a com o menor número possui 10 exemplares; dois deles são rochas com fósseis incrustados de dimensões  $30\text{cm} \times 17\text{cm} \times 6\text{cm}$  e  $36\text{cm} \times 18\text{cm} \times 5\text{cm}$  cada. Cumberland (1997) define como espaço apropriado de armazenamento aquele que acomoda o tamanho útil de todos os espécimes, ou seja, o tamanho do espécime mais uma distância mínima de segurança entre os mesmos dentro da gaveta, a fim de evitar que se choquem e não fiquem em contato com as bordas da mobília. Isso foi verificado em todas as gavetas analisadas.

### c) Nível 3 – Embalagens

O número médio de embalagens por gaveta permite a acomodação dos fósseis com o mínimo de contato físico, e todas são forradas com esponjas, evitando o atrito durante a

movimentação e prováveis danos físicos aos espécimes, de acordo com recomendações de Doughty & Brunton (1993), de que os espécimes devem ser separados um do outro para prevenir abrasão e contaminação, ainda que a distância entre uma embalagem e outra, de forma geral, seja mínima, pois todas as gavetas estão forradas com esponjas e são abertas poucas vezes ao ano.

Todos os fósseis estão armazenados em embalagens plásticas, já opacas, sugerindo reação à longo prazo com o meio, e com sinais de desgaste, dificultando a visualização e identificação de seu conteúdo sem precisar abri-la. Esse desgaste pode ser atribuído a poeira presente no interior dos armários, já que seu acúmulo, pode reter umidade, criando condições para o desenvolvimento de microorganismos, infestação de insetos e de poluentes, causando degradações, como manchas (DRUMOND, 2006).

A reserva técnica de paleontologia é um prédio relativamente isolado, ou seja, com pouca circulação de pessoas, porém, carros circulam próximo a ela, dentro do campus de pesquisa do Museu Emílio Goeldi (Figura 14), e o campus em si localiza-se em um perímetro urbano, com constante circulação de veículos (Figura 15), tornando possível a presença de poluentes externos como os gases dióxido de enxofre e dióxido de nitrogênio, emitidos de fábricas e escapamentos de veículos e encontrados em qualquer parte do mundo industrializado (PURAFIL, Inc, 2004).



Figura 14: Prédio do acervo de paleontologia. Nota-se a proximidade com a circulação de carros dentro do campus do MPEG. Fonte: Doriene Monteiro.



Figura 15: localização do prédio do acervo de Paleontologia. Fonte: Google Maps.

O ar é composto principalmente de nitrogênio e oxigênio, mas também contém uma mistura complexa de muitos gases diferentes presentes em concentrações reduzidas, como por exemplo o ozônio, além dos gases acima mencionados. Mesmo pequenas concentrações podem causar deterioração lenta dos objetos em um Museu (THICKETT & LEE, 2004). As partículas de poeira se ligam a todas as superfícies, e irão, eventualmente, formar uma discreta camada, especialmente se estas partículas contêm uma elevada proporção de material de fuligem a partir da queima incompleta de combustíveis, e são geralmente ácidas, devido ao dióxido de enxofre absorvido. Considerando que a maioria dos fósseis da coleção de Paleoinvertebrados é de origem calcária, ou seja, formados por carbonato de cálcio (Figura 16), pode ocorrer reação, já que o ácido sulfúrico irá converter o carbonato de cálcio em sulfato de cálcio, enfraquecendo o espécime (STANIFORTH, 2013). Não se sabe se e qual o volume desses gases está presente nos microambientes da coleção de paleoinvertebrados; no entanto, o fato dos fósseis estarem dentro de armários e embalagens plásticas dificulta o acesso desses gases ao acervo, caso eles lá existam.

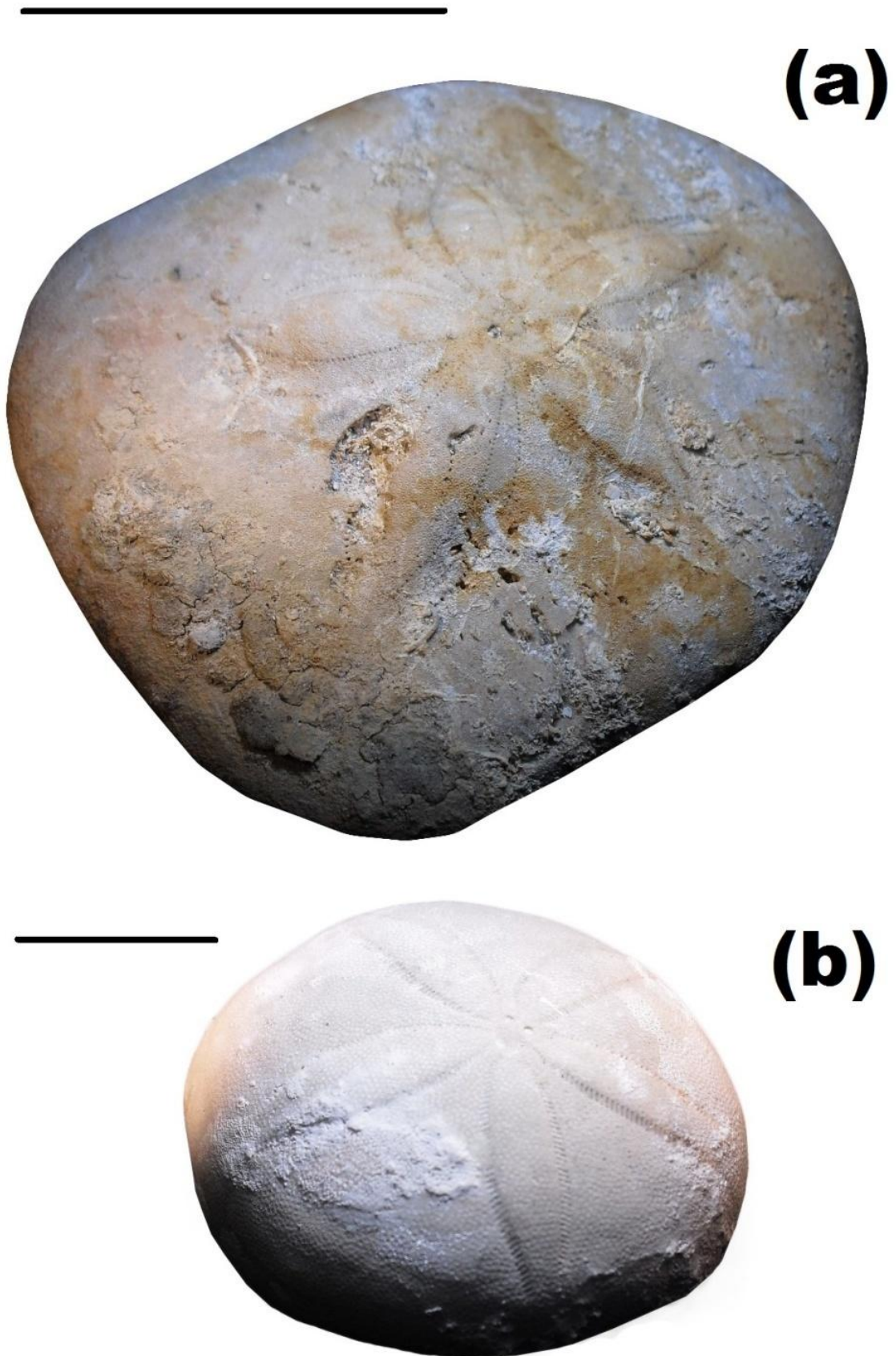


Figura 16: Exemplos de fósseis carbonáticos da coleção de Paleoinvertebrados do MPEG:  
(a) *Clypeaster sp.* Lamarck, 1801; (b) *Echinolampas sp.* Gray, 1825. Fonte: Christiane Santos.

### 3.1.2 Condições Ambientais: Umidade e Temperatura

A umidade relativa é a quantidade presente comparada com a quantidade de umidade que um dado volume de ar poderia conter em uma determinada temperatura, expressa em porcentagem (SHELTON & BODMAN, 1997). A temperatura e umidade relativa estão diretamente relacionadas pois, quando a temperatura aumenta, a capacidade do ar de armazenar vapor d'água também aumenta (WEINTRAUB & WOLF, 1992).

Estes dois fatores climáticos em níveis inadequados contribuem para três processos de destruição de um acervo: a deterioração química; deterioração biológica, causada por pragas como insetos e mofo; e deterioração mecânica, causada pela expansão termal em materiais inorgânicos, como os fósseis (ALTEN, 1999). A absorção de umidade faz com que os objetos mudem de tamanho, o que pode modificar seu formato (THOMSON, 1998). Considerando que a maioria dos invertebrados fósseis possui apenas seu exoesqueleto preservado, o qual em si nem sempre permite uma classificação precisa, visto que os caracteres específicos desses animais estavam nas partes moles, as quais obviamente não mais existem, é importante manter os caracteres diagnósticos e a proporcionalidade entre as partes (ROSSETTI & GÓES, 2004).

Como o principal objetivo de controle da temperatura e umidade é ter uma umidade relativa estável, a temperatura pode variar de forma moderada em favor dessa estabilidade. É mais recomendável manter um nível de umidade relativa próximo ao ideal todo o tempo, a ter o nível ideal apenas em uma parte do tempo. A maioria dos materiais não são DIRETAMENTE sensíveis a temperatura, porém há razões importantes de controlá-la, já que ela afeta outros fatores, INDIRETAMENTE, como a umidade, processos químicos e biológicos e expansão e contração de materiais. (MUSEUMS GALLERIES SCOTLAND, 2009).

Segundo o National Park Service (NPS) (2005), para uma reserva técnica de paleontologia com coleções de diferentes tipos, como a do MPEG, a temperatura deve ser mantida entre 59°F e 77°F (15°C e 25°C), e a umidade relativa entre 45% e 55%. Temperatura e Umidade foram analisadas nos dois microambientes supracitados da coleção de Paleoinvertebrados.

## a) Umidade

O maior valor de umidade nos armários foi de 56% e o menor, 47% (Tabela 2), e a umidade média, 51,6%, com variação média de 4,3%. A maior variação de umidade foi verificada no armário A2, de 7%. Parte dos fósseis da coleção são higroscópicos, e esse tipo de material se adapta a mudanças na umidade relativa (absorvem mais ou menos vapor d'água), e estabilizam-se em um determinado intervalo, geralmente em níveis entre 40-60% (APPELBAUM, 1991).

Os esporos de mofo estão presentes no ar de forma constante, e seu crescimento ocorre em variadas temperaturas – a maioria das espécies entre 4°C e 30°C - mas necessitam de certo nível de umidade relativa para serem “ativados”: seu desenvolvimento ocorre quando os níveis de umidade relativa ficam entre 65%-70% por 48 horas ou mais (CANADIAN COUNCIL OF ARCHIVES, 2003). Durante o período em que se analisou a umidade dos microambientes da coleção de Paleoinvertebrados, não foram detectados valores desse fator ambiental, o que favorece não somente a preservação da coleção, mas também protege estagiários e funcionários do MPEG que trabalham diretamente com ela.

Tabela 2: Dados de umidade dos armários da Coleção de Paleoinvertebrados

<b>Armário</b>	<b>Umidade Máxima</b>	<b>Umidade Mínima</b>	<b>Varição</b>
A1	52%	47%	5%
A2	53%	46%	7%
A3	54%	52%	2%
A4	54%	50%	4%
A5	56%	53%	3%
A6	53%	47%	6%
A7	51%	48%	3%
Holótipo	52%	47%	5%
<b>Média</b>	51,6%		4,3%

Ao comparar a variação média de umidade dentro do armário com a da embalagem, verifica-se que esta última é 2,3% menor (Tabela 3). O valor reduzido de umidade ocorre devido ao pouco volume de ar dentro da embalagem plástica que oferece pouca água para absorção (RICHARD, 2007). Assim, conclui-se que o saco plástico conserva o fóssil em uma umidade mais baixa em relação ao meio. Como a umidade relativa de armários e embalagem permaneceu nesse intervalo, mesmo em seus ápices, pode-se considerar que os materiais higroscópicos estão estáveis. Ainda, mantendo a umidade abaixo de 60%, previne-se a formação de mofo (ERHARDT & MECKLENBURG, 1994). De acordo com Purafil, Inc. (2004) a variação de umidade entre 2-6% não causa danos, e isso foi verificado tanto semanalmente (Tabelas 2 e 3), quanto diariamente (Apêndice 1).

Tabela 3: Variação diária de umidade nos microambientes da Coleção de Paleoinvertebrados no período analisado.

<b>Semana</b>	<b>Umidade Máxima</b>	<b>Umidade Mínima</b>	<b>Variação</b>
1	50%	48%	2%
2	50%	48%	2%
<b>Média</b>	49,1%		2%

#### b) Temperatura

Os armários apresentaram os seguintes valores de temperatura. O maior valor de temperatura foi de 27,5°C e o menor 19,9°C; o valor médio da temperatura dentro dos armários acoplados é de 23,2°C, com variação média de 4,8°C (Tabela 4).

Tabela 4: Dados de temperatura dos armários da Coleção de Paleoinvertebrados

Armário	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Variação (°C)
A1	25,4°	19,9°	5,5°
A2	27,5°	20,3°	7,2°
A3	22,5°	20,6°	1,9°
A4	27,2°	21,6°	5,6°
A5	27,0°	20,4°	6,6°
A6	26,0°	21,2°	4,8°
A7	25,4°	22,5°	2,9°
Holótipo	25,9°	21,8°	4,1°
<b>Média</b>	23,2°		4,8°

Dentro do saco plástico, a maior temperatura atingida foi de 25,7° C e a menor foi de 21,5°; a temperatura média é de 23,6°C (Tabela 5). Ao comparar esses valores com os dados dos armários, observa-se que a temperatura média é 0,4° mais elevada. O mais importante foi observar que a variação na temperatura e na umidade dentro da embalagem, respectivamente 3,9°C e 2%, é inferior a que ocorre dentro do armário. Dessa forma, infere-se que os sacos plásticos possibilitaram a criação de um microclima mais estável, o que favorece a conservação, visto que a variação climática é atualmente considerada um dos maiores agentes de degradação em acervos (NPS, 2005).

Tabela 5: Dados de temperatura no interior da embalagem

Semana	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Variação (°C)
1	25,7°	21,5°	4,2°
2	25,5°	21,8°	3,7°
<b>Média</b>	23,6°		3,9°

A umidade permaneceu a maior parte do tempo dentro da faixa estabelecida pelo NPS *Museum Handbook*, Part I (2005), mas não a temperatura. O maior valor de temperatura verificado nos armários foi de 27,5°C, no entanto a umidade nesta temperatura ficou em aceitáveis 51%; o controle da temperatura é importante para a conservação dos objetos, mas o mais importante em relação a esse fator ambiental é seu efeito nos níveis de umidade relativa (APPELBAUM, 1991). Em outras palavras, os valores adequados de temperatura são aqueles que permitem valores adequados de umidade, como o corre nos microambientes da coleção analisada. Ainda, o valor de 27,5° é um pico na temperatura, portanto temporário, e não o valor recorrente.

Apesar dos valores de temperatura e umidade dos microambientes não estarem rigidamente de acordo com os valores de referência utilizados neste trabalho, os fósseis não apresentam sinais de desgaste. Isso pode ser devido a própria natureza do material, que pode ser tolerante a variações mais amplas, colocando em xeque a possibilidade de obedecer esses valores na prática, fato questionado por vários autores como Brown (1994)

a interpretação incorreta "mais constante é melhor" levou à filosofia que se  $\pm 5\%$  é bom, então  $\pm 2\%$  é melhor, ou pelo menos não vai doer. Não importa que a manutenção de tais faixas estreitas seja cara e pouco prática, se não impossível, e que métodos padrão de medição de umidade relativa tenham incertezas maiores que os limites especificados (Brown, 1994 apud Erhardt et. al., 2007)

O objetivo maior de todos os processos dentro de um acervo, limpeza, controle ambiental, acondicionamento, etc., é o de manter os objetos em um estado mais uniforme e estável possível. Em clima como o da Amazônia, é possível manter níveis aceitáveis de temperatura e umidade com o uso de ar-condicionado, mantendo o aparelho ligado 24h por dia. Ainda, a região apresenta clima quente e úmido, com temperatura média anual de 28°C e umidade relativa do ar em torno de 90% (PORTAL AMAZÔNIA, s.d.), e os fósseis estão na sua maioria em contato direto com esses valores desde os afloramentos, ou seja, condicionados a valores altos. Este fato permite concluir que os fósseis encontrados na região amazônica sejam mais resistentes a valores ambientais considerados “inadequados” pela literatura estrangeira de conservação, ainda que de forma alguma isso signifique menos cuidados em relação a eles.

### 3.1.3 Análise química das estruturas de suporte

Na criação de microambientes, é importante ter ciência da estabilidade química de todos os materiais envolvidos. Os níveis de substâncias nocivas podem rapidamente acumular-se dentro do recipiente fechado (embalagem ou armário), criando um ambiente prejudicial para os objetos em vez de protegê-los. Os materiais utilizados no armazenamento dos espécimes são a primeira camada de proteção contra sujeira, poeira e outros fatores danosos. Eles estão muitas vezes em contato direto com o objeto, e devem, portanto, serem o mais quimicamente estáveis possível, já que qualquer substância nociva presente afetará diretamente o objeto. (SCOTTISH MUSEUMS COUNCIL, 2003).

Entre os materiais mais comuns na construção de microambientes estão os derivados de plástico, que são materiais sintéticos construídos principalmente a partir de carbono (C), silício (Si), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N) e cloreto (Cl<sup>-</sup>). As fontes desses elementos são geralmente petróleo, carvão e gás natural e de modo geral, tendem a ser materiais instáveis e reativos (PASIUK, 2004). Poucos tipos existem na natureza, por isso são em maioria sintéticos, fabricados a partir da combinação de moléculas pequenas em moléculas maiores, conhecidas como polímeros (do grego “muitas partes”). A exposição contínua a fatores ambientais como à luz do sol, o ar, o oxigênio, água, calor, frio, e micro-organismos causam a decomposição dos polímeros em moléculas pequenas, semelhantes as que os originaram (WALLDER, 1968). Este processo é chamado de envelhecimento, caracterizada por um processo de vitrificação, que deixa o plástico mais rígido, opaco e “quebradiço” (STRUİK, 1977).

Devido a essa instabilidade, é essencial escolher o tipo de plástico que será usado para armazenar espécimes de coleções. Sacos e recipientes que contenham PVC (cloreto de polivinila), PVDC (polivinilideno), PVA (acetato de polivinila), bem como espumas de poliuretano, liberam substâncias voláteis de natureza ácida, as quais podem reagir com os objetos das coleções e danificá-los. Recomenda-se o uso de materiais à base de polietileno (PE), polipropileno (PP) poliestireno e acrílico (PASIUK, 2004).

As estruturas de suporte que passaram pelos testes do fio de cobre e frascos de vidro (Figura 17) foram divididas entre novas e em uso conforme a tabela abaixo (Tabela 6).



Figura 17: frascos usados para o teste. Fonte: Doriene Monteiro.

Tabela 6: Resultado dos testes químicos nas estruturas de suporte.

<b>Estrutura de Suporte</b>	<b>Presença de PVC</b>	<b>Estabilidade Química</b>
Saco plástico em uso (1 Kg)	NÃO	NÃO
Saco plástico em uso (2 Kg)	SIM	NÃO
Saco plástico novo (0,5 Kg)	NÃO	NÃO
Saco plástico novo (1 Kg)	NÃO	NÃO
Saco plástico novo (2 Kg)	NÃO	NÃO
Esponja em uso	NÃO	NÃO
Esponja Nova	NÃO	NÃO

A partir dos resultados dos testes, conclui-se que nenhuma das estruturas de suporte usadas atualmente, e as novas, são adequadas ao uso no acervo, dada sua instabilidade química. É importante notar que o cheiro liberado pelas esponjas e sacos plásticos, sejam os velhos ou novos, tinham intensidade semelhante; visto que as embalagens usadas foram

trocadas por volta do ano 2000, ou seja, há 13 anos, percebe-se que elas ainda contêm substâncias químicas voláteis em quantidades consideráveis.

As condições ambientais (temperatura e umidade) do acervo estão adequadas, inibindo até certo ponto algumas reações químicas que poderiam ocorrer devido à instabilidade química das embalagens plásticas usadas e das esponjas que forram as gavetas, haja vista que muitas delas ocorrem em sinergia, ou seja, dependem de mais de um fator ambiental (JULIEN & STANIFORTH, 2006). No entanto, a troca desses materiais por outros mais apropriados, como sacos a base de polietileno, é aconselhável, ainda que não em caráter de urgência.

Esta pesquisa serviu para esclarecer as condições de armazenamento dos fósseis de invertebrados no acervo de Paleontologia do Emílio Goeldi, que até então eram desconhecidas. A partir deste trabalho, foi possível comprovar a importância dos microambientes da coleção de paleoinvertebrados para sua preservação; ambos, armário e embalagens plásticas, são importantes para proteger os espécimes de fatores como luz, umidade e calor excessivos, bem como efeitos da poluição.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores de temperatura nos armários da Coleção de Paleoinvertebrados (23,2°C e variação média de 4,8°C) e dentro da embalagem (23,6°C com variação de 3,9°C); bem como os de umidade relativa (armários = 51,6%, com variação de 4,3%; embalagem plástica = 49,1%, com variação de 2%) possibilitaram a criação de um microclima mais estável, o que favorece a conservação dos espécimes. Neste sentido, os microambientes podem ser grandes aliados na preservação de um acervo pelo relativo baixo custo para sua implantação (aqui, as embalagens plásticas) e pelos microclimas que criam para as coleções, os quais estão menos expostos a fatores externos. A estabilidade ambiental desses espaços dentro do acervo de paleoinvertebrados garante a preservação desses fósseis em longo prazo, e ainda permite o uso de estruturas de suportes instáveis sem prejudicar o acervo, ainda que sua substituição seja aconselhável. Apesar de alguns danos serem inevitáveis e irreversíveis devido ao tempo, eles podem ser desacelerados através do controle dos fatores ambientais.

A partir dos dados obtidos, foi possível concluir que a conservação preventiva pode ser uma ferramenta de conservação acessível a qualquer museu que não dispõe de muitos recursos financeiros para o cuidado de suas coleções, visto que demandam de técnicas caras ou recursos financeiros exacerbados para sua implantação, realidade de muitos Museus brasileiros, e o próprio Goeldi não foge a essa regra. A preservação do patrimônio fossilífero amazônico pode ser aperfeiçoada com medidas simples como: manter os fósseis em espaços fechados, e armazenados dentro de embalagens plásticas. No entanto, a falta de profissionais de conservação e/ou museólogos nas instituições da Região Norte faz com que pesquisadores em contato com as coleções desconheçam medidas tão simples como estas, as quais poderiam prolongar a vida útil dos espécimes.

Ainda, estes dados a partir de um contexto amazônico, servem para iniciar uma literatura de conservação volta para a região, haja vista que a maioria dos textos usados neste trabalho foram escritos por pesquisadores europeus e americanos voltados para as realidades econômicas e climáticas das suas regiões. Futuras medições de condições ambientais no acervo de paleontologia poderão ser comparadas com os dados deste trabalho, formando assim um banco de dados para estudos de conservação voltados para a Região Amazônica.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Catarina. **Prevenir para preservar o património museológico**. 2007. Disponível em: <<http://mnmachadodecastro.imcip.pt/Data/Documents/Prevenir%20para%20preservar%20o%20patrimonio%20musemu%C3%B3gico.pdf>>. Acesso em: 01.jun.2012.

ALLMON, Warren D. **Collections in Paleontology**. Frankfurt, 1997. Disponível em: <[http://www.nhm.ac.uk/hosted\\_sites/paleonet/paleo21/ccep.html](http://www.nhm.ac.uk/hosted_sites/paleonet/paleo21/ccep.html)>. Acesso: 25.jan.2014.

ALMEIDA, Carla. **Centros e Museus de Ciência do Brasil**, 2009. – Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência: UFRJ. FCC. Casa da Ciência: Fiocruz. Museu da Vida, 2009. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/documents/10157/60e5e9d2-c549-4ff8-8569-62ed0798f567>>. Acesso em: 30. nov. 2013.

ALTEN, Helen. **How temperature and relative humidity affect collection deterioration rates**. In: *Temperature and Relative Humidity Vol. 2 No. 2 Fall 1999*. Disponível em: <<http://www.collectioncare.org/pubs/v2n2p1.html>>. Acesso em: 02.dez.2013.

APPELBAUM, Barbara. **Guide to Environmental Protection of Collections**, 1991.

AQUILINA, Janick Daniel. **The Babelian Tale of Museology and Museography: A History in Words**. *Museology - International Scientific Electronic Journal*, Issue 6, 2011. © Department of Cultural Technology and Communication, University of the Aegean. Disponível em: <[http://museology.ct.aegean.gr/articles/2011104172\\_254.pdf](http://museology.ct.aegean.gr/articles/2011104172_254.pdf)>. Acesso em: 25.out.2013.

ARENSTEIN, Rachel. **Comparing Temperature and Relative Humidity Dataloggers for Museum Monitoring**. *Conserve o Gram*. Set/2001. Disponível em: <<http://www.nps.gov/museum/publications/conserveogram/03-03.pdf>>. Acesso em: 11.mai.2013.

AVRAMI, Erica; MASON, Randall; DE LA TORRE, Marta. **Values and Heritage Conservation**. Research Report. The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2000. Disponível em: <[http://www.getty.edu/conservation/publications\\_resources/pdf\\_publications/pdf/valvalues.pdf](http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/valvalues.pdf)>. Acesso em: 05.dez.2013.

BERTOLINO, Maria Anna. **Museology and ethnography in Italy: an historical perspective**. In: *Great Narratives of the Past*. 2011. Dominique Poulot, Felicity Bodenstein & José María Lanzarote Guiral (eds). *EuNaMus Report No 4*. Disponível em <[http://www.ep.liu.se/ecp\\_home/index.en.aspx?issue=078](http://www.ep.liu.se/ecp_home/index.en.aspx?issue=078)>. Acesso em: 23.set.2013.

BLUEWATER Recycling Association. **Polymer identification**. Disponível em <<http://www.bra.org/Handouts/plasticsidentify.pdf>>. Acesso em: 24.jan.2013.

BOONYAKIET, Chewasit. **Intangible Cultural Heritage and Museums Learning Resources**. In: DAVIS, Peter. *New Museology, Communities, Ecomuseums*, Newcastle University, UK. Dezembro, 2011. Disponível em: <<http://www.sac.or.th/databases/ichlearningresources/images/LECTURE5.pdf>>. Acesso em: 02.jan.2014.

BRANDÃO, C.R.F.; KURY, A.B.; MAGALHÃES, C.; MIELKE, O. **Coleções Zoológicas do Brasil 1998**. Disponível em: <<http://www.bdt.org.br/bdt/oeaproj/zoocol>>. Acesso em: 20. jan.2014.

BURCAW, G.E. **'Basic paper'**. In: V. Sofka (ed.), *Methodology of museology and professional training*. ICOFOM Study Series 1 (Stockholm) 10-17. 1983.

CANADIAN Council of Archives. **Basic Conservation of Archival Materials**: Chapter 3 – Environment. Revised Edition, 2003. Disponível em: <[http://www.cdncouncilarchives.ca/RBch3\\_en.pdf](http://www.cdncouncilarchives.ca/RBch3_en.pdf)>. Acesso em: 22.jan.2014.

CAPLE, Chris, ed. **Preventive Conservation in Museums**. London: Routledge, 2012.

CARVALHO, I. S. 2004. **Paleontologia**. 2ª edição, v. 2. Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 258 p.

CEVALLOS Lourdes P.; MORALES, Rosa C. **Los registros de humedad y temperatura son decisivos para la conservación de bienes culturales**. Maio, 2013. In: *Revista Patrimonium*, Quito, Equador. Disponível em: <<http://www.patrimonium.ec/index.php/2013-05-15-14-05-21/2013-05-15-14-22-52/item/142-los-registros-de-humedad-y-temperatura-son-decisivos-para-la-conservaci%C3%B3n-de-bienes-culturales>>. Acesso em: 13. fev.2014.

CHAGAS, Mário de Souza. **A imaginação Museal**: Museu, memória e poder em Gustavo Barroso, Gilberto Freyre e Darcy Ribeiro. Rio de Janeiro: MinC/Ibram, 2009.

CHAGAS, Mário de Souza. **Os museus e o sonho: panorama museológico brasileiro no século XIX e início do século XX.** Cadernos de Sociomuseologia N° 13 – 1999. Disponível em: <[http://recil.grupolusofona.pt/jspui/bitstream/10437/3698/1/os%20museus%20e %20 o%20sonho.pdf](http://recil.grupolusofona.pt/jspui/bitstream/10437/3698/1/os%20museus%20e%20o%20sonho.pdf)>. Acesso em: 21. set. 2013.

CHIARI, Giacomo; LEONA Marco. **The State of Conservation Science.** In: Conservation Perspectives. The GCI Newsletter. 20.2, 2005. Disponível em: <[http://www.getty.edu/conservation/publications\\_resources/newsletters/pdf/v20n2.pdf](http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/newsletters/pdf/v20n2.pdf)>. Acesso em: 01. nov.2013.

CK-12. **Types of Fossilization.** Disponível em: <<http://www.ck12.org/book/CK-12-Earth-Science-Concepts/r6/section/11.2/>>. Acesso em: 01.dez.2013.

CLARKSON, E. N. K.. **Invertebrate Paleontology and Evolution.** Fourth Edition. Blackwell, Oxford, 1998.

CONSIDERA, Andrea Fernandes. **Museus de História Natural no Brasil (1818-1932): uma revisão bibliográfica.** Anais do XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH. São Paulo, julho 2011. Disponível em: <[http://www.snh2011.anpuh.org/re sources/naais/14/1300851314\\_ARQUIVO\\_TextoANPUH-AndreaFConsidera.pdf](http://www.snh2011.anpuh.org/resources/naais/14/1300851314_ARQUIVO_TextoANPUH-AndreaFConsidera.pdf)>. Acesso em: 01.dez.2013.

CUMBERLAND, Jr. Donald R. **Collection Storage – Making a Case for Microenvironments.** CRM Supplement, 15, no 4. Washington, D. C. National Park Service, 1992. Disponível em: <<http://npshistory.com/newsletters/crm/crm-v15n4s.pdf>>. Acesso em: 12. Jan. 2014.

DALL’OLIO, Nicola. **The Origin of the paleontological fossil concept.** Geo.Alp, Vol. 2, S. 131, 2005. Disponível em: <[http://www2.uibk.ac.at/down loads/c715/geoalp\\_2\\_05/13dall\\_olio.pdf](http://www2.uibk.ac.at/downloads/c715/geoalp_2_05/13dall_olio.pdf)>. Acesso em: 01. dez. 2013.

DAVIS, Peter. **New Museologies and the Ecomuseum.** In: The Ashgate Research Companion to Heritage and Identity, edited by Brian J. Graham, Peter Howard. 2008.

DEAN, D. **Museum Exhibition: Theory and Practice.** London: Routledge, 1996.

**DECLARATION of Quebec** – Basic Principles of a New Museology, 1984. Sociomuseology IV, Cadernos de Sociomuseologia, Vol 38-2010. Disponível em: <<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/cadernosociomuseologia/article/viewFile/1641/1306>>. Acesso em: 03.dez.2013.

DESVALLÉES, André; MAIRESSE, François. **Keys concepts of Museology**. ICOM, Armand Colin, 2010. Disponível em: <[http://icom.museum/fileadmin/user\\_upload/pdf/Key\\_Concepts\\_of\\_Museology/Museologie\\_Anglais\\_BD.pdf](http://icom.museum/fileadmin/user_upload/pdf/Key_Concepts_of_Museology/Museologie_Anglais_BD.pdf)>. Acesso em: 03.dez.2013.

DI NUCCI, Sergio. **La nueva museología, madre del nuevo museo**. In: Reflexión Académica en Diseño y Comunicación N° XIII. Año XI, Vol. 13, Febrero 2010, Buenos Aires, Argentina. 202 p. Disponível em: <[http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/publicacionesdc/vista/detalle\\_articulo.php?id\\_articulo=176&id\\_libro=127](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=176&id_libro=127)>. Acesso em: 04.dez.2013.

DOEHNE, Eric; PRICE, Clifford A. **Stone Conservation: An Overview of Current Research**. The Getty Conservation Institute. Los Angeles. Second Edition. 2010

DOUGHTY, Philip; BRUNTON, Howard. **Standards in the Museum Care of Geological Collections**. Museum & Galleries Commission, 1993.

DRUMOND, Maria Cecília de Paula. **Prevenção e Conservação em Museus**. In.: Caderno de diretrizes museológicas. Brasília: Ministério da Cultura / IPHAN / Departamento de Museus e Centros Culturais, 2006. p. 107 – 133. Disponível em: <[http://www.museus.gov.br/sbm/downloads/cadernodiretrizes\\_sextaparte.pdf](http://www.museus.gov.br/sbm/downloads/cadernodiretrizes_sextaparte.pdf)>. Acesso em: 20.fev.2013.

ERHARDT, David; MECKLENBURG, Marion. **Relative Humidity Re-Examined**. In: Preventive Conservation: Practice, Theory and research, IIC Ottawa Congress 12-16 September 1994, Ottawa: IIC,1994, pp. 32-38.

ERHARDT, David; TUMOSA, Charles S.; MECKLENBURG, Marion F. **Applying Science to the Question of Museum Climate**. In: Museum Microclimates, T. Padfield & K. Borchersen (eds.). National Museum of Denmark, 2007. Disponível em:<[http://natmus.dk/fileadmin/user\\_upload/natmus/bevaringsafdelingen/billeder/far/Museum\\_Microclimate/Proceedings/musmic150.pdf](http://natmus.dk/fileadmin/user_upload/natmus/bevaringsafdelingen/billeder/far/Museum_Microclimate/Proceedings/musmic150.pdf)>. Acesso em: 12.dez.2013.

ETRENAS, Fatima. **Los ecomuseos**. Disponível em: <[http://www.fatimaentrenas.com/jl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=62&Itemid=69](http://www.fatimaentrenas.com/jl/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=69)>. Acesso em: 03.dez.2013.

EVENHUIS, NEAL L. **A Compendium of Zoological Type Nomenclature: a Reference Source.** Bishop Museum Technical Report 41. Honolulu, Hawaii April 2008. Disponível em: <<http://hbs.bishopmuseum.org/publications/pdf/bm-tp41.pdf>>. Acesso em: 03.dez.2013.

FLORIDA Museum of Natural History. **Invertebrate Paleontology.** Disponível em: <<http://www.flmnh.ufl.edu/invertpaleo/>>. Acesso em: 03.dez.2013.

FORGAN, S. **Building the museum: knowledge, conflict and the power of place.** 2005. pp.572-585.

FRONER, Yacy – Ara. **Reserva Técnica.** Belo Horizonte: LACICOR – EBA - 2008.

GONÇALVES, Maria Lívia C. M. Ramos; AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues de. **Gabinete de curiosidades: o paradoxo das maravilhas.** In: Educação: teoria e prática, Rio Claro, SP, Brasil. Março, 2012. Disponível em: <[www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.../4599](http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.../4599)>. Acesso em: 25.jan.2013.

GONZÁLEZ Virginia; MARGARETIC, María. **De la nueva museología a la de la Posmodernidad?** Maio, 2013. In: Revista Patrimonium, Quito, Equador. Disponível em: <<http://www.patrimonium.ec/index.php/2013-05-15-14-05-21/cuartaedicionarticulos/item/37-%C2%BFde-la-nueva-museolog%C3%ADa-a-la-de-laposmodernidad>>. Acesso em: 03.dez.2013.

HAWKS, Catharine A.; ROSE, Carolyn L. **A preventive conservation approach to the storage of collections.** In: Bachmann, Konstanze and Rebecca Anne Rushfield. **Principles of Storage.** Conservation Concerns: A Guide for Collectors and Curators. Ed. Konstanze Bachmann. Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1992.

HEIJNEN, Wilke. **The new professional: Underdog or Expert?** New Museology in the 21th century. In: Cadernos de Sociomuseologia – Sociomuseology III N° 37-2010. Disponível em: <<http://framerframed.nl/wp-content/uploads/2011/08/SOCIOMUSEOLOGY-TO-UMDERSTAND-NEW-MUSEOLOGY-IN-THE-21ST-CENTURY.pdf>>. Acesso em: 30. nov. 2013.

INTERNATIONAL Committee for Museums and Collections of Natural History - NATHIST. **Code of Ethics For Natural History Museums.** Ethics Working Group of the International Council of Museums: ICOM, 2013. Disponível em: <[http://icom.museum/fileadmin/user\\_upload/pdf/Codes/nathcode\\_ethics\\_en.pdf](http://icom.museum/fileadmin/user_upload/pdf/Codes/nathcode_ethics_en.pdf)>. Acesso em: 01.nov.2013.

ICOM. **Museum Definition. 2007.** Disponível em: <<http://icom.museum/the-vision/museum-definition/>>. Acesso em: 12.dez.2013.

ICOM. **Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage.** Disponível em: <<http://www.icom-cc.org/242/>>. Acesso em: 10.out.2013.

JANEIRA, Ana Luísa. **Gabinetes, boticas e bibliotecas.** Episteme, Porto Alegre, n.20, suplemento especial, p.11-17, jan./jun. 2005.

JENSEN, Villy Toft. **Museological Provocations:** four attempts to define the concept of museology by the Editorial Board. 1979.

JOHNSTON, Nikita. **An Introduction to Conservation at MOA.** UBC Museum of Anthropology. 2012. Disponível em: <[http://moa.ubc.ca/research/conservation/resources/pdf/MOA\\_conservation\\_handbook.pdf](http://moa.ubc.ca/research/conservation/resources/pdf/MOA_conservation_handbook.pdf)> . Acesso em: 15 nov. 2013.

JULIEN, Sophie; BULLOCK, Linda; STANIFORTH, Sarah. **Chemical Agents of Deterioration.** National Trust, Manual of House Keeping, London: Butterworth-Heinemann, 2006, pp. 69-79.

JUNGHANS, Miriam. **Abrindo as gavetas:** Emília Snethlage (1868-1929) e as coleções ornitológicas do Museu Goeldi e do Museu Nacional do Rio de Janeiro em 1922. In: Colecionismos, práticas de campo e representações. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 280 p. Ciência & Sociedade collection. ISBN 978-85-7879-079-0.

KERSTEN, Márcia Scholz de Andrade; BONIN, Anamaria Aimoré. **Para pensar os museus, ou “Quem deve controlar a representação do significado dos outros?”.** In: MUSAS – Revista Brasileira de Museus e Museologia, n. 3, 2007. Disponível em: <[http://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2011/01/Musas\\_3.pdf](http://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2011/01/Musas_3.pdf)>. Acesso em: 22.set.2013.

KRÖPTCKE, Luciana Sepúlveda. **Coleções que foram museus. Museus sem coleções, afinal que relações possíveis?** Agosto, 2003. In: MAST Colloquia - Vol.7. Museu: Instituição de Pesquisa. Museu de Astronomia e Ciências Afins – MCT. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <[http://www.mast.br/livros/mast\\_colloquia\\_7.pdf](http://www.mast.br/livros/mast_colloquia_7.pdf)>. Acesso em: 25.set.2013.

LAMBERT, S. **Italy and the history of preventive conservation**. *CeROArt* 2010. Disponível em: <<http://ceroart.revues.org/1707#tocto1n2>>. Acesso em: 22.dez.2013.

LEVIN, Jeffrey. **Preventive Conservation**. The Getty Conservation Institute. Newsletter 7.1 (Spring 1992). Disponível em: <[http://www.getty.edu/conservation/publications\\_resources/newsletters/7\\_1/preventive.html](http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/newsletters/7_1/preventive.html)>. Acesso em: 24.dez.2013.

LOPES, Maria Margaret. **Brazilian Museums of Natural History and international exchanges in the transition to the 20<sup>th</sup> century**. In: P. Petitjean et. al. (eds.), *Science and Empires, 193-200*. Kluwer Academic Publishers, 1992.

LOUREIRO, José Mauro Matheus. **O objeto de estudo da Museologia**. Maio, 2003. In: MAST Colloquia - Vol.7. Museu: Instituição de Pesquisa. Museu de Astronomia e Ciências Afins – MCT. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <[http://www.mast.br/livros/mast\\_colloquia\\_7.pdf](http://www.mast.br/livros/mast_colloquia_7.pdf)>. Acesso em: 25.set.2013.

MACFARLAN, Shane J. **A contextual and Preventive Conservation Approach to Museum Education Collections**. Texas Tech University, 2003.

MACHADO, Diego Ramon Silva. **A “lição de coisas”: O Museu Paraense e o ensino da História Natural (1889-1900)**. Belém – PA, 2010. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/2668/1/Dissertacao\\_LicaoCoisasMuseu.pdf](http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/2668/1/Dissertacao_LicaoCoisasMuseu.pdf)>. Acesso em: 21. nov. 2013.

MAGALHÃES, Célio; KURY, Adriano B.; BONALDO, Alexandre B.; HAJDU, Eduardo; SIMONE, Luiz Ricardo L. de. **Coleções de Invertebrados do Brasil**. 2005. Disponível em: <<http://www.cria.org.br/cgee/documentos/ColecoesdeInvertebradosMagalhaesBonaldokuryHadju.pdf>>. Acesso em: 25. nov.2013.

MAROEVIĆ, Ivo. **Museology as a field of knowledge**. ICOM International Committee for Museology, Study Series 8 (5-7). ICOM, 2000.

MARTÍNEZ, Belén Iglesias. **Georges Henri Rivière y la Nueva Museología: La transformación de los museos en la segunda mitad del siglo XX**. *El 2 enero, 2014*. Disponível em: <<http://revistamito.com/georges-henri-riviere-y-la-nueva-museologia/>>. Acesso em: 13.fev.2014.

MENSCH, Peter Van. **Museology and management: enemies or friends?** Current tendencies in theoretical museology and museum management in Europe. 4th annual conference of the Japanese Museum Management Academy (JMMA), Tokyo, December 7th, 2003. Disponível em: <[http://www.icom-portugal.org/multimedia/File/V%20Jornadas/rwapubl\\_pvm\\_2004\\_1.pdf](http://www.icom-portugal.org/multimedia/File/V%20Jornadas/rwapubl_pvm_2004_1.pdf)>. Acesso em: 02. dez. 2013.

MENSCH, Peter Van. **Towards a methodology of museology**. Ph.D thesis, University of Zagreb, 1992. Disponível em: <[http://www.muzeologie.net/downloads/mat\\_lit/mensch\\_phd.pdf](http://www.muzeologie.net/downloads/mat_lit/mensch_phd.pdf)>. Acesso em: 13. set.2013.

MIRABILE, Antonio. **A Reserva Técnica também é Museu**. Boletim Eletrônico da ABRACOR. Julho, 2010. Disponível em: <<http://www.abracor.com.br/boletim/062010/ArtigoAntonio.pdf>>. Acesso em: 13.nov.2012.

MONCRIEFF, Anne; WEAVER, Graham. **Science for Conservators/ 2, Cleaning/**. London: Crafts Council, 1983.

MUSEUMS Galleries Scotland. **Temperature and Humidity**. Advice Sheet., 2009.

NATIONAL Park Service (NPS). **Museums Handbook Part I. Museum Collections**. 2005. Disponível em: <[http://www.nps.gov/history/umuseum/publication\\_s/mhi/MHI.pdf](http://www.nps.gov/history/umuseum/publication_s/mhi/MHI.pdf)>. Acesso em: 03. dez.2013.

OGDEN, Sherelyn. **Armazenagem e manuseio**. 2 ed. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2001 (Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos).

OJALA, Alice. **Museum 24: collaborative writing as a method in local cultural heritage preservation**. University of Jyväskylä, 2008. Disponível em: <[https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/19184/URN\\_NBN\\_fi\\_jyu200811065854.pdf?sequence=1](https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/19184/URN_NBN_fi_jyu200811065854.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 05.out.2013.

PAPAVERO, Nelson. 1994. Fundamentos práticos de taxonomia zoológica (coleções, bibliografia, nomenclatura) PAPAVERO, Nelson. 1994. Fundamentos práticos de taxonomia zoológica (coleções, bibliografia, nomenclatura)

PASAMONTES, Carmen Porrás. **Museologia y Museografía**: la idea de museo. Conceptos generales sobre Museología y Museografía. Definición y evolución de los términos de Museología y Museografía. La nueva Museología. Novembro, 2012. Disponível em: <<http://gradohistoriaarteuned.files.wordpress.com/2012/11/temas-1-y-2.pdf>>. Acesso em: 03.dez.2013.

PASIUK, Janet. **Safe plastics and fabrics for exhibit and storage**. CONSERVE O Gram, Number 18/2. National Park Service. August, 2004 Disponível em: <<http://www.nps.gov/museum/publications/conservoogram/18-02.pdf>>. Acesso em: 24. jan.2013.

PEREIRA, Rosa Maria Alves. **Gabinetes de curiosidades e os primórdios da ilustração científica**. II Encontro de história da arte – IFCH / UNICAMP, 2006. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/chaa/eha/atas/2006/PEREIRA,%20Rosa%20Maria%20Alves%20-%20IIIEHA.pdf>>. Acesso em: 24.jan.2013.

PORTAL Amazonia. **Clima na Amazônia**. Disponível em: <<http://www.portalamazonia.com.br/secao/amazoniadeaz/interna.php?id=64>>. Acesso em: 03. dez. 2013.

PORTAL MPEG. **Apresentação**. Disponível em: <<http://www.museu-goeldi.br/portal/content/apresenta%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 20.jan.2014.

PEARCE, S. **Museum Studies in Material Culture**. Leicester, Leicester University Press, 1989.

PIAZZAI, Michele. **Stop Amassing Crusts and Stones!** A quantitative enquiry on the practice of deaccessioning for italian public museums. A master's thesis. Erasmus University Rotterdam. Erasmus School of History, Culture and Communication. Kralingen, 2012. Disponível em: <<http://thesis.eur.nl/pub/12775/Piazzai%20-%20Thesis%20final.pdf>>. Acesso em: 05.dez.2013.

PINTO, Fernanda Nascimento Magalhães. **Coleção de paleontologia do museu de ciências da terra/DNPM-RJ**: patrimônio da paleontologia brasileira. UNIRIO / MAST – RJ, Agosto de 2009.

PURAFIL, Inc. **Environmental Control for Museums, Libraries, and Archival Storage Areas**. Technical Bulletin - 600A, 2004. Disponível em: <<http://www.airqualitycontrols.com/pdf/Environmental%20Control%20for%20Museums%20and%20Archives,%20TB-600.pdf>>. Acesso em: 02.dez.2013.

RAMOS, Maria Inês Feijó; SANTOS, Heloísa Maria Moraes; COSTA, Sue Anne Regina Ferreira; TOLEDO, Peter Mann. **Catálogo de Fósseis**. Coleção Paleontológica do Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, 2009.

RICHARD, Marvin. **The benefits and disadvantages of adding silica gel to microclimate packages for panel paintings**. Museum Microclimates, T. Padfield & K. Borchersen (eds.) National Museum of Denmark, 2007.

RAZGON, Awraam M. **Museological Provocations**. Four attempts to define the concept of museology by the Editorial Board. 1979.

ROSS, Max. Interpreting the New Museology. In: *Museum and Society*, Jul 2004. Disponível em: <<http://www2.le.ac.uk/departments/museumstudies/museumsociety/documents/volumes/ross.pdf>>. Acesso em: 01. dez.2013.

ROSSETTI D. F.; GÓES A. M. **O Néogeno da Amazônia Oriental**. MPEG, 2004.

RUNG, Mette Houlberg. **Art Museums and Creative Citizens**. In: BARNES *et al.* *Museological Review*, 13: 2008. A Journal Edited by Students of the Department of Museum Studies. University of Leicester. Disponível em: <<http://www2.le.ac.uk/departments/museumstudies/documents/museologicalreviewMR-13-2008.pdf>>. Acesso em: 10.dez.2013.

SANTOS, Myrian Sepúlveda dos. **Museus brasileiros e Política cultural**. Revista Brasileira De Ciências Sociais. Vol. 19 nº. 55 junho/2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v19n55/a04v1955.pdf>>. Acesso em: 22.set.2013.

SANTOS, Liliane Bispo do; LOUREIRO, Maria Lúcia de Niemeyer Matheus. **Musealização como estratégia de preservação**: Estudo de Caso sobre um previsor de marés. Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio – PPG-PMUS Unirio | MAST - vol. 5 nº1 – 2012. Disponível em: <<http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/viewFile/211/187>>. Acesso em: 21.nov.2013.

SCHÄRER, Martin. **Museology is not an instrument for either unity or for cultural diversity**. Provocative Paper: In: ICOFOM Study Series – ISS 33 final version. Museums-Pädagogisches Zentrum München, 2004.

SCHÄRER, Martin. **Things + Ideas + Musealization = Heritage: A Museological Approach.** Keynote Speech delivered on 17 March 2008, at the opening of the Academic Year of the Graduate Program in Museology and Heritage - PPG-PMUS, UNIRIO/MAST, Rio de Janeiro, Brazil, 2008. Disponível em: <<http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/viewFile/50/39>>. Acesso em: 05.dez.2013.

SCHEINER, Tereza. **Museum and Museology: changing roles – or changing paradigms?.** In: ICOFOM Study Series - ISS 37. 31<sup>st</sup> Annual International Symposium. Changsha, China, 14 –21 September, 2008. Disponível em: <[http://icom.museum/fileadmin/user\\_upload/minisites/icofom/pdf/ISS37-2008.pdf](http://icom.museum/fileadmin/user_upload/minisites/icofom/pdf/ISS37-2008.pdf)>. Acesso em: 01.dez.2013.

SCHEINER, Tereza. **Museums, Museology and the restitution of cultural heritage at the dawn of a new global ethics.** Some provocative thoughts for ICOFOM 2010 – Rio de Janeiro. Brasil. Disponível em: <<http://docs9.chomikuj.pl/2492430616,PL,0,0,MUSEUMS,-MUSEOLOGY-AND-THE-RESTITUTION-OF-CULTURAL-HERITAGE-AT-THE-DAWN-OF-A-NEW-GLOBAL-ETHICS.doc>>. Acesso em: 03.dez.2013.

SCOTTISH Museums Council. **The effects of storage and display materials on museum objects.** Scottish Museums Council Fact Sheet, 2003. Disponível em: <<http://d1vmz9r13e2j4x.cloudfront.net/NET/misc/00027850.pdf>>. Acesso em: 22.out.2013.

SHELTON, Anthony A. **De la Antropología a la Museología Crítica y viceversa.** Universidad de British Columbia (Canadá). Museo y Territorio, N° 4, 2011, Pp. 30-41.

SHELTON, David P.; BODMAN, Gerald R. **Air properties: temperature and relative humidity.** Cooperative Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska--Lincoln, 1997.

SHEPHERD, Roy. **What is a fossil?** Disponível em: <<http://www.discoverinfossils.co.uk/whatisafossil.htm>>. Acesso em: 03.dez.2013.

SILVA, William Cléber Domingues. **A construção do patrimônio cultural e sua relação com os museus: uma análise introdutória.** In: Patrimônio: Lazer & Turismo, v.7, n. 10, abr.-mai.-jun./2010, p.39-53. Disponível em: <[http://www.unisantos.br/pos/revistapatrimonio/pdf/Artigo3\\_v7\\_n10\\_abr\\_mai\\_jun2010\\_Patrimonio\\_UniSantos\\_\(PLT\\_30\).pdf](http://www.unisantos.br/pos/revistapatrimonio/pdf/Artigo3_v7_n10_abr_mai_jun2010_Patrimonio_UniSantos_(PLT_30).pdf)>. Acesso em: 23.nov.2013.

STANIFORTH, Sarah. **Historical Perspectives on Preventive Conservation**. The Getty Conservation Institute. 2013. 456 p.

STRUIK, L. C. E. **Physical aging in plastics and other glassy materials**. Polymer Engineering and Science, March, 1977, vol. 17, nº3. Central Laboratorium TNO Delft, Netherlands. Disponível em: <<http://stuff.mit.edu/afs/athena/course/3/3.91/OldFiles/www/slides/Struik.pdf>>. Acesso em: 23.jan.2013.

SMITH, Pamela H. **Collecting Nature and Art: Artisans and Knowledge in the Kunstammer**. University of Notre Dame Press, 2008. Disponível em: <<http://fourstarbooks.net/portfolio/academic/Hanawalt-sample.pdf>>. Acesso em: 05.dez.2013.

SOARES, Marcelo. **Paleontologia**. Universidade Castelo Branco. – Rio de Janeiro: UCB, 2010. - 32 p. Disponível em: <[http://arquivos.castelobranco.br/data/publico/instrucoes/ciencias\\_biologicas/paleontologia.pdf](http://arquivos.castelobranco.br/data/publico/instrucoes/ciencias_biologicas/paleontologia.pdf)>. Acesso em: 04.dez.2013.

SOFKA, Vinos. **Changes in the world and European upheavals: heritage, Museums, the museum profession and museology**. Paper presented at The International Cultural Meeting Museums, Science, Culture and Europe Now, Moravske Muzeum – Brno, Czechoslovakia, 24.out.1991.

STEWART, S. **Narratives of the Miniature, the Gigantic and the Souvenir**. Duke University Press, 1993.

STUCKY, R.K. **Paleontology: The window to science education**. Learning from the Fossil Record. J. Scotchmoor and F.K. McKinney, eds. Paleontological Society, 11–14. (1996).

SUAREZ, Andrew V; TSUTSUI, Neil D. **The Value of Museum Collections for Research and Society**. BioScience. January 2004 / Vol. 54 No. 1.

THICKETT D.; LEE, L. R. **Selection of Materials for the Storage or Display of Museum Objects**. British Museum Occasional Papers No. 111. London, 2004.

THOMSON, Garry. **The Museum Environment**, 2nd Edition (Butterworth-Heinemann Series in Conservation and Museology), 1998.

UNESCO. **Handling of Collections in Storage**. Cultural Heritage Protection Handbook N°5. 2010. Paris. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001879/187931e.pdf>>. Acesso: 10. jan.2014.

WALLDER, V. T. **Aging Problems of Plastics**. Bell Laboratories Record, May, 1968. Disponível em: <<http://www.beatriceco.com/bti/porticus/bell/pdf/plastics.pdf>>. Acesso em: 24.jan.2013.

WAN-CHEN, Chang. A cross-cultural perspective on musealization: the museum's reception by China and Japan in the second half of the nineteenth century. In: *Museum and Society*, March, 2012. Disponível em: <<http://www2.le.ac.uk/departments/museumstudies/museumsociety/documents/volumes/chang28.pdf>>. Acesso em: 09.dez.2013.

WARD, Philip R. **The Nature of Conservation: A Race Against Time**. Getty Trust Publications: Getty Conservation Institute, 1990.

WEINTRAUB, Steven; WOLF, Sara J. **Macro and microenvironments**. Pg. 123. Bachmann, Konstanze and Rebecca Anne Rushfield. **Principles of Storage**. Conservation Concerns: A Guide for Collectors and Curators. Ed. Konstanze Bachmann. Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1992.

# Apêndice

**1. Dados de umidade em embalagem da Coleção de Paleonivertebrados.**

Dia	Armário 1	Armário 2	Armário 3	Armário 4	Armário 5	Armário 6	Armário 7	Holótipo	Embalagem Semana 1	Embalagem Semana 2
Dia 1	1%	6%	1%	1%	1%	1%	2%	3%	1%	1%
Dia 2	4%	2%	1%	1%	2%	1%	1%	3%	2%	2%
Dia 3	2%	2%	1%	2%	2%	1%	1%	2%	1%	2%
Dia 4	2%	4%	1%	3%	2%	1%	1%	3%	1%	2%
Dia 5	1%	1%	1%	1%	2%	3%	3%	4%	1%	2%
Dia 6	2%	2%	1%	1%	2%	6%	6%	3%	1%	2%
Dia 7	3%	1%	1%	1%	1%	3%	3%	3%	1%	2%