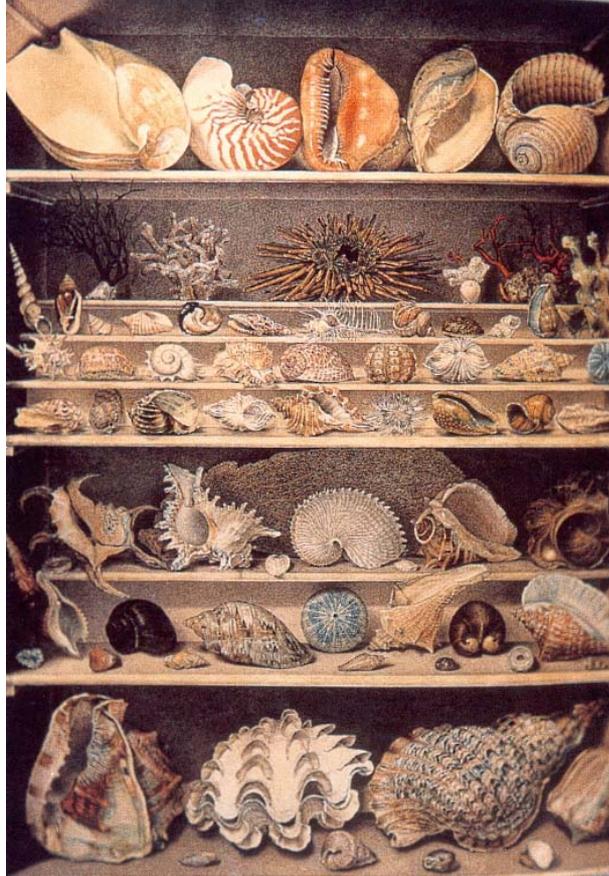


Maria-Júlia Estefânia Chelini



MOLUSCOS NOS ESPAÇOS EXPOSITIVOS

São Paulo

2006

Coquillages

Aquarela do Chevalier Leroy de Barde
Cerca de 1800

Maria-Júlia Estefânia Chelini

MOLUSCOS NOS ESPAÇOS EXPOSITIVOS

Tese apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade de
São Paulo, para a obtenção de
Título de Doutor em Ciências,
na Área de Zoologia.

Orientadora: Prof^a Dr^a Sônia G.B.C. Lopes

São Paulo

2006

Chelini, Maria Júlia Estefânia
Moluscos nos Espaços Expositivos
220 páginas

Tese (Doutorado) - Instituto de
Biociências da Universidade de São Paulo.
Departamento de Zoologia.

1. Moluscos
2. Exposição 3. Comunicação

I. Universidade de São Paulo. Instituto de
Biociências. Departamento de Zoologia.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr.

Prof. Dr.

Prof. Dr.

Prof. Dr.

Prof^a Dr^a Sônia Godoy Bueno Carvalho Lopes
Orientadora

**A todos aqueles que sonham
e trabalham por um mundo melhor**

Todo o homem tem o direito de participar livremente da vida cultural da comunidade, de fruir as artes e de participar do progresso científico e de fruir de seus benefícios.

Declaração Universal dos Direitos Humanos
Artigo 27, Parágrafo 1º, de 1948

*Miguilim espremia os olhos. Drelina e a Chica riam.
Tomezinho tinha ido se esconder.*

*- Este nosso rapazinho tem a vista curta. Espera aí,
Miguilim...*

*E o senhor tirava os óculos e punha-os em Miguilim,
com todo jeito.*

-Olha, agora!

*Miguilim olhou. Nem não podia acreditar! Tudo era
uma claridade, tudo novo e lindo e diferente, as
coisas, as árvores, as caras das pessoas. Via os
grãozinhos de areia, a pele da terra, as pedrinhas
menores, as formiguinhas passeando no chão de
uma distância. E tonteava. Aqui, ali, meu Deus,
tanta coisa, tudo...*

Campo Geral

João Guimarães Rosa

— Agradecimentos —

O mundo dá mesmo voltas... Quando pequena sonhava que, uma vez adulta, teria muitos bichos em casa. Não errei muito em minhas previsões embora os companheiros animais com os quais convivo hoje sejam muito diferentes daqueles que imaginava. Não tenho hipopótamos ou crocodilos nadando na piscina como esperava (aliás, para ser mais exata, não tenho nem piscina) e muito menos uma onça deitada na minha cama (mesmo se não faltam lindos felinos em casa).

Naquele tempo o sonho era ter todos os bichos aqui, perto de mim, pois esta parecia ser a única forma de lutar contra os males que poderiam atingi-los, a única forma de protegê-los.

Meus pais, Antonio e Marie-Odile Chelini, não só incentivaram, como sempre tentaram me mostrar caminhos para, de forma talvez mais "pé-no-chão", traçar um projeto de vida que me aproximasse dos meus bichos tão queridos. Foi assim que descobri que queria fazer um trabalho parecido com o de Jacques Cousteau... Eu queria ser Bióloga! Ah, quantas vezes Patrícia Gal, minha madrinha "emprestada", não me levou para conhecer biólogos, engenheiros agrônomos, zootécnicos e veterinários, pessoas enfim que poderiam me explicar o que era ser um biólogo.

Bem, a faculdade estava escolhida, mas e depois? Depois, foram horas de aulas teóricas, horas de aulas práticas e um estágio planejado para durar só até que eu cursasse a disciplina de Vertebrados, mas que virou eterno... Prof^a Dr^a Sônia Lopes soube me cativar com os moluscos, me mostrar que aqueles animais pequenos eram verdadeiras maravilhas, repletas de mistérios e encantamentos. Além disto, sempre respeitou minha forma de trabalhar, o meu ritmo, o meu tempo. Soube também pacientar ao longo de minhas longas crises de extensão universitária, ou melhor, ao longo de quatro edições da Semana Temática.

Veio a Iniciação Científica, passou o Mestrado, iniciou-se o Doutorado. E aí, surgiu a crise: por que todas aquelas maravilhas que eu via ali no laboratório, na bancada da sala e em cada sala do corredor tinham de ficar “escondidas”? Ou reveladas apenas para um público seletivo de especialistas? A Semana Temática já não era o suficiente! Eu queria mais extensão, queria abrir a porta e deixar o mundo entrar...

Foi mais ou menos na mesma época que decidi terminar minha Licenciatura e o destino quiz que eu tivesse aulas com Profª Drª Martha Marandino. Então eu descobri um mundo novo: os museus, onde aquelas maravilhas pareciam ser postas ao alcance de todos, onde ciência e sociedade pareciam conversar, falar a mesma língua. Era neste mundo que eu queria viver!

Não foram poucas as pessoas que me incentivaram e me apoiaram neste momento. Poderia citar todos os colegas de GEENF, em especial Alessandra Bizerra, Luciana Martins e aquele “menino especial”, Rodrigo Mendes da Silveira, e muitos colegas do Departamento de Zoologia como Renata Moretti, Rodrigo Hirata, José Eduardo Marian e Daniel Lahr. Devo também especiais agradecimentos a Profª Drª Martha Marandino, que se colocou a minha disposição mesmo já não sendo mais dona de seu próprio tempo (Giulia e Laura podem explicar isto melhor). Mas, meus mais profundos agradecimentos vão a Profª Drª Sônia Lopes que não só permitiu, como incentivou que eu seguisse este novo caminho, que buscasse um sonho, mesmo que ele parecesse tão distante daquilo que ela, muitas vezes, tinha imaginado para mim.

Aos meus pais e à minha irmã tenho muitas coisas a agradecer... Sei que sem a compreensão, a confiança, a ajuda e a força deles eu provavelmente não teria ousado mudar meu rumo.

Devo, no entanto, confessar que a calma, o companherismo e o carinho demonstrados silenciosamente por Ricardo, meu querido namorado, foram minha luz no fim do túnel. Quando nada mais parecia dar certo, ele estava lá apontando uma saída.

Não posso deixar de mencionar também os muitos “minutinhos” cedidos por Prof^a Dr^a Heloisa Barbuy para me indicar novas leituras e me abrir as portas do mundo dos Gabinetes. Aos colegas do Museu Paulista agradeço, principalmente àqueles de convívio diário como Angela Ribeiro, Rosana Aguilera, Denise Peixoto, Márcia Mendo e tantos outros, pela compreensão dos últimos meses e pela convidância que torna tão agradáveis as horas de trabalho. A Prof^a Dr^a Eni de Mesquita Samara e Prof. Dr. José Bueno Conti agradeço a paciência e compreensão para com esta assistente/pós-graduanda.

Ao Museu de Zoologia da USP e ao Museu Nacional da UFRJ agradeço por terem autorizado e apoiado o desenvolvimento desta pesquisa. E, em especial a Mauricio Cândido da Silva e Edina Martins, respectivamente, supervisor do Serviço de Museologia da Divisão de Difusão Cultural do Museu de Zoologia e funcionária do Serviço de Museologia do Museu Nacional, que sempre me atenderam com tanta atenção quando de minhas sessões de observação e registro.

Ao Departamento de Zoologia e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências (Zoologia), agradeço o suporte e infra-estrutura que permitiram o desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço ainda ao Prof. Dr. Antonio Chelini pela atenciosa revisão ortográfica e gramatical do texto, a Sonia Spigolon pela preciosa ajuda com a confecção da capa deste trabalho, e a Eloísa Floriano de Toledo Sanches, Giovanni Del Sordo Filho e Estelamar Maniga Collado pela cuidadosa encadernação.

Por fim, agradeço a todos, que de perto ou de longe contribuíram para a conclusão deste trabalho.

— Sumário —

Abstract	3
Resumo	5
Introdução	7
Museus, história natural e divulgação: uma breve retrospectiva	9
Objetivos	21
Métodos empregados	23
1. Observação	24
2. Análise Documental	25
História e organização das instituições analisadas	27
1. Museu de Zoologia da USP	27
2. Museu Nacional da UFRJ	29
As exposições nas instituições analisadas	33
1. Museu de Zoologia da USP	33
2. Museu Nacional da UFRJ	35
Abordagens científicas	39
1. Objetivo das exposições	39
1.1. Museu de Zoologia da USP	39
1.2. Museu Nacional da UFRJ	40
1.3. Comparação dos objetivos dos dois museus	40
2. A pesquisa em malacologia	40
2.1. Tendências gerais	42
2.2. A malacologia nas instituições analisadas	50
2.2.1. Museu de Zoologia da USP	51
2.2.2. Museu Nacional da UFRJ	52
3. A malacologia nas exposições dos museus em análise	53
3.1. Museu de Zoologia da USP	54
3.2. Museu Nacional da UFRJ	57
3.3. Comparações das duas exposições	61
Os textos nos museus	63
1. Variadas formas para um objetivo	63
2. Museus de ciências: discurso científico, didático ou de divulgação?	65

3. Discursos científicos: algumas características	66
4. Redação de textos para museus: existe uma receita?	70
5. Textos nos museus: o que tem sido analisado?	76
6. Critérios de análise dos textos nos museus	79
7. Museu de Zoologia e Museu Nacional: como são os textos?	88
7.1. Museu de Zoologia da USP	88
7.2. Museu Nacional da UFRJ	97
7.3. Comparação dos textos das duas instituições em análise e algumas considerações	106
A museografia	109
1. O museu como divulgador	109
2. A museografia como ferramenta de comunicação/divulgação	111
2.1. Tipos de Exposição	115
2.2. O objeto	117
2.3. Níveis de interatividade	121
3. Elementos museográficos nas exposições em análise	124
3.1. Museu de Zoologia da USP	124
3.2. Museu Nacional da UFRJ	127
3.3. Comparação entre as duas instituições em análise e algumas reflexões	129
Conclusões e últimas considerações	133
Referências	137
Anexo 1	145
Anexo 2	185

— Abstract —

Science Education is a growing and developing social practice and, in this respect, museums have gained prominence as places for doing public communication of science and non-formal education. In this sense, the nature and educational role of museums are clearly suffering gradual changes, what leads to questions about the theoretical and practical pre-assumptions that formed and still form the basis for actions in non-formal education occurring in these places.

Thus, having in mind the fundamentals of the science communication work that the Malacology Lab (Institute of Biosciences-USP) has begun, the intention was to verify how mollusks are approached in the exhibitions of two university science museums, discussing some of the scientific, communicative and museological approaches that guide the expositive praxis of these places. For doing so, a qualitative methodological approach by means of two research instruments was chosen: observation, producing written and photographic records, and documental analysis.

The analyses of scientific approaches indicated that both institutions have expositive subjects that meet their objectives of divulging the research they do and, in the case of the Zoology Museum, of discussing the dominant ideas in Zoology.

The texts, in turn, appear predominantly as printouts, with each institution presenting different diagramming patterns and, consequently, bringing up different questions. As for the discourse used, it is clear that the text presented is a hybrid of several discourse categories.

Finally, the exhibitions showed to be predominantly of the Educative type as described by Dean (2003), making wide use of real objects even though these were always far from the visitors and used for illustrative purposes. As for the levels of interactivity described by Wagensberg (2000), what calls the attention is the fact that none of

the museums works all three existing levels and the only one worked by both museums, mental interactivity, is timidly explored.

— Resumo —

A educação em ciências é uma prática social que vem sendo cada vez mais ampliada e desenvolvida e, nesse aspecto, os museus ganham destaque como locais de divulgação e de educação não formal. Neste sentido, é evidente a atual e gradual mudança que a natureza e o papel educacional dos museus vêm sofrendo, o que leva a questionar os pressupostos teóricos e práticos que fundamentaram e fundamentam as ações em educação não formal nesses locais.

Assim, tendo em vista a fundamentação do trabalho de divulgação que o Laboratório de Malacologia do Instituto de Biociências da USP inicia, pretendia-se verificar como os moluscos são abordados nas exposições de dois museus universitários de ciências, discutindo algumas abordagens científicas, comunicacionais e museológicas que norteiam a práxis expositiva desses locais. Para tanto, optou-se por uma abordagem metodológica qualitativa por meio de dois instrumentos de pesquisa: observação com registros escritos e fotográficos e análise documental.

A análise das abordagens científicas indicou que as duas instituições apresentam temáticas expositivas condizentes com os objetivos a que se propõem, ou seja, divulgar a pesquisa que ali é feita e, no caso do Museu de Zoologia, discutir também as idéias dominantes na Zoologia.

Os textos, por sua vez, aparecem predominantemente na forma de impressos, cada instituição apresentando padrões de diagramação diferentes e conseqüentemente levantando questões diferentes. Com relação ao discurso empregado, fica evidente que o texto apresentado é um híbrido de diversas categorias de discurso.

Por fim, as exposições revelaram corresponder preponderantemente ao tipo "Educativas" descrito por DEAN (2003), fazendo amplo uso de objetos reais embora estes estivessem sempre distantes do visitante e com função geralmente de ilustração. Quanto aos níveis de interatividade descritos por WAGENSBERG (2000), chama

atenção o fato de nenhum dos museus trabalharem os três níveis, e a interatividade mental, única trabalhada pelos dois museus, sendo timidamente explorada.

— Introdução —

A educação em ciências é uma prática social que vem sendo cada vez mais ampliada e desenvolvida e, nesse aspecto, os museus ganham destaque como locais de divulgação e de educação não formal. Embora exista um consenso em relação à importância e necessidade das experiências fora da escola que realmente auxiliem na compreensão do conhecimento científico (CARVALHO, 1993; FALK & DIERKING, 2000; FALK, 2001), ainda são poucas, em especial no Brasil, as iniciativas de investigação que tenham por objeto a educação não formal e a divulgação científica.

FAYARD (1999) aponta que a generalização nas práticas de comunicação rompeu o isolamento da ciência e da vida científica e atenuou o desconhecimento público a respeito desta questão. Assim, novos espaços de intercâmbio contribuíram para a popularização da investigação e da tecnologia e instaurou-se “o início de um diálogo entre ciência e sociedade”.

Hoje, os museus são considerados, em teoria, instituições com objetivos variados como educação, lazer, informação, inclusão social. Neste contexto, as exposições aparecem com elemento fundamental da relação entre museus e sociedade e têm, portanto, múltiplas funções. ALAMBERT & MONTEIRO (1990) apontam que a exposição transcende o agradável agrupamento de objetos em um determinado espaço físico. Para as autoras, ela é um meio de comunicação que permite ao público aprender e vivenciar experiências não somente intelectuais, mas também emocionais.

Na prática, é evidente a atual e gradual mudança que a natureza e o papel educacional dos museus vêm sofrendo. No Brasil, o caráter educativo dos museus tem sido amplamente valorizado, levando inclusive a um crescimento no número de visitantes em idade escolar. Tais fatos levam a questionar os pressupostos teóricos e práticos que fundamentaram e fundamentam as ações em educação não formal nesses locais.

-Museus, história natural e divulgação: uma breve retrospectiva ---

É com relação à Grécia Antiga que se encontra a primeira menção a um Museu. Parece claro que o nome "museu" (do latim *mūsēum*, derivado do grego *mouseion*) tem sua origem no nome "musas" (do grego *moûsa*), deusas e protetoras das belas artes, (CUNHA, 1986). Na origem, era um bosque sagrado, dedicado às deusas das artes, um local privilegiado para estudos e debates (RIVIÈRE, 1989). Aos poucos, o *mouseion* ganha um teto, torna-se uma mistura de templo e instituição de pesquisa onde uma comunidade de sábios se consagrava à busca da verdade, ou seja, ao culto das Musas (RIVIÈRE, 1989; SCHAER, 1993). Obras de arte passam a ser ali expostas e a instituição se abre à visita de pessoas selecionadas (RIVIÈRE, 1989).

Mais tarde, no século II a.C., em Alexandria no Egito, surge o maior de todos os *mouseion* (ALEXANDER, 1979; RIVIÈRE, 1989). Segundo a *Encyclopédie* de DIDEROT & D'ALEMBERT (*apud* SCHAER, 1993), lá viviam algumas pessoas letradas, mantidas por mecenato real, que buscavam discutir e ensinar todo o saber existente no tempo. Para tanto, além de guardar obras de arte, instrumentos cirúrgicos, minérios, peles e presas de animais raros trazidos de terras distantes, o *mouseion* de Alexandria dispunha de biblioteca, observatório, jardim botânico e zoológico (ALEXANDER, 1979; SUANO, 1986; RIVIÈRE, 1989).

Também nos templos da Antiguidade, nas igrejas e mosteiros da Idade Média, bem como nos palácios de faraós, príncipes e reis, foram guardados objetos como vasos, estátuas, pinturas, jóias e adornos em bronze, ouro e prata. A formação de coleções de objetos é um hábito muito antigo. Mas é só entre os séculos XV e o XVIII, no Renascimento, que a prática do colecionismo realmente se desenvolve na Europa (SCHAER, 1993). A busca, de início, é por peças que retratem a Roma Clássica, sejam elas objetos de uso cotidiano, medalhas, fragmentos de esculturas ou manuscritos. A febre das

esculturas levando príncipes e senhores, a exemplo de François I na França, a contratar artistas italianos cuja única missão é a busca de peças perfeitas ou a fabricação de réplicas das estátuas mais famosas (SCHAER, 1993).

Entre 1537 e 1543, Paolo Giovio, historiador humanista, faz construir em Borgo Vico uma casa destinada a abrigar suas coleções onde cada sala é dedicada a uma divindade romana. Nesta época, os humanistas ainda utilizam o termo "Museu" em referência a Alexandria, ou seja, para designar locais consagrados aos estudos e discussões. Giovio, no entanto, chama de "Museu" aquela, dentre suas salas, que é dedicada às Musas (SCHAER, 1993).

Na segunda metade do século XVI surgem os "Gabinetes de Curiosidades" ou "Câmaras de Maravilhas" (**Figura 1**). KENSETH (1991), no catálogo da exposição *The Age of the Marvelous*, conta que aquele final de século e o século seguinte são marcados por um intenso fascínio pelo maravilhoso (coisas ou acontecimentos incomuns, inesperados, exóticos, extraordinários ou raros) que atravessa todas as fronteiras na Europa e envolve as mais diversas áreas, desde a música até a religião, da filosofia às ciências naturais. Ainda segundo KENSETH (1991) esta voga nasce em parte da crença no miraculoso e no fantástico que sobreviveu do mundo medieval, mas foi influenciada por um clima intelectual e cultural marcado por uma expansão dos horizontes filosóficos e científicos. Os esforços voltam-se, agora, para a observação e descrição do mundo físico, visto como testemunho da grande obra de Deus.

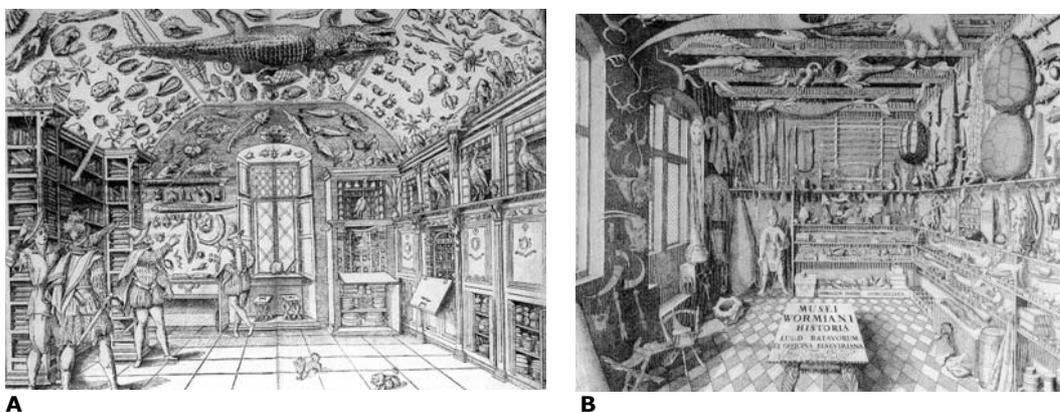


Figura 1: Imagens representando Gabinetes de Curiosidade (KENSETH, 1991). **A:** Ferrante Imperato, Nápoles, 1599; **B:** Gabinete de Ole Worm, Conpenhague, 1655.

A descoberta do Novo Mundo e sua exploração são vistos pela mesma autora como grande catalisador desta febre pelo maravilhoso. Agora, junto das antiguidades e das peças históricas, novos objetos tomam lugar. São raridades como fósseis, corais, flores e frutos de países distantes, objetos etnográficos e jóias trazidas pelos viajantes, cuja posse reverte em prestígio para seu proprietário. Estas coleções são todas organizadas de algum modo, embora os critérios nem sempre sejam óbvios para nós. SCHNAPPER (1988) e KENSETH (1991) citam três grandes categorias para a organização das maravilhas: *Artificialia*, *Naturalia* e *Mirabilia* e, dentro de cada divisão, SCHNAPPER (1988) relata ainda que a classificação mais comum segue a ordem alfabética dos nomes. Este autor cita outras subdivisões como a classificação utilizando características morfológicas e ecológicas para as maravilhas da *Naturalia* (exemplos: pássaros que se banham na poeira, pássaros que se banham na poeira e na água, pássaros aquáticos, pássaros ribeirinhos) ou, para a *Artificialia*, classificações que fazem uso do material de fabricação (terra, âmbar, pedra, metal, bronze e ferro, medalhas, vidro, plantas, madeira, frutas, animais, papel).

Alguns destes gabinetes, como o de Isabella d'Este ou o de Francesco I de Médicis, ambos na Itália, têm objetivos enciclopédicos, buscando retratar todo o mundo (fala-se em resumo do mundo), enquanto outros, como o gabinete de Michele Mercati (boticário do Papa e guarda do jardim botânico do Vaticano) igualmente localizado na Itália, são mais especializados, destinados a preservar as mais variadas espécies animais e/ou vegetais, fornecendo assim material para os estudos desenvolvidos por seus proprietários (SCHAER, 1993). É importante ter sempre em mente que embora os gabinetes surjam em um novo contexto intelectual em que existe vontade e abertura para tentar entender o mundo físico e visível, tudo ainda é muito influenciado pela religiosidade de modo que entender o mundo é tentar entender a engenhosidade divina. Não só o prestígio da posse ajuda a difundir o hábito de colecionar, mas também a necessidade de coletar e conservar para documentar, descrever e representar estas

curiosidades em pinturas, atlas, relatórios de viagem e histórias naturais. Estas últimas fornecendo não só um balanço detalhado do mundo animal atual, mas dedicando grande parte de suas páginas à descrição e discussão relativas a monstros e criaturas fabulosas (KENSETH, 1991).

Vale ressaltar, como o faz KENSETH (1991), que a aparência fantástica da flora e fauna do Novo Mundo, nas representações da época, deve-se ao fato de que ilustrador ou cientista tem de fiar-se em relatos verbais combinados aos fragmentos que podem analisar na Europa, já que poucos animais inteiros lá chegam (alguns não resistindo à viagem e outros servindo de alimento aos marinheiros famintos). Assim, dispondo apenas de carapaças, ossos e outros fragmentos, combinados às descrições contemporâneas, os cientistas acabam por fazer reconstruções imaginosas dessas criaturas.

Outro ponto de grande influência na germinação deste gosto pelo maravilhoso é, segundo KENSETH (1991), a invenção do telescópio e do microscópio que trazem às vistas detalhes de mundos até então invisíveis. E é certamente no mundo visto através do microscópio que os europeus fazem as suas maiores descobertas em sua própria terra. As gravuras da época, com refinados desenhos, testemunham este deslumbramento diante da beleza e complexidade das pequenas formas.

É neste contexto que, em 21 de maio de 1683, por ocasião da visita do duque d'York, futuro rei da Inglaterra, a Universidade de Oxford inaugura um novo edifício em cuja fachada encontram-se registrados os nomes "Musaeum Ashmolianum", "Schola Naturalis Historiae", "Officina Chimica" (SCHAER, 1993). Esta instituição nasce da doação que o advogado Elias Ashmole faz à Universidade de Oxford de sua coleção pessoal de moedas e de sua grande biblioteca de livros e manuscritos, à qual se somam as raridades reunidas ao longo de toda vida pelo jardineiro real John Tradescant e doadas ao advogado por seu filho. Para SCHAER (1993) se uma instituição como a Universidade assume o papel do colecionador, não é somente para assegurar a conservação das coleções, mas também para torná-las acessíveis ao

público, a difusão do saber, aparecendo então, como de responsabilidade pública. Contudo, a visitação a esta instituição e mesmo àquelas vinculadas à Igreja, já abertas ao público 200 anos antes como o *antiquarium* organizado por Pio VI e aberto pela primeira vez ao público em 1471, é bastante restrita, sendo reservada a convidados, membros da elite, estudiosos e especialistas (SUANO, 1986).

Ainda assim, ao longo de todo o século XVIII, os Estados, convencidos de que a transmissão do conhecimento é condicionante para o progresso, assumem responsabilidades, abrindo aqui e ali bibliotecas e museus públicos (SCHAER, 1993). E, pouco a pouco, gabinetes e museus autorizam a visitação de públicos mais amplos. O Palácio de Luxemburgo, por exemplo, autoriza a visitação do público em geral a uma parte da coleção real francesa dois dias por semana, além daqueles já dedicados aos artistas e estudantes (SUANO, 1986). Na realidade, somente no final do século XVIII, com o movimento revolucionário francês, é que se dá realmente o acesso público às grandes coleções (SUANO, 1986).

Também nesta segunda metade do século XVIII ocorre, nestes museus, a transformação da natureza e da forma de organização das coleções (SCHAER, 1993). Enquanto nas coleções dos séculos XVI e XVII, *naturalia* e *artificialia* conviviam lado a lado não só na mesma vitrina, mas por vezes até em um mesmo objeto, alguns gabinetes do século XVIII passam a tentar reproduzir em suas coleções uma ordem que acompanhe as novas concepções científicas. Os curadores separam os objetos confeccionados por seres humanos (*artificialia*) dos naturais (*naturalia*), e ainda os subdividem de acordo com os três reinos da Natureza (KURY & CAMENIETZKI, 1997). Surgem salas exclusivamente dedicadas à botânica, à zoologia ou à mineralogia, e a ordem nas coleções deriva da ordem que se atribui à Natureza (**Figura 2**).

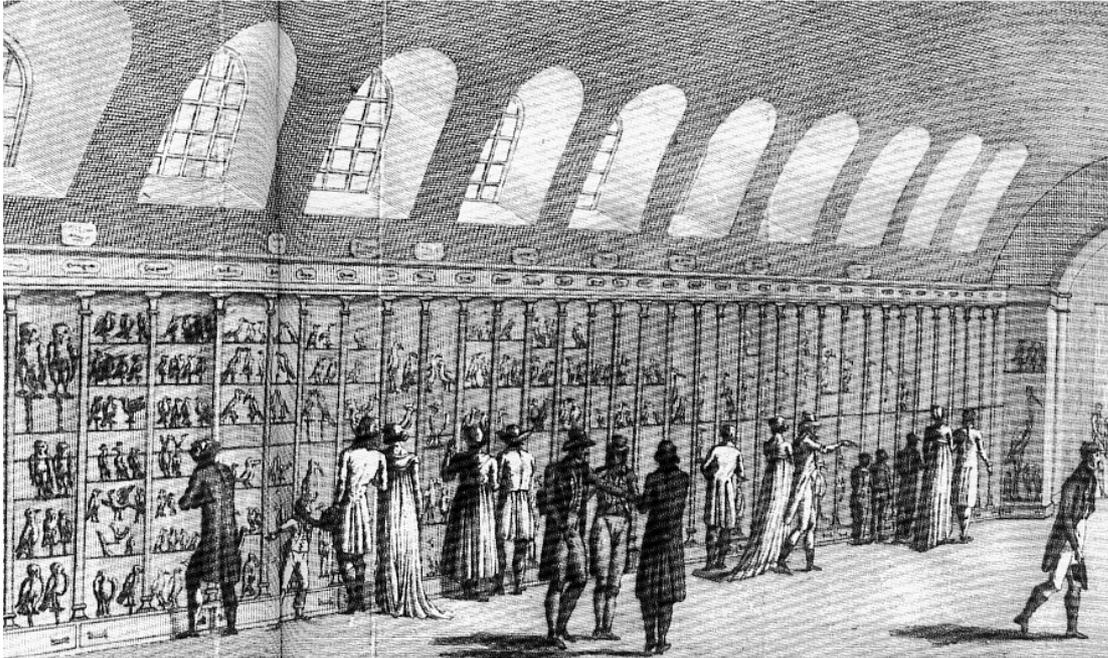


Figura 2: Representação da “Galerie des oiseaux” nos inícios do *Museum National d’Histoire naturelle* (SCHAER, 1993).

Assim, gradualmente, do século XVI ao XIX, os gabinetes de curiosidades são substituídos pelos museus científicos e as coleções passam a abrigar não mais o que é único e estranho, mas o que é representativo de uma série, de uma estrutura ou de uma função orgânica (KURY & CAMENIETZKI, 1997). Esta mudança, no entanto, não é isenta de debates. As discussões acerca da reestruturação do *Jardin du Roi* e da criação do *Muséum National d’Histoire naturelle*, em Paris, ilustram bem a questão. Por um lado Jean-Baptiste Lamarck defende que as coleções, cuja riqueza é medida pela ordem na disposição dos objetos e exatidão na determinação de cada espécie, não sejam de livre acesso para o público em geral, a fim de garantir o caráter científico das peças. Por outro, André-Thouin defende a idéia de transformar o *Jardin des Plantes* em um espaço onde o público em geral se sinta bem, as plantas estando organizadas de forma clara, todas identificadas por seu nome popular (KURY & CAMENIETZKI, 1997).

Em meio a estas e tantas outras discussões, o *Museum* se estabelece como uma instituição de vocação múltipla, cada uma de suas partes sendo concebida em função do público que receberá. A Escola de Botânica ali abrigada, por exemplo, é organizada em função

da classificação botânica proposta por Jussieu e seguindo a nomenclatura de Lineu, já que deve receber alunos que se tornarão pesquisadores. Enquanto isso o *Jardin* é concebido por André-Thouin para mostrar, ao cidadão comum, a utilidade das plantas e o poder da Ciência, "*capaz de conhecer e dominar a Natureza européia e exótica*" (KURY & CAMENIETZKI, 1997). Cada vez mais, as coleções são consideradas instrumento de estudo e, ao mesmo tempo, são amplamente utilizadas em demonstrações públicas (SCHAER, 1993).

A progressiva mudança na concepção de natureza constitui o fundamento do colecionismo moderno. Enquanto a regra para o colecionismo do século XVI e XVII era que as coleções deviam arrolar extensivamente fragmentos do mundo como uma interminável enciclopédia onde cada ser seria único, a partir do século XVIII, o colecionismo natural espelha a ordem intrínseca da natureza, de acordo com as novas concepções científicas. Os naturalistas passam a procurar critérios para organizar as coleções que reflitam a "verdadeira" ordem da natureza: os minerais a partir dos ângulos dos cristais, as plantas por características morfológicas e os animais pelas funções de seus órgãos constitutivos (KURY & CAMENIETZKI, 1997). Os museus transformam-se, aos poucos, em "depósitos ordenados" onde comparar, classificar e concluir tornam-se as metas de cientistas que, financiados por instituições européias, dirigem-se às terras distantes e exóticas (o que inclui o Brasil) a fim de formar coleções que representem a variedade da flora e da fauna (SCHWARCZ, 1989).

Além de assistir a este processo, a virada do século XVIII-XIX vê a inauguração de diversos daqueles que hoje são considerados os maiores museus da Europa como o Museu do Louvre, em Paris (1793) e o Museu do Prado, em Madri (1819) (SUANO, 1986).

É nesta época também que começam a surgir museus nas Américas. Nos Estados Unidos eles já aparecem voltados para o público e acessíveis a todos mediante pequeno pagamento (SUANO, 1986). São alguns exemplos o Museu de Charleston, o Museu de Salem, mais tarde chamado de Museu Peabody da Universidade de Harvard, e o Museu Metropolitano de New York.

Quanto à América do Sul, é no Brasil que surgem os primeiros museus. MOREIRA & MASSARANI (2002) apontam em seu trabalho que nos séculos XVI, XVII, e XVIII a difusão de idéias, no Brasil colônia, era praticamente inexistente. As ações científicas do governo português no país eram regidas pelas necessidades técnicas ou militares de interesse imediato. Neste Brasil, toda a ciência era feita por viajantes estrangeiros, vindos exclusivamente para coletar espécimes (SCHWARCZ, 1989). Ressaltam, entretanto, como fato importante deste período a criação da Academia Científica do Rio de Janeiro e, mais tarde, da Sociedade Literária do Rio de Janeiro, embora ambas tenham tido vida curta (MOREIRA & MASSARANI, 2002).

No entanto, em consequência da chegada da Corte portuguesa ao Brasil no início do século XIX (1808), ocorreram algumas ações mais importantes: suspensão da proibição de imprimir e criação da Imprensa Régia, criação das primeiras instituições de ensino superior ou com interesse ligado à ciência como a Academia Real Militar, o Museu da Escola Nacional de Belas-Artes (que teve início em 1815, como Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios) e o Museu Nacional (criado em 1818 como Museu Real), todos no Rio de Janeiro (SUANO, 1986; MOREIRA & MASSARANI, 2002).

Nos anos que seguiram a fundação do Museu Nacional, são criados outros museus no continente como o Museu de História Natural de Buenos Aires e o Museu Nacional de Bogotá. Em fins do século XIX outros museus foram criados no Brasil como o Museu Paraense Emílio Goeldi (criado como Sociedade Filomática, em 1866), Museu Paranaense (1876) e o Museu Paulista, criado em 1893 (SUANO, 1986; SCHWARCZ, 1989). Estes estabelecimentos representam de início, um porto para os naturalistas viajantes financiados por instituições estrangeiras (SCHWARCZ, 1989).

Neste mesmo período, as atividades de difusão se intensificam na Europa e também no Brasil, onde Exposições Nacionais são organizadas com o objetivo de preparar as Exposições Universais (MOREIRA & MASSARANI, 2002). Também pode se ressaltar a criação de revistas com o intuito de tratar problemas científicos, e o início de

atividades como ciclos de palestras abertas ao público em geral e que tratavam de assuntos diversos (MOREIRA & MASSARANI, 2002). Este é o período que SCHWARCZ (1989) chama de "era dos Museus no Brasil".

Nas primeiras décadas do século XX um importante marco é a fundação da Sociedade Brasileira de Ciências, transformada depois em Academia Brasileira de Ciências (MOREIRA & MASSARANI, 2002). A chegada dos anos 1920 também caracteriza, para SCHWARCZ (1989), o final de um período por ela chamado de "era dos museus" nacionais. O período que se inicia marca um novo momento para os museus com a mudança dos grandiosos projetos, os desmembramentos de acervos, a perda de autonomia e o concomitante vínculo a outras instituições.

Paralelamente, a partir dos anos 30 e 40, surgem marcos importantes como a criação de faculdades de ciências e de institutos de pesquisa e a organização da primeira agência pública de fomento à pesquisa, o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) (MOREIRA & Massarani, 2002). É neste período também que é criada a maioria dos museus brasileiros, e, enquanto nos Estados Unidos as iniciativas privadas são as mais comuns, aqui a maioria dos museus nasce de iniciativas governamentais (SUANO, 1986). Com relação à divulgação, o marco deste período é a fundação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) que tem como um de seus principais objetivos a popularização da ciência (MOREIRA & MASSARANI, 2002).

No âmbito internacional, FAYARD (1999) comenta os aspectos relativos aos 30 anos que antecederam seu trabalho. Ele aponta os movimentos de contestação no ano de 1968 como fortes influentes da tendência adotada nos anos seguintes. Cita, ainda em relação a esta data a criação da Action Culturelle Scientifique (França) que tinha como idéia lutar contra o "confisco do saber", ou seja, popularizar a pesquisa científica e a tecnologia de modo a que estes saberes não fossem mais instrumentos de poder.

Para este mesmo período, MOREIRA & Massarani (2002) mencionam que as reuniões anuais da SBPC, por oposição à ditadura, ganham forte repercussão pública e a divulgação volta a se tornar significativa para uma parcela da comunidade científica. Em outras

palavras, a divulgação científica ganha contornos de instrumento político.

Nos anos 80, na França, o Ministério de Pesquisa e Tecnologia lança um programa para debater o papel do cientista na sociedade. Segundo FAYARD (1999) uma importante conclusão desta discussão é a de que os cientistas têm obrigações de buscar formas de favorecer o intercâmbio e a livre circulação de idéias e conceitos junto à sociedade. Esta idéia leva à criação em Paris da Cité des Sciences et de l'Industries, em 1986. Também nesta época outros centros de ciência se transformam em centros de interface cientista-público (FAYARD, 1999).

FAYARD (1999) aponta, para os anos 90, a mudança de foco da divulgação científica. Esta, que tinha como ponto de partida o conhecimento científico e privilegiava o emissor, toma hoje, como eixo central, o receptor e seu conhecimento. Como consequência do que o autor chama de uma verdadeira "revolução copérnica", passa-se a ter nos dias de hoje, uma verdadeira indústria de divulgação científica e, principalmente, uma renovação das práticas de comunicação pública em ciências. Segundo FAYARD (1990), passa-se de uma época em que a informação era escassa e o acesso difícil a uma época com abundância e multiplicidade de acesso à informação.

No Brasil, essa "revolução copérnica" pode ser constatada com a fundação de novos centros de ciências, com o aumento do número de livros de divulgação e de conferências para o grande público e da fundação de sociedades e associações que se propõem a discutir o assunto.

É neste contexto de transformação que o International Council of Museums (ICOM) vota, em 2001, seu último estatuto. No 2º artigo, parágrafo 1º, define então que "um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público e que adquire, preserva, pesquisa, divulga e exhibe, com objetivo de estudo, educação e lazer, evidências materiais de povos e seu ambiente".

Assim, fica evidente que, nos dias de hoje, o museu, considerando as variadas funções citadas pelo ICOM, pode ser interpretado como espaço de divulgação e é desta forma que será tratado no presente trabalho.

— Objetivos —

O breve histórico acima mostra os museus de hoje como organizações com propósitos múltiplos e, embora existam variadas opiniões sobre seu papel como “espaço de lazer” ou “templo de aprendizagem”, eles certamente constituem um elemento opcional no dia-a-dia da maior parte da população (DEAN, 2003).

As exposições são elementos fundamentais na comunicação dos museus com a sociedade e têm por função divulgar e/ou promover a educação com base nas coleções acumuladas e nos conhecimentos produzidos pelas pesquisas científicas. Além dessa função, DEAN (2003) aponta que as exposições teriam, como um de seus objetivos, estimular o interesse da comunidade para com os museus oferecendo alternativas de lazer em que indivíduo e/ou grupos encontram ricas experiências.

Assim, tendo em vista a fundamentação do trabalho de divulgação que o Laboratório de Malacologia do Instituto de Biociências da USP inicia, é de grande interesse compreender que abordagens têm sido utilizadas no tratamento de temas Biológicos nas exposições de museus de ciências, fazendo um recorte dentro desse tema mais amplo. Buscou-se verificar como os moluscos são abordados nas exposições em alguns museus de ciências, discutindo que abordagens científicas, comunicacionais e museológicas norteiam a práxis expositiva desses locais.

Para tanto, selecionou-se como objeto de pesquisa um recorte das exposições produzidas por dois museus de ciências brasileiros: o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e o Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Estes foram escolhidos por se tratar de museus universitários considerados como de referência no Brasil.

— Métodos empregados —

Embora ainda tímida, a pesquisa relacionada às exposições e/ou atividades culturais e educacionais em museus tem se intensificado nos últimos anos. Em sua maioria, essas pesquisas estão relacionadas ao público visitante buscando entender quem é ele, o que o interessa, o que ele sabe e o que ele entende das exposições que visita.

E é em vistas deste público que HOOPER-GREENHILL (1999a) considera que o trabalho dos educadores em museus não se restringe mais às "salas educativas", mas abrange o museu como um todo, englobando exposições, eventos, oficinas e produção de material didático.

Para entender como a temática dos Moluscos é trabalhada neste contexto, optou-se por uma abordagem metodológica qualitativa. LUDKE & ANDRÉ (1986) descrevem esta abordagem como a "obtenção de dados descritivos" por meio do "contato direto com a situação estudada". Também explicam que neste tipo de trabalho "a análise tende a seguir um processo indutivo", ou seja, que o grande número de questões e interesses apresentados de início, vão se tornando mais diretos e específicos, à medida que o trabalho se desenvolve. Lembrem, no entanto, que esta ausência inicial de questões específicas não implica a inexistência da construção de um quadro teórico na etapa inicial do estudo que auxiliará na elaboração de um conjunto de categorias descritivas que guiarão a análise (LUDKE & ANDRÉ, 1986).

Considerando as características apontadas, o plano de trabalho na pesquisa qualitativa é, em geral, flexível e os pontos de investigação passam por constante revisão. Assim, embora o plano abaixo exposto não tenha sido uma "camisa-de-força", ele estruturou e guiou a pesquisa aqui apresentada. Foram dois os principais instrumentos de tomada de dados selecionados:

1. Observação

Ao possibilitar um contato pessoal com o fenômeno pesquisado, a observação, segundo LUDKE & ANDRÉ (1986) permite, entre muitas vantagens, não só a comprovação do fenômeno, mas também a descoberta de novos aspectos desse fenômeno.

No entanto, é hoje fato conhecido que “o quê” e “como” se vê é muito influenciado pela história pessoal e vivência diária do observador. Como, então, confiar na observação como método científico?

Para que se torne um instrumento válido e fidedigno, a observação, segundo LUDKE & ANDRÉ (1986), precisa, antes de tudo, ser controlada e sistemática implicando assim em um planejamento cuidadoso que vai da delimitação do objeto de estudo à elaboração de critérios de observação.

Assim, após uma primeira visita livre a cada uma das exposições, elaborou-se um roteiro cujo objetivo era guiar as observações e permitir o registro de elementos relevantes para a pesquisa. O roteiro abrangia questões básicas, mas relativas a todos os aspectos das exposições considerados na pesquisa, além de permitir anotações reflexivas da própria observadora. Seguem abaixo as principais questões:

- 1.** A que temas os moluscos aparecem vinculados?
 - 2.** Com relação a cada um destes temas, os moluscos aparecem como ponto central ou como exemplificação da temática?
 - 3.** Quais os grandes grupos de moluscos que aparecem? E em que proporções estes grandes grupo aparecem?
 - 4.** Como são os textos e legendas? (formato, diagramação, discurso)
 - 5.** Qual o objeto exposto? (animal completo, seco ou em via úmida, somente concha, modelo, fotografia, desenho)
 - 6.** É possível identificar algum tipo de interatividade?
-

Foram feitas diversas visitas às exposições para a realização da observação, durante as quais foram realizados registros escritos e fotográficos que permitiram posterior análise dos variados aspectos considerados.

Para análise detalhada do discurso textual, o Serviço de Museologia da Divisão de Difusão Cultural do Museu de Zoologia da USP forneceu a totalidade dos textos (Anexo 1). No caso do Museu Nacional os textos da exposição que fazem menção aos moluscos tiveram de ser transcritos durante as visitas de observação (Anexo 2).

Durante a realização desta primeira fase da pesquisa, foi possível observar apenas parte da exposição pública do Museu Nacional, já que permanece parcialmente fechada por motivo de reformas no prédio. Este fato impossibilitou o registro e análise da totalidade da exposição, como feito no Museu de Zoologia.

É importante também registrar que, durante o período, da pesquisa a exposição pública do Museu de Zoologia sofreu alterações. Embora estas não tenham acarretado grandes alterações no recorte selecionado, a análise aqui apresentada refere-se à primeira versão da exposição, aberta à visitação entre setembro de 2002 e maio de 2005.

2. Análise Documental

LUDKE & ANDRÉ (1986) afirmam que a análise documental pode se constituir em uma valiosa fonte de dados qualitativos ao complementar as informações obtidas por outras técnicas. Nesta pesquisa foram utilizados folhetos, catálogos, *websites* dos museus, enquanto documentos sobre o próprio museu e a concepção de suas exposições. A planta baixa da exposição de longa duração do Museu de Zoologia foi fornecida pelo o Serviço de Museologia da Divisão de Difusão Cultural.

Também se fez uso de cadernos de resumos publicados em eventos científicos da área de malacologia a fim de auxiliar na análise das abordagens científicas presentes nas exposições.

História e organização das instituições analisadas

1. Museu de Zoologia da USP

A origem do Museu de Zoologia remonta ao final do século XIX e remete a uma coleção particular bastante conhecida na São Paulo daquela época, a coleção Sertório (LOPES, 1997). Esta, instalada na própria residência de seu proprietário, chamava atenção pela riqueza de seu variado acervo (objetos etnográficos, peças de mobiliário, indumentária, etc) e, em especial, pelo grande número de representantes dos que eram considerados os três reinos da natureza: mineral, vegetal e animal (ELIAS, 1997).

Em 1890, o coronel Sertório vende sua coleção para o conselheiro Francisco de Paula Mayrink que, no mesmo ano, faz doação da mesma ao governo do Estado de São Paulo (GUILLAUMON, 1996; ELIAS, 1997). Este acervo, acrescido de outras coleções como a Coleção Pessanha, formou o embrião do Museu do Estado, oficialmente criado pelo governo estadual em 1891 (ABREU, 2000; ALVES, 2001). Existem na literatura controvérsias sobre a guarda deste acervo pela Comissão Geológica e Geográfica no período entre sua doação ao Estado e a definição de sua destinação final (GUILLAUMON, 1996; ABREU, 2000; ALVES, 2001). É certo, no entanto que, dois anos mais tarde, o edifício do Monumento do Ipiranga é destinado ao Museu (ELIAS, 1997; ALVES, 2001). Este, cujo nome é alterado para Museu Paulista, tem seu perfil definido como centro de estudo, de pesquisa e de exposição no campo das Ciências Naturais (ALVES, 2001; BREFE, 2003).

O zoólogo alemão Hermann von Ihering é indicado como diretor da instituição e organiza a transferência do acervo para o novo edifício que, em 7 de setembro de 1895, abre suas portas para o público (ELIAS, 1997; ALVES, 2001).

Nos anos seguintes, o Museu Paulista mostra uma progressiva consolidação como instituição voltada, principalmente, para as ciências

naturais. Seu acervo se amplia por meio de compras, diferentemente dos outros museus brasileiros da época (LOPES, 1997). Ihering também faz uso para tanto, das atividades de um naturalista-viajante especialmente contratado pelo Museu, além de buscar, junto a particulares e instituições nacionais e estrangeiras, doações e permutas (ALVES, 2001).

Ihering adota, para organização e administração do museu, preceitos modernos discutidos por Goode, então diretor do Museu Nacional dos Estados Unidos, dentre os quais vale ressaltar a separação entre as coleções de estudo e as de exibição, organizando assim o acervo do Museu (LOPES, 1997; ALVES, 2001). Essa idéia, aparentemente óbvia hoje, apenas começa a ser introduzida nos museus, vindo se consagrar apenas no início do século XX (LOPES, 1997).

Com a nomeação de Afonso d'Escragnolle Taunay para diretor em 1917, o Museu paulatinamente assume um perfil de museu de História, dedicado especialmente à história de São Paulo (BREFE, 2003). No entanto, as coleções de ciências naturais crescem e se especializam, o que leva à transferência das coleções zoológicas, em 11 de janeiro de 1939, para o Departamento de Zoologia da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio (Decreto nº 9.918) (GUILLAUMON, 1996; MAKINO, 1997). O acervo zoológico é, então, instalado em um novo edifício especialmente construído para tanto, no mesmo Parque (MAKINO, 1997; BREFE, 2003). Por fim, em 1969, o Departamento é transferido à Universidade de São Paulo, sob nome de Museu de Zoologia (GUILLAUMON, 1996; BRANDÃO, 2002).

Administrativamente, o Museu é hoje formado por três Divisões (MARANDINO *et al.*, 2004): 1. Divisão de Difusão Cultural, que abriga as subseções de Museologia e Educação; 2. Divisão Científica, também dividida em duas subseções (Vertebrados e Invertebrados); 3. Divisão Administrativa.

Ao edifício, no bairro do Ipiranga (**Figura 3**), soma-se ainda, desde 1954, a Estação Biológica de Boracéia, situada em uma reserva

de mata atlântica na Serra do Mar (GUILLAUMON, 1996; MARQUES, 2002).



Figura 3: Representação da fachada do Museu de Zoologia da USP, Ipiranga, São Paulo. (MUSEU DE ZOOLOGIA)

Com relação ao acervo, sua coleção de estudo é considerada a maior do mundo no que tange à fauna Neotropical (BRANDÃO, 2002). A exposição, após completa reformulação, foi reinaugurada em 6 de setembro de 2002 visando proporcionar uma idéia mais clara das atividades de pesquisa ali desenvolvidas (MARQUES, 2002).

2. Museu Nacional da UFRJ

O Museu Nacional é criado por decreto de D. João VI em 6 de junho de 1818, dentro do projeto de modernização português que incluiu também a criação da Biblioteca Nacional, da Imprensa Régia e de um Horto Botânico, entre outros (LOPES, 1997). O Museu, originalmente chamado de Museu Real do Rio de Janeiro, é instalado no prédio hoje ocupado pelo Arquivo Nacional e conta inicialmente com acervo oferecido pelo próprio D. João VI (SCHWARCZ, 1989). A este é incorporado o acervo da antiga "Casa de História Natural", popularmente conhecida como "Casa dos Pássaros". Esta, criada em 1784, colecionou, armazenou e preparou produtos da natureza e adornos indígenas a serem enviados a Lisboa por quase 30 anos (LOPES, 1997).

Com a mudança da família Real para o Brasil e sem destino para onde se enviar estes produtos, tudo que ali se encontrava armazenado

(pássaros, conchas, peixes, quadros, medalhas e amostras de artefatos de usos e costumes de diferentes povos) foi acondicionado em caixas, nos anos de 1811-1812 (LOPES, 1997).

Esta coleção, acrescida de uma coleção mineralógica (a "Coleção Werner"), foi, primeiro, transferida do Arsenal de Guerra para a Academia Militar e depois para o Museu, organizado segundo modelo europeu de um museu central abastecido por uma rede de museus provinciais, a fim de garantir a presença, no museu central, de amostras exclusivas de cada capitania (LOPES, 1997).

Outras formas empregadas para garantir o crescimento do acervo são o intercâmbio com instituições estrangeiras e o recebimento das amostras que os naturalistas estrangeiros devem depositar no museu, idênticas àquelas que levam do Brasil para seu país de origem (LOPES, 1997). Assim, diferentemente do Museu de Zoologia, o Museu Real tem seu acervo acrescido essencialmente por trocas e doações. Estes processos resultam em um desenvolvimento lento, nos primeiros anos de existência do Museu (SCHWARCZ, 1989).

Três anos após sua fundação, em 24 de outubro de 1821, o Museu Real abre suas portas, todas as quintas-feiras entre 10 horas da manhã e uma da tarde, a qualquer pessoa que se faça digna por seus conhecimentos e qualidades (LOPES, 1997). Naquele momento as peças, expostas em armários distribuídos por quatro salas, representam a totalidade do acervo, as coleções de estudo e as de exposição, formando uma unidade. Gradativamente, nos anos seguintes, o acervo do Museu cresce. SCHWARCZ (1989) considera que o Museu atinge seu apogeu, no que se refere à maior produção, a partir dos anos 1870 quando passa a circular a nova revista, montam-se cursos e empreendem-se pesquisas.

A partir daí, o Museu sofre algumas mudanças. Em 1892 o Museu Real, inicialmente instalado no Campo de Sant'Ana, muda-se para o Paço de São Cristóvão na Quinta da Boa Vista, antiga residência das famílias real e imperial (LOPES, 1997) (**Figura 4**). É só em 1922 que o Museu assume seu atual nome de Museu Nacional (BRITO *et al.*,

2005). Em 1946 é incorporado à Universidade do Brasil, atual Universidade Federal do Rio de Janeiro.



Figura 4: Edifício do Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro – RJ. (MUSEU NACIONAL, 2005).

O Museu Nacional é composto hoje por seis Departamentos (Antropologia, Botânica, Entomologia, Geologia e Paleontologia, Invertebrados e Vertebrados) aos quais se somam dois Serviços (de Assistência ao Ensino e de Museologia), além da Administração.

Com relação ao acervo, este que por muito tempo formava uma unidade, encontra-se hoje desmembrado em coleções para estudo e para exposição pública. As exposições sobre Ciências Naturais e Antropologia visam, segundo *website* da instituição, a divulgação dos resultados de pesquisas ali realizadas (MUSEU NACIONAL, 2005).

Além do prédio do Palácio, o museu dispõe de outros espaços como o Horto Botânico, o Departamento de Vertebrados e a Biblioteca (BRITO *et al.*, 2005).

As exposições nas instituições analisadas

1. Museu de Zoologia da USP

Como mencionado anteriormente, no Museu de Zoologia da USP a análise foi feita com base na exposição de longa duração inaugurada em 6 de setembro de 2002 e que recebeu o nome "Pesquisa em Zoologia - a biodiversidade sob o olhar do zoólogo". Em 30 de maio de 2005 a exposição foi reinaugurada após algumas alterações, mas sem mudanças conceituais no seu plano geral.

Os objetivos comunicacionais da exposição em análise estão estruturados em quatro grandes módulos (**figura 5**):

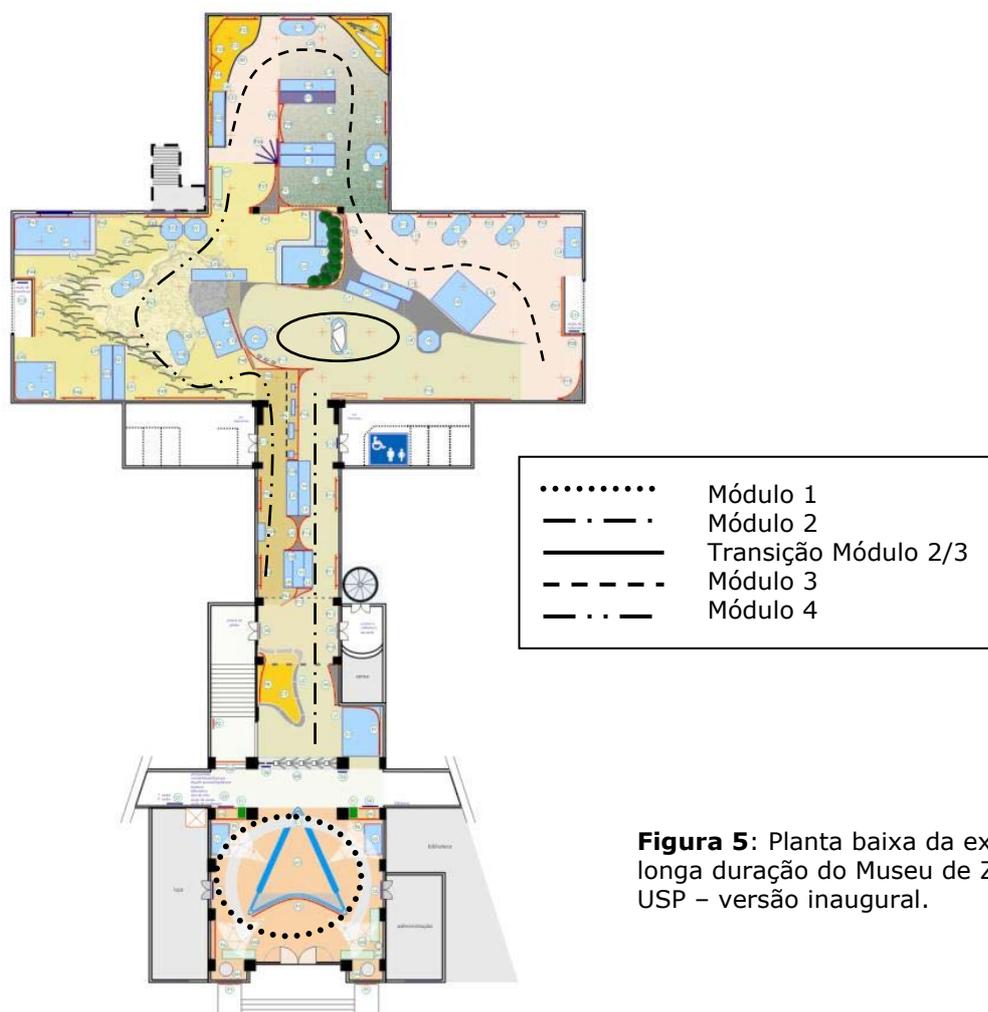


Figura 5: Planta baixa da exposição de longa duração do Museu de Zoologia da USP – versão inaugural.

- O primeiro, logo na entrada do edifício (acesso pela Avenida Nazaré nº 481) e antes mesmo de passar pelas catracas de controle, refere-se à "*Apresentação e história do Museu de Zoologia da USP*". Neste módulo são apresentadas, via documentos de época - fotografias, plantas originais do edifício e objetos de uso científico -, a origem da instituição e as várias fases pelas quais passou ao longo de sua história (fundação do museu, formação do acervo, passagem para o prédio atual, incorporação pela Universidade de São Paulo, entre outros).
 - Ao passar pelas catracas tem início o segundo módulo, "*Origem das espécies e dos grandes grupos biológicos*", que não só apresenta diversos grandes grupos de animais fósseis e atuais como discute processos evolutivos (origem da biodiversidade, mecanismos de especiação e dispersão, entre outros). Essa seqüência tem também por objetivo, segundo *website* do Museu, mostrar o trabalho do cientista levantando hipóteses que expliquem a evolução e a biodiversidade (MUSEU DE ZOOLOGIA).
 - Ao seguir o percurso sugerido, o visitante entra em uma área mais ampla, correspondente à transição entre o 2º e o 3º módulo, e que, neste período de coleta de dados, ainda não estava finalizada. Existiam "vazios" de objetos e textos, o que contribuía para uma maior amplitude do ambiente. O terceiro módulo, "*Evolução, diversidade e filogenia – atividades do zoólogo*", apresenta de início grupos como moluscos, crustáceos e coleópteros, sugerindo ao visitante imaginar a grande diversidade e variação biológica existentes. Um cladograma e uma árvore da vida, além de vitrinas apresentando conceitos de convergência e divergência evolutiva, mostram alguns métodos utilizados pelos zoólogos para estudo das relações de parentesco entre grupos biológicos e os diferentes critérios utilizados para agrupá-los ou separá-los. Também fazem parte deste módulo, núcleos referentes a atividades como coleta e preparação de material
-

zoológico, seja em campo, seja em laboratório, além de algumas estratégias de divulgação deste trabalho.

- O quarto módulo refere-se à "*Fauna Neotropical e Ambiente Marinho*". A grande sala que o inicia possui reconstituições de quatro biomas brasileiros (Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga e Floresta Amazônica) dispostos em torno de um grande mapa da região neotropical colocado no chão e com espécimes de aves migratórias suspensas, representando uma revoada. Desta sala, o visitante passa para um corredor onde outra reconstituição representa o ambiente marinho. Ao longo de todo este módulo pode-se observar, dispostos sem qualquer cenarização, outros espécimes oriundos dos diferentes ambientes citados. Ao final do corredor anteriormente citado, retorna-se para a entrada.

Além destes módulos, após a inauguração em 2002, o Museu de Zoologia passou a contar ainda com uma área reservada a exposições temporárias, entre o primeiro e o segundo módulo, mas transversalmente a estes. Durante os meses de levantamento de dados, o Museu de Zoologia apresentou sucessivamente três exposições temporárias: "A Zoologia na Arquitetura" e "Revelando bastidores" (ambas de maio a outubro de 2004) e "Do Esboço à Natureza - Margaret Mee" (outubro de 2004 a março de 2005). Essas duas exposições temporárias não fizeram menção aos moluscos.

2. Museu Nacional da UFRJ

Esta exposição que ocupa aproximadamente 3.800 m² divididos em dois andares, foi montada e remontada ao longo da história da instituição. No pavimento térreo do edifício a área expositiva é restrita a uma sala de Geologia e a duas salas reservadas a exposições temporárias (**figura 6**). Na sala de Geologia, logo à esquerda de quem entra, estão expostos numerosos e diferentes meteoritos. Nas salas

reservadas à exposição temporária, foi possível observar parcialmente a exposição "O Mastodonte Brasileiro", que não fazia menção aos moluscos.



Figura 6: Planta baixa da exposição de longa duração do Museu Nacional da UFRJ – pavimento térreo.

O vão entre estas duas salas abre-se para um pátio interno do edifício de onde parte a escada para o segundo pavimento. Neste andar, as salas dividem-se por temas, dentro de grandes áreas como Arqueologia, Biodiversidade, Etnologia, Paleontologia, Invertebrados, Vertebrados e Salas Históricas. As salas referentes a esta última temática bem como algumas que tratam de Etnologia e Vertebrados, não puderam ser observadas já que se encontravam fechadas por motivo de restauro do edifício. O *website* do MUSEU NACIONAL (2005) menciona que, em um futuro próximo, a exposição será acrescida pela abertura, pela primeira vez na história do Museu, de uma sala de Botânica.

A escadaria de mármore que leva do térreo ao segundo pavimento chega a um grande salão – a sala de Paleontologia -, onde estão dispostos diferentes espécimes fósseis dentre os quais, diversos exemplares de mastovertebrados.

Em cada extremidade desta sala há uma porta abrindo, de um lado para as salas de Zoologia de Invertebrados e Etnologia e, do outro, para as salas de Zoologia de Vertebrados, Evolução Humana e Arqueologia. Não há um circuito definido, podendo o visitante optar livremente pela seqüência de salas que deseja seguir.

As salas de Zoologia, tanto de vertebrados quanto de invertebrados seguem uma seqüência taxonômica em sua organização: das vitrinas de Protozoários se passa para as de Espongiários, as de vermes, as de Artropodes etc. No entanto, dentro de cada sala ou bloco de vitrinas, não são tratadas apenas temáticas taxonômicas ou de zoologia clássica; há referências a Ecologia, a Economia, a Saúde Pública, entre outros.

Já nas salas de Etnologia e Arqueologia, as vitrinas são agrupadas primeiro por continentes e, dentro de cada continente, por país: há salas referentes a Africa e Oceania e outras que tratam exclusivamente da Arqueologia Brasileira, por exemplo.

— Abordagens científicas —

(...) Parmi tant d'huîtres toutes closes
 Une s'était ouverte; et, baillant au soleil,
 Par un doux zéphit réjouie.
 Humant l'air, respirait, était épanouie,
 Blanche, grasse, et d'un gout, à la voir, nompareil.
 D'aussi loin que le Rat voit cette Huître qui bâille:
 "Qu'aperçois-je? dit-il; c'est quelque victuaille
 Et, si je ne me trompe à la couleur du mets,
 Je dois faire aujourd'hui bonne chère, ou jamais."
 Là-dessus, maître Rat, plein de belle espérance,
 Approche de l'écaille, allonge un peu le cou,
 Se sent pris comme aux lacs; car l'Huître tout d'un coup
 Se referme: et voilà ce que fait l'ignorance.

LA FONTAINE

Le Rat et l'Huître

Um dos objetivos desse trabalho era verificar quais abordagens científicas nortearam a exposição de cada uma destas instituições. Para isso, foi feita a comparação dos objetivos admitidos pelos museus como sendo os das exposições e aquilo que pôde ser verificado quando do levantamento de dados nestas mesmas exposições.

1. Objetivo das exposições

1.1. Museu de Zoologia da USP

No catálogo da exposição, MARQUES (2002) descreve como objetivos da exposição: "*demonstrar as idéias dominantes na Zoologia atual e aquelas que norteiam a atividade científica do Museu*".

1.2. Museu Nacional da UFRJ

O *website* do MUSEU NACIONAL da UFRJ (2005) menciona como objetivo das exposições "a divulgação dos resultados das pesquisas ali realizadas e a educação formal e informal da comunidade".

1.3. Comparação dos objetivos dos dois museus

Comparando-se os dois museus em questão, pode-se perceber objetivos bem similares no que diz respeito à divulgação das atividades de pesquisa ali desenvolvidas. No entanto, o Museu de Zoologia vai além, buscando mostrar as tendências atuais desta pesquisa no mundo.

Assim, considerou-se relevante levantar não só quais as pesquisas malacológicas de cada uma das instituições, como também quais as tendências na malacologia atual.

2. A pesquisa em malacologia

Datam talvez do quarto século A.C. os primeiros escritos sobre o assunto. Aristóteles, no seu *A história dos animais* (332 A.C.) descreve detalhadamente a anatomia de diversos moluscos (HILL, 1997). Foi ainda este filósofo que cunhou, para referir-se aos Cefalópodes, o termo *Malachia* de onde certamente derivou o termo atual "Molusco". Também é o autor de nomes utilizados ainda hoje como *Tellina*, *Nerita*, *Haliotis*, *Purpura* e *Argonauta*.

Outro registro de estudos nos vem do primeiro século D.C., quando o famoso naturalista Plínio, o Velho, dedicou aos moluscos e suas conchas uma seção dentre os trinta e sete volumes de seu trabalho *Naturalis Historia*.

HILL (1997) explica que mais tarde, durante a Idade Média, os Monastérios, considerados principais centros de aprendizagem, produziram numerosos manuscritos, muitos com belas pranchas ilustrativas representando conchas. A maioria destas ilustrações se

refere a conchas do Mediterrâneo, mas é possível encontrar nos trabalhos de origem italiana, ilustrações extremamente detalhadas de espécimes do Oceano Índico.

O Renascimento marca outro salto nas pesquisas malacológicas. É nesta época que Leonardo da Vinci (1452-1519) conclui, a partir de fósseis de moluscos marinhos coletados em montanhas próximas, que aquela região havia abrigado mares cujo leito havia sido soterrado até dar origem à paisagem que ali se via (HILL, 1997). Esta é também a época das grandes descobertas e, com elas, da entrada de conchas de outros mares e continentes nas coleções.

Surgem alguns trabalhos dedicados exclusivamente às conchas como *Recreation for the Eyes and Mind through the Study of Shells* de Filippo Buonanni (1681) e o trabalho sistemático de Martin Lister, *Historia Conchyliorum*, publicado, por partes, de 1685 a 1692 (HILL, 1997). Nesta época e até o século XVIII, a classificação destes animais era baseada essencialmente na forma da concha e não no animal em si (SCHNAPPER, 1988). Assim podemos dizer que neste período a pesquisa é essencialmente conchiliológica, apresentando diversas propostas de classificação, como a de Dezallier D'Argenville ou a de Tournefort (SCHNAPPER, 1988).

HILL (1997) considera o final do século XVIII e o século que se seguiu como a "Idade de Ouro" para a coleta de conchas: nesta época não só a descoberta e coleta de espécies novas aumentaram como também as espécies mais familiares ganharam um novo interesse. Algumas expedições científicas como as do conhecido Capitão James Cook (entre 1768 e 1780) contribuíram muito neste aspecto. Datam deste período trabalhos de famosos conchiliologistas como os Sowerbys, Lovell Reeve, L. Pfeiffer, Deshayes e Arthur Adams. Embora o principal interesse estivesse voltado para os espécimes marinhos, alguns naturalistas desta fase muito contribuíram para a pesquisa com espécimes terrestres e dulciaquícolas – Thomas Say, William Binney e Charles Simpson são alguns exemplos (HILL, 1997).

Outro grande passo nestas pesquisas aconteceu em 1860 quando, ao contrário do que se pensava até então, ficou provado que

existia vida em grandes profundidades. Esta descoberta deu início a uma nova linha de investigações: o levantamento e descrição das espécies de mares profundos.

Paralelamente, a partir do final do século XVIII, com Cuvier, a pesquisa malacológica - envolvendo o animal como um todo - vem substituir a conchiliologia (SCHNAPPER, 1988). Os trabalhos de Atkins sobre mecanismos ciliares, no início do século XX, são exemplos desta outra face da malacologia.

O histórico traçado acima evidencia duas grandes linhas tradicionais de pesquisa malacológicas (taxonomia e anatomia), mas quais são, atualmente, as vertentes da pesquisa acerca dos moluscos, no Brasil e no Mundo?

2.1. Tendências gerais

Como referencial da pesquisa realizada atualmente foram analisados os resumos e trabalhos completos apresentados em congressos brasileiro, latino-americano e mundial, a saber, respectivamente:

- ✓ XVIII EBRAM – Encontro Brasileiro de Malacologia em 2003, realizado no Rio de Janeiro – 184 resumos;
- ✓ V CLAMA - Congresso Latinoamericano de Malacología de 2002, realizado em São Paulo – 167 trabalhos; e,
- ✓ World Congress of Malacology 2001, realizado em Viena – 406 resumos (SALVINI-PLAWEN *et al.*, 2001).

Os trabalhos apresentados em cada um desses eventos foram classificados em 19 categorias estabelecidas com base no objetivo do trabalho e não nas ferramentas empregadas. Assim, um trabalho que fez uso de genética, mas cujo objetivo era discutir taxonomia foi classificado como um trabalho taxonômico.

As 19 categorias estabelecidas são:

- 1. Conquiliologia** – trabalhos que apresentam dados biométricos e morfométricos de concha e que incluem uma análise estatística;
 - 2. Anatomia & Morfologia** – inclui trabalhos com descrição da concha e/ou parte mole, podendo mencionar anatomia funcional. Também trata de trabalhos de comparação anatômica e/ou morfológica entre os organismos.
 - 3. Taxonomia & Sistemática** – trabalhos com descrição de espécies novas, redescricao de espécies e/ou revisão de um grupo.
 - 4. Reprodução & Desenvolvimento** – trabalhos que se referem ao comportamento reprodutivo (incluindo biologia e ciclo reprodutivo) do organismo, bem como seu sistema reprodutor. Também estão inseridos neste item trabalhos que tratam do desenvolvimento.
 - 5. Fisiologia** – trabalhos que se referem não só ao efeito de diversas substâncias ou condições de acondicionamento, mas também a produção de substâncias pelo próprio molusco. A existência de organismos simbiontes, quando não relacionada à saúde também é considerada aqui.
 - 6. Genética** – trabalhos que fazem essencialmente menção ao seqüenciamento e à genética de populações.
 - 7. Patologia** – trabalhos que abordam infecções que os moluscos podem sofrer, com exceção daquelas causadas pela poluição ambiental.
 - 8. Parasitologia & Saúde** – trabalhos que analisam os moluscos como hospedeiros e a relação dos moluscos com questões de saúde pública.
 - 9. Moluscos como parasitas** – trabalhos em que os moluscos são parasitas e quando este aspecto não se relaciona à saúde humana.
 - 10. Diversidade** – trabalhos de levantamento de fauna malacológica (ou de fauna em geral com destaque para a malacológica) e de citação de nova ocorrência.
-

- 11. Ecologia** – é a categoria que abrange a maior diversidade de trabalhos. Aqui estão incluídos todos que tratam de comportamento alimentar/locomotor, das espécies associadas e da dinâmica populacional (considerando desde o padrão de distribuição, até a variação sazonal/temporal que esta distribuição pode sofrer), além da discussão relacionada à conservação (incluindo a questão das áreas impactadas).
 - 12. Biogeografia** – trabalhos que discutem dinâmica populacional, mas que levam em conta questões evolutivas ou, pelo menos, temporais.
 - 13. Filogenia** – esta categoria restringe-se a trabalhos cujo objetivo é apresentar árvores filogenéticas discutindo a história evolutiva de um grupo restrito.
 - 14. Evolução** – categoria que engloba trabalhos com modelos de especiação e discussões acerca de temas como anagenia, origem de adaptações ou características morfológicas, co-evolução.
 - 15. Coleções** – trabalhos que tratam de inventários e descrições de coleções, bem como de diferentes formas de gestão do acervo (modelos de banco de dados, por exemplo).
 - 16. Cultivo** – refere-se essencialmente a trabalhos de manejo das espécies cultivadas não só em “ambiente”, como em cativeiro.
 - 17. Pesca** – trabalhos que descrevem procedimentos de pesca, formas de manejo ambiental e os possíveis impactos que a pesca pode ter.
 - 18. Poluição** – categoria que abrange trabalhos sobre o uso de moluscos como bioindicadores e também sobre patologias sofridas pelos moluscos e decorrentes de poluição ambiental.
 - 19. Ensino** – trabalhos que analisam como os moluscos aparecem nas diferentes formas de ensino: educação ambiental, educação formal e não-formal. O uso de moluscos como ferramenta de ensino.
-

As **figuras 7 a 9** mostram como os trabalhos, de cada um dos eventos, se distribuem nestas categorias.

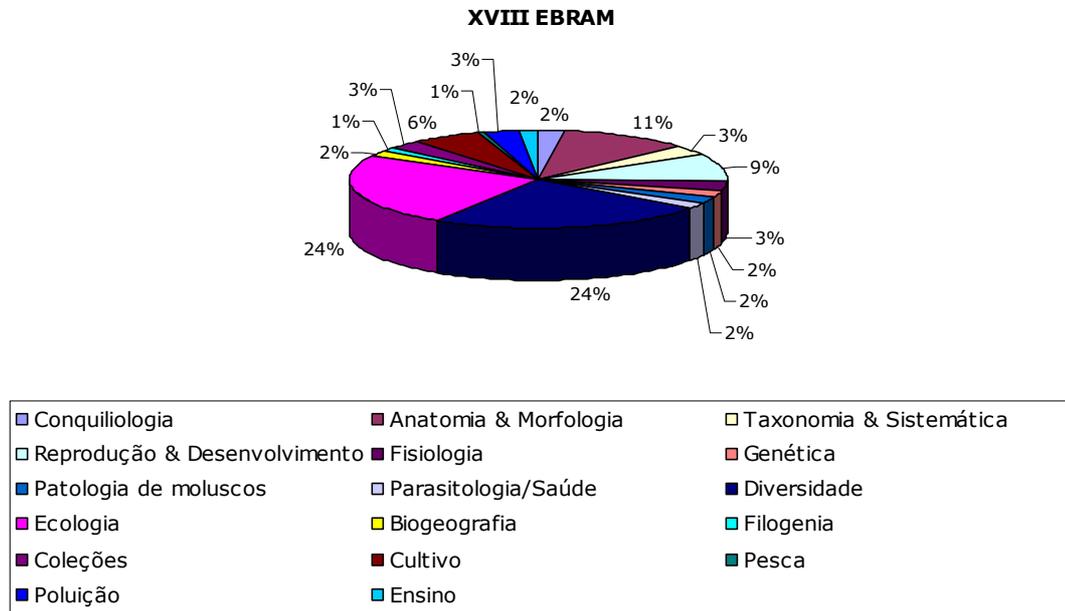


Figura 7: Representação gráfica dos trabalhos apresentados no XVIII EBRAM por categoria (em %).

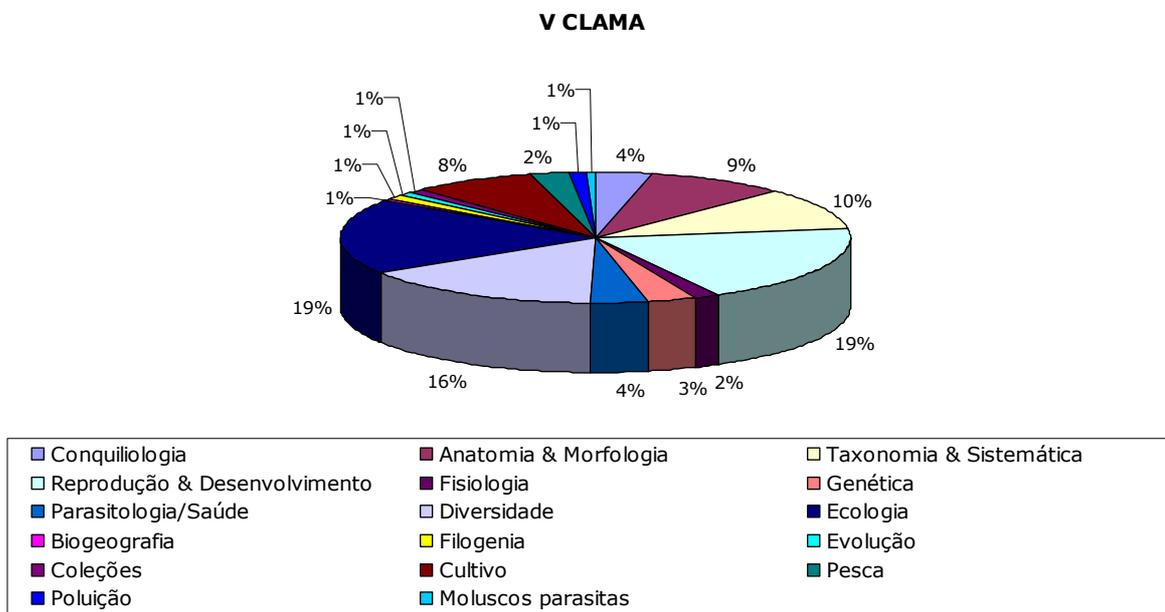


Figura 8: Representação gráfica dos trabalhos apresentados no V CLAMA por categoria (em %).

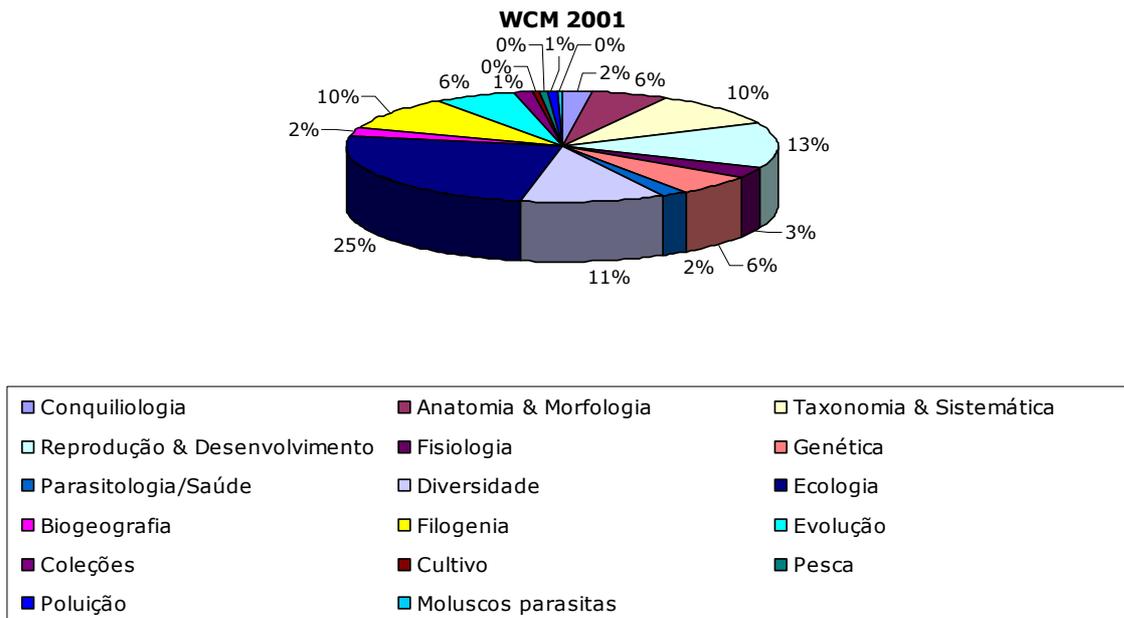


Figura 9: Representação gráfica dos trabalhos apresentados no WCM 2001 por categoria (em %).

As três categorias mais expressivas desses eventos foram:

- ✓ XVIII EBRAM: Ecologia (24%), Diversidade (24%), Anatomia & Morfologia (11%);
- ✓ V CLAMA: Ecologia (19%), Reprodução & Desenvolvimento (19%), Diversidade (16%);
- ✓ WCM 2001: Ecologia (25%), Reprodução & Desenvolvimento (13%) e Diversidade (11%).

Pode-se notar que nos três eventos a categorias mais freqüentes é "Ecologia", embora haja empate dessa categoria com a que se refere à "Diversidade" no XVIII EBRAM e com "Reprodução & Desenvolvimento" no V CLAMA.

Uma primeira variação que chama a atenção é a presença de "Anatomia & Morfologia", na terceira posição no XVIII EBRAM, enquanto aparece apenas na quinta posição nos outros eventos. Outro aspecto interessante é o fato "Diversidade" ter uma representação tão forte no evento brasileiro, enquanto nos outros eventos a porcentagem de trabalhos voltados para esta área é mais baixa. O oposto parece ocorrer com "Reprodução & Desenvolvimento".

É de relevância destacar os temas tratados em um evento e que não foram apresentados nos outros:

- ✓ XVIII EBRAM: não foram tratadas as temáticas “Evolução” e “Moluscos parasitas”;
- ✓ V CLAMA e WCM 2001: não foram tratadas as categorias “Patologia” e “Ensino”.

É interessante perceber que a categoria “Ensino”, embora pouco representada (apenas 2% dos trabalhos), é tratada no XVIII EBRAM e não aparece em nenhum dos outros dois eventos. Por outro lado, “Evolução” que não é tratada no evento brasileiro representa 6% dos trabalhos no WCM 2001.

Vale ressaltar ainda a categoria “Filogenia” que, embora representando apenas 1% dos trabalhos brasileiros e latino-americanos, corresponde a 10% dos trabalhos mundiais. O oposto ocorre com a categoria “Cultivo” que representa, respectivamente, 6% e 8% dos trabalhos expostos no XVIII EBRAM e V CLAMA, enquanto contabiliza menos de 1% no WCM 2001. Com base nestes dados, elaborou-se um gráfico geral (**figura 10**), com objetivo de obter um resumo das abordagens temáticas nos trabalhos malacológicos atuais.

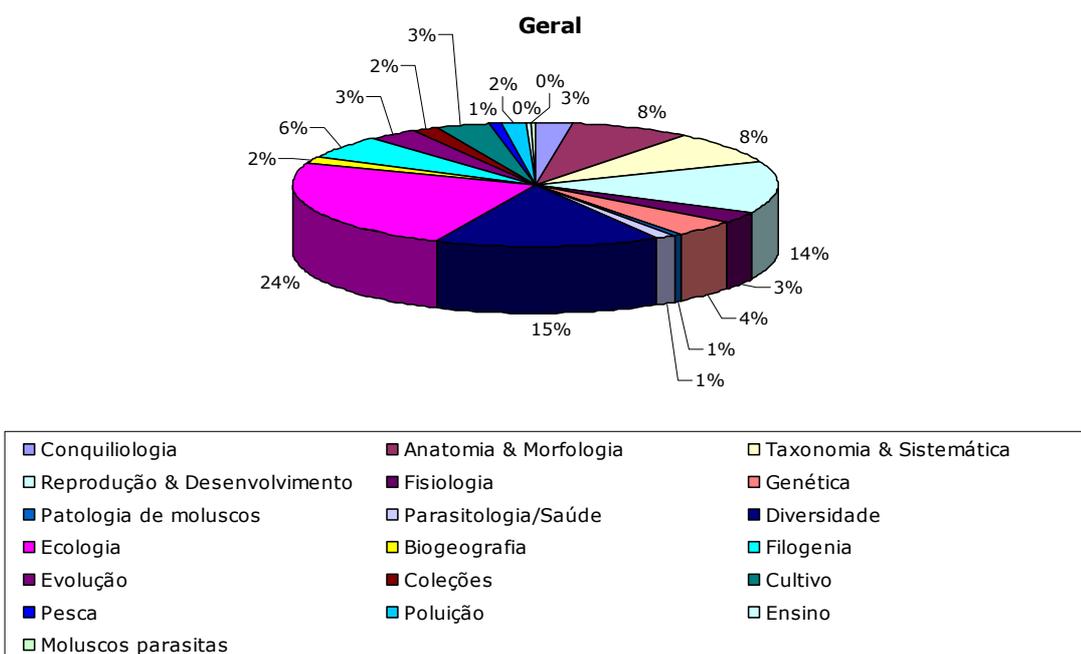


Figura 10: Representação gráfica dos trabalhos apresentados nos três eventos por categoria (em %).

Neste gráfico, como já deixavam pressupor os dados acima apresentados: "Ecologia" é a categoria mais representada (24%), seguida de "Diversidade" (15%) e de "Reprodução & Desenvolvimento" (14%). As duas categorias menos representadas são "Ensino" e "Patologia" correspondendo, cada uma, menos de 1% dos trabalhos apresentados.

Quando da leitura dos trabalhos, outro fator, que fugia às categorias estabelecidas, chamou a atenção: aparentemente uma porcentagem maior dos trabalhos apresentados no WCM 2001 fazia uso de fósseis e/ou de genética em oposição aos trabalhos apresentados no XVIII EBRAM e V CLAMA. Em função disto, fez-se novo levantamento para verificar essa questão, o que originalmente não estava previsto.

Os dados obtidos mostram que enquanto 16,4% dos trabalhos apresentados no WCM 2001 mencionam o uso de genética, apenas 3,8% dos trabalhos apresentados no XVIII EBRAM e V CLAMA, somados, fazem esta referência (**figuras 11 e 12**). Com relação a espécimes fósseis, a mesma diferença pode ser observada: 12,2% dos trabalhos do WCM 2001 mencionam fósseis enquanto apenas 1,1% dos trabalhos apresentados no XVIII EBRAM e V CLAMA, somados, os mencionam (**figuras 11 e 12**).

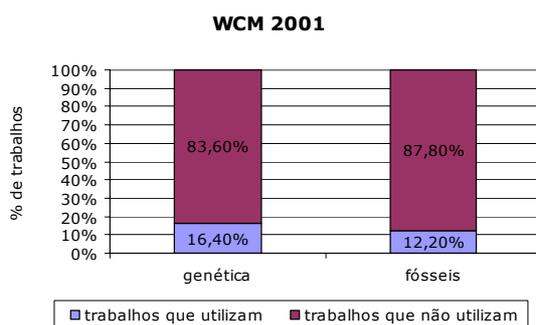


Figura 11: Representação gráfica dos trabalhos do WCM 2001 que fazem uso de genética e/ou fósseis (em %)

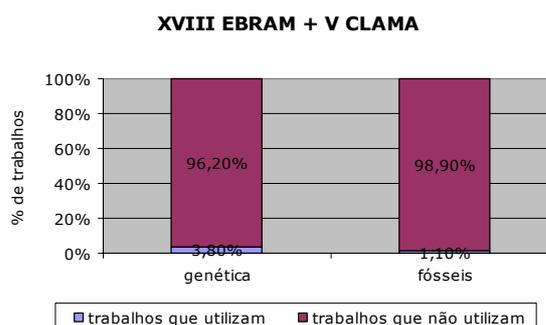


Figura 12: Representação gráfica dos trabalhos do XVIII EBRAM e V CLAMA que fazem uso de genética e/ou fósseis (em %)

Concluída esta análise, passou-se a verificar quais são os grandes grupos de moluscos abordados nas pesquisas. Os resultados mostram que as pesquisas tratam os grupos de forma individual (Gastropoda,

Bivalvia, Cephalopoda, Scaphopoda, Poliplacophora, Aplacophora, Monoplacophora), ou referem-se à dupla "Bivalvia + Gastropoda" ou ainda, tratam de mais de dois grupos (vários) no mesmo trabalho. Existem ainda trabalhos expostos dos quais não temos como definir o grupo estudado (indicados nos gráficos por "?"), em geral por se tratar de trabalhos que tratam de modelos (matemáticos ou evolutivos) aplicáveis a qualquer um dos grandes grupos de moluscos (por exemplo: "Evolution vs. Migration in Austrian Miocene marine mollusc communities" - WCM, 2001).

Como pode ser visto na **figura 13**, dentre os trabalhos apresentados nos três eventos, há uma dominância de estudos relativos aos Gastrópodes, cerca de 60,70%, ou seja, 484 dos 757 trabalhos apresentados. A estes, seguem os trabalhos com Bivalves cujo total já diminui para 228 (28,6%). Os grupos como Cephalopoda, Scaphopoda, Poliplacophora, Monoplacophora e Aplacophora contam, respectivamente: com 6, 2, 0, 1 e 8 trabalhos.

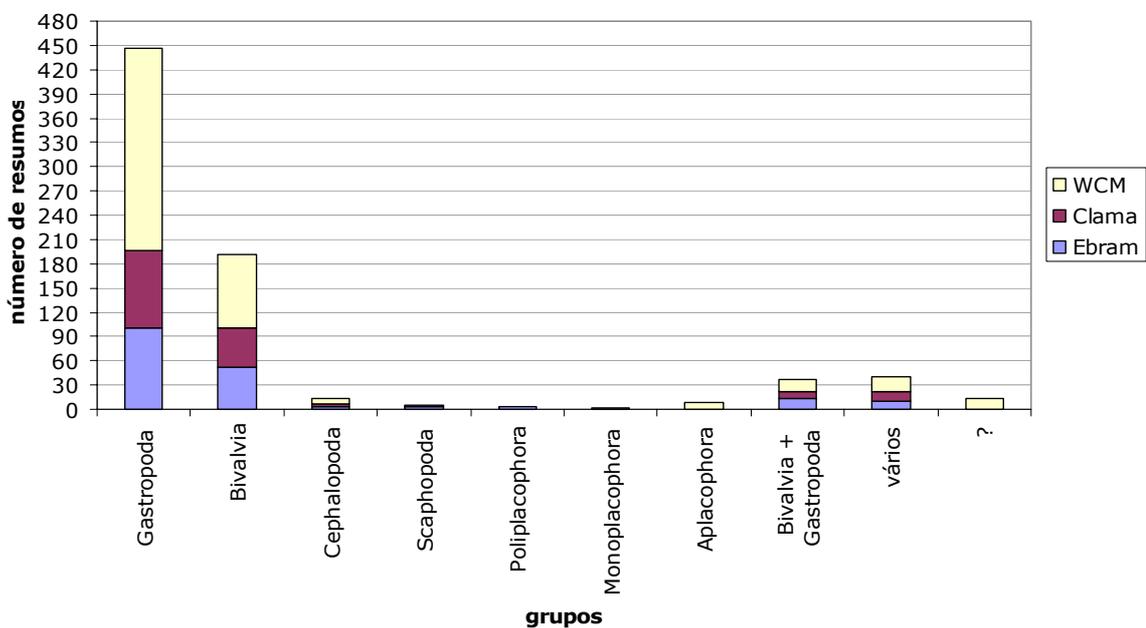


Figura 13: Representação gráfica dos grupos tratados nos trabalhos apresentados nos três eventos

Estes valores, à primeira vista tão discrepantes, refletem, no entanto, a diversidade de espécies conhecidas para este grupo:

- Segundo BRUSCA & BRUSCA (2003) e a publicação brasileira do Revizee - Score Sul (AMARAL & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2004) indicam 97.000 mil espécies recentes descritas e 70.000 espécies fósseis conhecidas divididos em:

70% Gastropoda (70.000 espécies recentes)

27% Bivalvia (20.000 espécies recentes)

3% {
Cephalopoda (900 espécies recentes)
Polyplacophora (1.000 espécies descritas)
Scaphopoda (900 espécies recentes)
Aplacophora (370 espécies descritas)
Monoplacophora (25 espécies descritas)

Com base nestes levantamentos que permitiram perceber as tendências atuais da pesquisa malacológica, passou-se à análise da exposição do Museu de Zoologia a fim de verificar se, como proposto pelo museu, a exposição mostra as principais idéias que hoje norteiam a pesquisa na área.

Independentemente dos objetivos explícitos das exposições, buscou-se perceber também a que subáreas da malacologia as exposições dos museus em estudo fazem referência e se o vínculo dos moluscos a cada um destes grandes temas se faz na forma de exemplo ou como tema central de uma determinada montagem.

2.2. A malacologia nas instituições analisadas

Para identificação das linhas de pesquisa de cada uma das duas instituições analisadas foi realizado um levantamento dos trabalhos publicados entre 2000 e 2005 e cadastrados no Curriculum Lattes (Plataforma Lattes – CNPq) pelos dos pesquisadores desses museus. Verificou-se que a atualização dos currículos datava de 2006.

Foram considerados artigos completos em periódicos, livros, capítulo de livro, textos em jornais e/ou revistas, trabalhos em eventos (seja completo, seja na forma de resumo).

Esta listagem foi em seguida confrontada com as categorias definidas no item anterior e os resultados desta classificação computados na forma de gráfico para posterior análise.

Nesse levantamento foram verificados também quais são os grandes grupos de moluscos representados na pesquisa de cada instituição.

2.2.1. Museu de Zoologia da USP

Para a área de Malacologia, o *website* do MUSEU DE ZOOLOGIA cita apenas um docente. O gráfico abaixo evidencia as linhas de pesquisa por ele trabalhadas (**figura 14**).

Linhas de pesquisa do Museu de Zoologia da USP

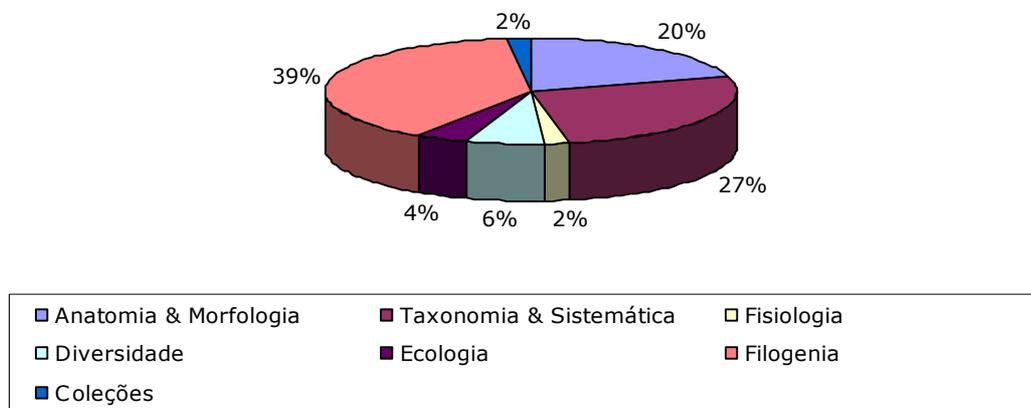


Figura 14: Representação gráfica da produção científica do docente da área de Malacologia do Museu de Zoologia da USP, por categoria (em %).

O gráfico acima evidencia três linhas em que é desenvolvida a maioria dos trabalhos de Malacologia do Museu de Zoologia: "Filogenia" (39%), "Taxonomia e Sistemática" (27%) e "Anatomia e Morfologia" (20%), responsáveis juntas por 86% da produção científica da instituição.

Vale ressaltar, que embora muito rara, há menção, nos trabalhos levantados, a espécimes fósseis, mas não foi encontrada referência à utilização de técnicas de genética.

Ao analisar os trabalhos que compõem a produção da área de Malacologia do Museu de Zoologia, percebe-se forte representação dos Gastrópodes na pesquisa realizada naquela casa (79% dos trabalhos analisados). Grupos como Bivalvia e Poliplacophora também são estudados embora contem cada um com apenas cerca de 6% dos trabalhos.

2.2.2. Museu Nacional da UFRJ

Para a área de Malacologia, o *website* do MUSEU NACIONAL (2005) cita dois pesquisadores responsáveis. O gráfico abaixo evidencia as linhas de pesquisa por eles trabalhadas (**figura 15**).

Linhas de pesquisa do Museu Nacional da UFRJ

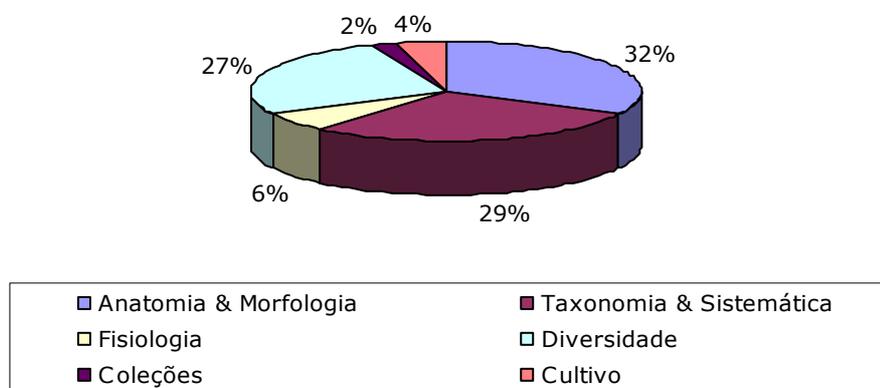


Figura 15: Representação gráfica da produção científica dos pesquisadores da área de Malacologia do Museu Nacional da UFRJ, por categoria (em %).

Fica evidente a predominância de três grandes linhas de pesquisa: "Anatomia e Morfologia" (32%), "Taxonomia e Sistemática" (29%) e "Diversidade" (27%), responsáveis por 88% da produção científica do Museu Nacional na área de Malacologia.

Vale destacar que dos trabalhos levantados, nenhum está relacionado a espécimes fósseis ou faz uso de genética.

Com relação aos grupos estudados, existe no Museu Nacional, assim como no Museu de Zoologia, uma forte dominância dos estudos envolvendo espécies de Gastrópodes (90%).

3. A malacologia nas exposições dos museus em análise:

Uma vez que a pesquisa em malacologia parece ter tido origem no quarto século A.C., parece provável que as coleções de moluscos já existissem em tempos anteriores. No entanto, é também com relação a Aristóteles que se tem as primeiras menções a um acúmulo de espécimes, neste caso conchas oriundas do Mediterrâneo (HILL, 1997).

Outras referências apareceram anos mais tarde, durante as escavações de Pompéia – cidade destruída por uma erupção do Vesúvio em 79 D.C. – onde foram encontradas numerosas conchas distribuídas em diversos prédios. A maior destas coleções, atribuída ao naturalista Plínio, o Velho, continha conchas do Mar Vermelho e o Oceano Índico (HILL, 1997).

Não se tem, no entanto, notícias da exposição destas coleções, bem como daquelas guardadas pelos monastérios, na Idade Média. É só com o surgimento dos “Gabinetes de Curiosidades” que a exposição das conchas se torna, não somente comum, como cuidadosamente estudada, com o objetivo de impressionar os notáveis visitantes. HILL (1997) destaca que, para este fim, as conchas eram preparadas, buscando-se realçar artificialmente suas cores com, por exemplo, pinturas ou polimento. Vale lembrar que nesta época o termo “concha” estava associado não só aos moluscos, mas também aos crustáceos e equinodermos, muito admirados pelos colecionadores (SCHNAPPER, 1988).

Dentre estas coleções particulares pode ser citada a do rei Louis XIII da França, considerada a maior coleção real e exposta ao público

a partir de 1635. Durante o século seguinte esta coleção foi acrescida de muitas doações até dar origem ao Museu de História Natural cientificamente organizado por Georges-Louis Leclerc de Buffon e Louis-Jean-Marie Daubeton (HILL, 1997). Esse museu talvez seja um marco na exibição dos moluscos, e em especial suas conchas, ao público.

Além de nos museus, pode-se ver, ainda hoje, a exposição de espécimes em feiras, clubes e encontros que, embora no geral abertos ao público, são voltadas especialmente para colecionadores. Estas apresentações têm por objetivo promover trocas, mas também premiar as melhores coleções, de acordo com as mais diferentes categorias estabelecidas.

Nos museus em estudo, o objetivo parece ser a divulgação do conhecimento científico. Mas, de fato, quais abordagens científicas nortearam a exposição de cada uma destas instituições?

3.1. Museu de Zoologia da USP

Como já mencionado anteriormente, o Museu de Zoologia se propôs a divulgar não só a pesquisa ali desenvolvida, mas também as idéias que norteiam a Zoologia atual. Assim, a fim de verificar se a proposta é evidente na exposição, durante as atividades de observação atentou-se para as temáticas a que os Moluscos estavam vinculados. Nesta instituição, os moluscos apareceram vinculados a cinco grandes temáticas: 1. Filogenia; 2. Diversidade; 3. Evolução; 4. Ecologia; e, 5. Procedimentos & Metodologias (**figura 16**). As quatro primeiras correspondem às categorias encontradas nos trabalhos apresentados nos três congressos analisados, mas só duas ("Diversidade" e "Ecologia") estão entre as de maior número de trabalhos apresentados.



Figura 16: Exemplos de como os moluscos aparecem vinculados às temáticas no Museu de Zoologia. **A:** Filogenia; **B:** Diversidade; **C:** Ecologia; **D:** Evolução; **E:** Procedimentos e Metodologias.

A temática “Procedimentos & Metodologias” não consta da listagem de categorias estabelecidas a partir dos trabalhos analisados. No entanto, a opção por apresentá-la pode ter tido por objetivo facilitar a compreensão das atividades de pesquisa lá desenvolvidas.

Com relação à pesquisa desenvolvida em Malacologia neste Museu, das três grandes linhas de pesquisa levantadas, apenas duas, “Taxonomia e Sistemática” e “Filogenia”, estavam claramente representadas na exposição (**figura 16**). A temática “Anatomia e Morfologia” de moluscos não era tratada na exposição.

Dos outros temas presentes na exposição de longa duração deste Museu (“Diversidade”, “Evolução” e “Ecologia”), apenas a temática da “Diversidade” apareceu trabalhada nos estudos realizados na casa.

Quanto ao uso de fósseis e/ou genética fortemente presente nos trabalhos apresentados no WCM 2001, curiosamente destacamos que a exposição apresentava espécimes fósseis de moluscos quando tratava de temáticas como “Diversidade” e “Evolução” (**figura 17**). Já a genética não apareceu relacionada aos moluscos neste museu.



Figura 17: Vitrina da exposição de longa duração do Museu de Zoologia da USP apresentando diversidade de moluscos fósseis.

No caso das temáticas levantadas para o Museu de Zoologia, podemos dizer que os moluscos foram claramente utilizados para exemplificar os temas “Evolução”, “Ecologia” e “Procedimento e metodologias” enquanto para as temáticas “Filogenia” e “Diversidade” os moluscos eram o foco central (**figuras 16 e 17**).

Também se buscou levantar quais os grandes grupos que apareceram na exposição de longa duração do Museu de Zoologia da USP. Foi interessante perceber que todos os grupos de moluscos (Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda, Scaphopoda, Poliplacophora, Monoplacophora e Aplacophora) estavam presentes na exposição. Como era de se esperar, fica clara uma dominância de referências aos Gastrópodes, presentes a cada vez que os moluscos são associados a algum tema trabalhado (**figuras 16 e 17**).

Vale ressaltar, no entanto, que, embora pouco ou nada estudados pela instituição, Bivalves e Cefalópodes aparecem em número significativo de vezes, especialmente nas vitrinas que tratam da “Diversidade” de moluscos. Já os demais grupos aparecem de forma bem pontual na exposição. Aplacophora, por exemplo, só é representado quando da discussão de “Filogenia” do Filo (**figura 16A**).

Os pontos acima levantados indicam um claro consenso entre a proposta feita pelo Museu de Zoologia e a exposição que ele realmente apresenta.

3.2. Museu Nacional da UFRJ

No Museu Nacional, são sete as grandes temáticas a que os moluscos aparecem vinculados: 1. Taxonomia; 2. Anatomia; 3. Diversidade; 4. Ecologia; 5. Parasitologia e Saúde; 6. Antropologia & Etnologia; e, 7. Arqueologia (**figura 18**). Aqui, mais uma vez apareceram temáticas (“Antropologia & Etnologia” e “Arqueologia”) que não constavam de nossas categorias.



Figura 18: Exemplos de como os moluscos aparecem vinculados às temáticas no Museu Nacional. **A:** Taxonomia e Anatomia; **B:** Diversidade; **C:** Ecologia; **D:** Parasitologia e Saúde; **E:** Antropologia/Etnologia; **F:** Arqueologia.

Uma vez que o Museu Nacional assume como objetivo de sua exposição divulgar a pesquisa que ali é feita, confrontamos as temáticas levantadas na exposição com as linhas de pesquisa em malacologia ali desenvolvidas. É interessante perceber que, embora a exposição, de acordo com conversa informal com os pesquisadores, não seja alterada a cerca de 40-45 anos, algumas das temáticas nela tratadas correspondem às três principais linhas de pesquisa atuais da casa. Entretanto, seria importante mencionar que a exposição desse Museu, por não ser modernizada desde a década de 1970, deixa de cumprir um de seus objetivos que é divulgar a pesquisa que continua a ser feita na casa.

Mesmo que a exposição se limite a discutir técnicas ou até um aparente senso comum da área, a ausência de reformulação pode levar a instituição a incorrer não só em posições/opiniões desatualizadas, mas ainda a expor conceitos hoje considerados incorretos. Não é objetivo do presente estudo discutir profundamente os conteúdos selecionados para a exposição, mas vale ressaltar alguns exemplos destes erros que nos chamaram a atenção quando da análise das temáticas:

1. Sobre Conus:

*"Algumas mortes humanas já foram registradas. Num caso bem conhecido, a morte sobreveio após 5 horas, tendo havido turvação da vista aos 20 minutos, paralização das pernas aos 30 e estado de coma em uma hora. **Não é conhecida a ação do veneno**¹. (...) **No Brasil são conhecidas 6 espécies do gênero Conus**². Não se tem notícias de serem venenosas. Não há perigo em se manusear as conchas vazias."*

No trecho citado, grifaram-se duas informações desatualizadas para exemplificar: ¹ Sabe-se hoje que algumas espécies do gênero Conus produzem uma série de peptídeos neurotóxicos, sendo que alguns deles estão inclusive sendo utilizados por empresas farmacêuticas como modelos para o desenvolvimento de drogas anti-convulsivantes (PALMA *et al.*, 2001); ² Atualmente consideram-se para o Brasil 20 espécies do gênero Conus (RIOS, 1994).

2. Sobre a evolução dos diferentes grupos de molusco:

*"A seguir a concha cônica e reta **enrolou-se** em espiral (Gastrópodes) ou em hélice (Cefalópodes Tetrabranquiados – náutilo) ou então **permaneceu** reduzida (Cefalópodes Dibranquiados – lula)."*

Atualmente, na discussão de processos evolutivos, é considerada incorreta uma postura positivista, ou seja, que mostre um processo

evolutivo como algo que se dá com um objetivo definido. No trecho acima, os grifos são exemplos desta posição positivista.

Ressaltado isto, fica ainda uma pergunta: por que esta aparente indiferença com esta importante interface da instituição com o público?

Embora a discussão desta indagação também não seja parte integrante dos objetivos do presente trabalho, merece uma curta reflexão. Atualmente, docentes e pesquisadores das Universidades têm sido cobrados por sua produção científica (entenda-se aqui a publicação de artigos em periódicos de vertente acadêmica e livros e/ou manuais para público especializado) e horas de docência. Atividades de divulgação, embora sempre assumidas pelas Universidades como de fundamental importância, não são levadas em conta com o mesmo peso por ocasião das avaliações de produtividade. Vale lembrar, que são estas avaliações as consideradas quando da análise de um pedido de fomento. Assim, pode-se pensar que os pesquisadores se vêem desestimulados a trabalhar a vertente da extensão universitária.

Instituições de fomento à pesquisa e outras como Caixa Econômica Federal, BNDES e Petrobrás, têm, no entanto, lançado editais visando incentivar projetos museológicos e de divulgação, evidenciando que embora ainda escassas, são diversas as formas de financiamento deste tipo de projetos. Resta incentivar as instituições a assumir como uma de suas prioridades a interface com a sociedade.

Retomando a discussão das temáticas tratadas na exposição do Museu Nacional, vale a pena salientar que "Ecologia", "Antropologia & Etnologia", "Arqueologia" e "Parasitologia & Saúde" não constavam das linhas de pesquisa levantadas para a área de Malacologia deste Museu. Não foram realizados levantamentos das pesquisas para os Departamentos de Antropologia e Geologia e Paleontologia a fim de verificar se estas temáticas correspondem a linhas de estudo da casa.

No Museu Nacional há menção a fósseis quando da exposição do tema "Arqueologia" (**figura 18F**). Já com relação à genética, assim como no Museu de Zoologia, esta não foi encontrada relacionada aos moluscos na exposição.

No que se refere à relação dos moluscos expostos com o tema tratado, no Museu Nacional pode-se dizer que o grupo apareceu como ponto central na discussão de temas como "Taxonomia", "Anatomia", "Diversidade" enquanto para discussões acerca de temáticas como "Parasitologia & Saúde" e "Arqueologia" eles foram claramente empregados como exemplos (**figura 18**). Nas vitrinas de "Ecologia" e "Antropologia & Etnologia" verificou-se ora uma, ora outra situação.

Quando do levantamento dos grandes grupos presentes na exposição percebeu-se que não há menção a dois dos grandes grupos, Monoplacophora e Aplacophora, enquanto que os outros (Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda, Scaphopoda e Poliplacophora) aparecem ao menos uma vez (**figura 18**). Aqui também, há uma ligeira dominância de referências aos Gastrópodes, vinculados a todas as temáticas trabalhadas.

Já Bivalves e Cefalópodes, embora pouco ou nada estudados na casa, foram citados um grande número de vezes (**figura 18**), mas muito raramente em outras salas que não a Sala dos Moluscos.

Os demais grupos, Scaphopoda e Poliplacophora, aparecem citados apenas quando do panorama geral do Filo na Sala dos Moluscos.

Como já mencionado, o simples fato da exposição desse Museu não ser alterada há mais de 40 anos já indica uma divergência desta com a proposta oficial da instituição. No entanto, existe uma coincidência entre alguns dos temas realmente apresentados na exposição e aqueles pesquisados pelo Laboratório de Malacologia. É importante ter em mente que para temas como "Antropologia & Etnologia" e "Arqueologia", seria necessário realizar um levantamento das linhas de pesquisa de outros departamentos da instituição a fim de verificar se os objetivos propostos pelo Museu Nacional são

assegurados. Por fim, vale ressaltar que linhas como "Ecologia" e "Parasitologia & Saúde" não constam daquelas trabalhadas pela Malacologia. Assim, parece clara a existência de um descompasso entre a proposta feita pelo Museu Nacional e a exposição por ele apresentada.

3.3. Comparação das duas exposições

Ao comparar as duas exposições, nota-se que a temática "Procedimentos & Metodologias" presente na exposição do Museu de Zoologia não constou dentre as apresentadas pelo Museu Nacional da UFRJ. O mesmo pôde ser observado, com relação a "Filogenia" e "Evolução". No entanto, para estas duas últimas, esta diferença de escolha pode ser justificada pelo fato dos objetivos das duas instituições serem diferentes. Uma vez que o Museu Nacional se propõe a divulgar a pesquisa que ali é feita e que estas duas temáticas não correspondem às linhas lá pesquisadas, sua ausência na exposição encontra-se plenamente justificada.

Por outro lado, verifica-se que os temas "Anatomia", "Taxonomia", "Antropologia & Etnologia", "Arqueologia" e "Parasitologia & Saúde", tratados pelo Museu Nacional estavam ausentes na exposição do Museu de Zoologia. Com relação às três últimas, esta diferença nas temáticas selecionadas pelas instituições talvez se deva justamente ao fato do Museu de Zoologia restringir suas discussões à área de zoologia, enquanto que o Museu Nacional se destaca como guardião de coleções de História Natural e Antropologia.

Dois temas, dentre aqueles mais tratados nos eventos científicos analisados, "Ecologia" e "Diversidade" estão presentes nas exposições de ambas as instituições. Vale ressaltar, que enquanto "Diversidade" é uma das linhas de pesquisa dos dois Museus, "Ecologia" não aparece nos trabalhos de nenhum dos dois Laboratórios de Malacologia.

— Os textos nos museus —

*"When I use a word," Humpty Dumpty said,
in a scornful tone, "it means just what I
choose it to mean – neither more nor less."*

Lewis Carroll

The adventures of Alice in Wonderland

Não raros são os autores que creditam ao museu a função de divulgador (ALEXANDER, 1979; CARVALHO, 1993; VALENTE, 2003). Ao se admitir que ao museu cabe difundir a ciência ou, ao menos, o trabalho que ali é feito, pode-se discutir e estabelecer as ferramentas para esta divulgação.

Parece claro que as exposições são uma das principais formas de comunicação do museu com a sociedade. Assim, torna-se óbvia a necessidade de adequação da linguagem expositiva ao público/sociedade que se deseja alcançar.

Quando se fala em linguagem expositiva, não se deve restringir à escrita, já que são múltiplos os suportes de que a linguagem pode fazer uso em uma exposição (objeto, multimídia, iconografia, vitrina, cenografia). É certo, no entanto, que os textos, como já indicado por JACOBI (1989, 1998) e DESJARDINS & JACOBI (1992), podem ser encontrados por toda a exposição, seja nas indicações que organizam a visita, seja nas etiquetas, explicações, painéis ou legendas. A presença intensiva dos textos justifica a necessidade de análise desta que é uma das principais ferramentas na comunicação museográfica.

1. Variadas formas para um objetivo

Os textos em museus têm especificidades próprias, podendo induzir ou conduzir uma visita pela exposição indicando, por exemplo, percursos ou sugerindo observação e/ou manipulação de determinados objetos (MARANDINO, 2002). Como já mencionado, estes textos podem

aparecer em variadas formas: etiqueta, painel, instrução, folder. JACOBI & LACROIX (2000) indicam que estas diferentes categorias apresentam, entre si, diferenças formais (comprimento, suporte, tipografia, formato, etc.) e, principalmente, diferenças de função (informar, comunicar, explicar, etc.).

DESJARDINS & JACOBI (1992) consideram que os textos nas exposições científicas e técnicas podem assumir até três funções: sinalizar, comunicar e etiquetar. Na função de sinalização, o texto assume o papel de guiar, orientar e organizar a visita. Aqui o texto se encontra combinado a outros referenciais semiológicos como cores, flechas, logos, entre outros (DESJARDINS & JACOBI, 1992). Como comunicação, os autores entendem aqui, o fornecimento de informações que contribuem com um tema ou conceito da exposição e, neste sentido, os textos fazem uso das mais diferentes mídias: filmes, áudios, painéis e equipamentos de informática, por exemplo. Por fim, etiquetar, que é definida como a função de mediação entre o objeto que a etiqueta identifica, nomeia e designa, e o visitante (DESJARDINS & JACOBI, 1992). SCREVEN (1992) por sua vez determina que são cinco as funções dos textos nos museus: 1. fornecer informações sobre os elementos visuais da exposição; 2. dar instruções sobre o que o visitante deve fazer ou procurar; 3. aproximar o tema do visitante; 4. interpretar o conteúdo sensorial do objeto exposto; 5. orientar o visitante sobre o que lhe é oferecido, sobre o assunto a que a exposição faz referência.

Embora não se restrinja à função de elemento da composição museográfica, podendo exercer também importante papel na sinalização e indicação de normas e serviços, é ao explicar fenômenos ou objetos que o texto tem se tornado objeto de estudo de muitos pesquisadores como, por exemplo, JACOBI (1989), DESJARDINS & JACOBI (1992), CARTER (1999), GILMORE & SABINE (1999), SIMONNEAUX & JACOBI (1997) e MARANDINO (2002).

Quando examinados sob esta ótica, os textos, nas exposições, revelam ter papéis diferentes de acordo com o tipo de instituição que se analisa. JACOBI (1998) cita os textos nos museus de arte, muito

reduzidos quando da exibição das "obras". Nestes locais, o pouco uso de texto, segundo o autor, viria de um pressuposto de que o público teria um dom estético inato. Todo comentário, ou pior ainda interpretação, tem sido considerado pouco necessário, para não dizer de extremo mau gosto. MCLEAN (1993) relata que uma grande discussão sobre o uso ou não de etiquetas atinge os museus de arte atualmente. Na maioria dos casos, nos dias de hoje, os textos nos museus de arte se reduzem a menções mínimas enquanto, nas exposições científicas, são usados constantemente, não só na identificação dos espécimes, mas também na explanação de conceitos e interpretação de maquetes e reconstituições (JACOBI, 1998).

Nesta linha, SCREVEN (1993) define alguns tipos de informações que podem ser fornecidas pelos textos nos museus, para ajudar os visitantes a interpretar os principais elementos visuais das apresentações: 1. informações sobre o conteúdo das exposições (nomes, datas, do que é feito, para o que serve, por exemplo); 2. instruções sobre o que fazer, o que procurar e o que comparar; 3. explicações sobre o conteúdo das exposições (o que provoca, qual o efeito decorrente, por que é causado, por exemplo); 4. descrições de outros exemplos do mesmo tipo.

Assim, nas atuais exposições científicas, variadas são as formas de apresentação dos textos - os tradicionais pôsteres e legendas, além de hipertextos, vídeos, multimídia, etc - mas qualquer que seja seu formato, este se mantém como ferramenta de referência, ora de apoio, ora como núcleo central, na composição museográfica (Jacobi, 1989).

2. Museu de ciências: discurso científico, didático ou de divulgação?

A maciça presença de textos nos museus de ciência é inegável. Resta saber qual o tipo de discurso empregado pela ciência para se comunicar com a sociedade.

Para JACOBI (1998) é senso comum perceber o texto científico enquanto discurso específico e por isso mesmo, seria por diferenciá-lo da linguagem comum que o público o reconheceria. No entanto, o autor entende como curiosa esta diferenciação baseada na intuição e questiona se todo discurso que tem por tema a ciência pode ser considerado científico.

Respondendo ele mesmo a esta pergunta, JACOBI (1998) define que existem três tipos de discurso de comunicação científica que variam de autoria, público-alvo, suporte, grau de difusão e objetivo: o discurso primário, ou seja, entre pares; o discurso de vocação didática, como o encontrado nos manuais de ensino; e o discurso de educação não formal ou de popularização. E, se o discurso científico primário é considerado como acessível apenas à comunidade científica, e o de vocação didática tem também um público-alvo restrito e pré-determinado (escolares e universitários), o discurso de divulgação ou educação não-formal teria por objetivo permitir ao público em geral adentrar a torre de marfim por meio de uma linguagem mais familiar.

Ainda para este autor, o discurso utilizado nas exposições seria o de educação não formal ou de popularização, também utilizado pela mídia em geral (JACOBI, 1998).

3. Discursos científicos: algumas características

GOUVÊA (2000, *apud* MARANDINO, 2002) indica que os textos podem ser classificados pela sua estrutura ou pelos seus variados papéis comunicacionais e sociais. Assim, a autora indica que o texto científico primário seria uma variante do texto argumentativo com estrutura composta por definição do problema, justificativa, solução e conclusão; partes necessárias a uma argumentação. Esta estrutura - mais comumente dividida em introdução, material e métodos, resultados, discussão e conclusão - é considerada por JACOBI (1998) como padrão imutável do discurso primário. Nestes textos, o autor-pesquisador mostra, através da construção de suas frase, o que JACOBI

(1998) chama de prudência, evitando afirmações categóricas e generalizações.

Já o discurso de vocação didática, apresenta uma ciência bem diferente daquela do discurso primário. Aqui, ainda segundo JACOBI (1998), a ciência seria dogmática e irrefutável, o que a torna distante da ciência dos laboratórios.

Também diferindo do discurso primário, o texto de divulgação, segundo GOUVÊA (2000 *apud* MARANDINO, 2002) teria por base o texto jornalístico cuja linguagem tenderia a se aproximar do cotidiano e privilegiaria o receptor. A autora explica que, em textos de divulgação científica, duas linguagens convivem: a da ciência e a do jornalismo. Seguindo a mesma linha, LEIBRUDER (2000) define o texto de divulgação científica como a intersecção entre o discurso da ciência e o discurso do jornalismo.

Embora a diferença pareça *a priori* marcante, a linha entre discurso de vocação didática e discurso de educação não formal é muito tênue e textos híbridos são comumente encontrados como já destacado por KRASILCHIK & MARANDINO (2004).

O fato é que tanto o discurso de vocação didática, quanto o discurso de educação não formal podem ser considerados muito mais próximos da linguagem comum que o discurso primário. POLI (1992) considera que duas operações dificilmente conciliáveis são necessárias no processo de redação dos conceitos para os textos de museus: resumir (o conhecimento) e traduzir (o jargão especializado). LEIBRUDER (2000), por sua vez, considera que o texto neste caso não deve ser considerado apenas como uma reformulação ou simplificação de um texto científico. Ele deve ser considerado como resultante de um trabalho de "*formulação de um novo discurso*", com características e finalidades próprias (ZAMBONI, 1997 *apud* LEIBRUDER, 2000).

MARANDINO (2002) expõe que existem diferenças entre textos científicos, textos de divulgação e textos de museus de ciências, dentre as quais cita o suporte de apresentação e a forma de interação que o público visitante estabelece com cada um deles. Ressalta ainda

que, nas exposições, os textos estão, na sua maioria, associados aos objetos e devem levar em conta as especificidades do espaço e tempo do museu. No entanto, MARANDINO (2002) afirma que embora existam diferenças, muitas das questões e desafios na elaboração de cada um dos três tipos de textos são compartilhados. A autora destaca ainda dentre os pontos em comum, os que se referem as suas formas e estruturas.

Enquanto resultado da intersecção de dois discursos, o discurso de divulgação emprega ferramentas de ambas as fontes – o discurso científico, caracterizado pela busca da objetividade e impessoalidade, e o discurso jornalístico, mais subjetivo. Os recursos do discurso científico teriam a função de legitimar a informação transmitida enquanto os recursos jornalísticos devem facilitar o acesso de indivíduos leigos aos domínios da ciência e ir além, tornando mais interessante e atraente o assunto proposto.

LEIBRUDER (2000) define índices de objetividade (como a incorporação da voz do cientista no texto, o apagamento do sujeito), ou seja, relativos ao discurso científico, e utilizados na divulgação científica com finalidade de provar a veracidade e legitimidade da informação.

A autora explica ainda que o emprego de uma linguagem objetiva, concisa e formal representa mecanismo que camufla a subjetividade do texto, conferindo-lhe um caráter de neutralidade e, portanto, de inquestionabilidade (LEIBRUDER, 2000). O pesquisador-autor, a exemplo dos textos de discurso primário, não aparece, escondendo-se atrás de um “nós” (sujeito universal) ou da voz passiva que permite às coisas agirem sozinhas (JACOBI, 1998). O discurso de vocação didática, embora menos rígido que o primário, pressupõe, segundo KRASILCHIK & MARANDINO (2004), certa objetividade com vistas à precisão conceitual. JACOBI (1998) adverte, no entanto, que a objetividade conseqüente desta neutralidade acaba por provocar um frio distanciamento, comum nos textos dos museus clássicos.

Neste sentido, POLI (1992) adverte que para guiar e informar, o texto do museu deve instaurar uma relação de diálogo com o visitante,

assumindo uma postura sedutora. A autora ressalta ainda que nos textos de museu de ciências, por tratar de temática aparentemente objetiva (a ciência), embora o redator privilegie o uso de sujeitos impessoais e o modo indicativo para camuflar sua presença, uma leitura atenciosa revela, em graus variados, a marca do autor em seu texto.

O discurso jornalístico, segundo prato na balança de construção do discurso de divulgação também se caracteriza, para LEIBRUDER (2000), pela objetividade, clareza e concisão de linguagem. Aqui, ora se busca um relato impessoal que camufle a presença do autor e conceda voz às coisas e aos fatos, ora se incorpora a própria voz do cientista de forma a legitimar o conteúdo exposto (LEIBRUDER, 2000). A autora comenta que a impessoalidade e o distanciamento aproximam o discurso jornalístico do discurso científico.

Vale lembrar que a divulgação científica busca uma proximidade com o público, e para tanto, tenta empregar uma linguagem que lhe seja familiar. Neste aspecto, MORTIMER & MACHADO (1997 *apud* MARANDINO 2002) ressaltam que a linguagem cotidiana é linear, apresentando uma ordem estabelecida e mantida, possuindo um narrador sempre presente, diferentemente do discurso científico primário e de vocação didática que é estrutural, descentralizado e sem a perspectiva de um narrador. Assim, a impessoalidade buscada em muitos textos de divulgação estaria em contrafluxo com a busca de proximidade entre ciência e sociedade, objetivo primeiro da divulgação científica. No discurso de vocação didática, a opção muitas vezes, é pela hierarquização dos conceitos (KRASILCHIC & MARANDINO, 2004), que pode ser evidenciada pela estrutura em tópicos do texto.

Por outro lado, jornais e periódicos fazem uso de índices de subjetividade (como um léxico coloquial e o emprego de elementos que denotem juízo de valores – metáforas, comparações, adjetivos e advérbios) que teriam a função de aproximar o leitor do que está sendo dito e que acabam por revelar a presença de um autor por detrás da aparente neutralidade (LEIBRUDER, 2000). Este emprego de elementos didatizantes (como definições, nomeações, exemplificações,

comparações, metáforas e paráfrases) é considerado pela autora como típico do discurso de divulgação científica, remetendo ao discurso jornalístico e a sua subjetividade. Elementos como estes também podem ser evidenciados nos textos de vocação didática (KRASILCHIC & MARANDINO, 2004). Como visto, a separação entre discurso de educação não formal e de vocação didática, não é fácil.

No entanto, no caso dos textos em museus, como comenta JACOBI (1998), o uso de elementos didatizantes não é tão freqüente quanto nos textos de vulgarização. Isto talvez se deva, ainda segundo o autor, ao fato de o museu ter por objetivo atender também um público especializado para o qual o uso de tais recursos lingüísticos poderia ser vexatório; ou ainda, e principalmente, pelo fato da estrutura destes textos ser reduzida, o uso de recursos didatizantes os deixaria mais densos e, portanto, menos atrativos.

Assim, um dos grandes desafios quando da concepção de textos de divulgação de ciência é o uso de léxico adequado. JACOBI (1989, 1998) aponta que conceitos científicos correspondem a termos especializados, considerados característicos do discurso primário e muito diferente daqueles usados pela maioria dos visitantes em suas conversas. Em 1998, o autor lembra ainda que não há equivalência direta entre o léxico especializado e a linguagem comum. A questão torna-se então: como, não podendo renunciar ao uso destes termos específicos, redigir um texto compreensível pelo visitante não especializado? JACOBI (1989) cita que as pesquisas indicam como sendo três as soluções mais utilizadas: 1. a busca por co-referências a partir das propriedades semânticas do termo científico; 2. uso de recurso figurativo; 3. desenvolvimento de uma paráfrase com função de definição.

4. Redação de textos para museu:

existe uma receita?

LEIBRUDER (2000) defende que o texto só cumprirá sua função se for lido e, neste sentido, tanto a escolha do assunto quanto à forma de

apresentá-lo devem coincidir com as expectativas de seu público alvo. Por isso, na produção, o momento da escolha do tipo de informação a se transmitir não é isento de tensão já que esta é relacionada também ao interesse do público.

Segundo JACOBI (1998) seriam três as principais características relacionadas à legibilidade dos textos afixados nos museus: o formato (tamanho, número de informações e sua relevância), a estrutura (das frases e do texto) e a edição (tamanho dos caracteres, espaçamento, alinhamento).

Algumas das razões que podem influenciar e incitar a leitura dos textos pelo visitante: seu conteúdo (conceitos, relações, referência ao conteúdo real da exposição ou às questões por ele levantadas, etc.); sua apresentação (tipografia, cores, interação, comprimento do texto e outros fatores que podem tornar sua leitura agradável ou difícil) e sua posição e contexto (justapostos ou não aos objetos que descrevem, por exemplo) (SCREVEN, 1992, 1993). DESJARDINS & JACOBI (1992) também expõem que um simples olhar do visitante deve lhe permitir visualizar simultaneamente a etiqueta e o objeto a que se refere. Explicam ainda, que a ausência de etiqueta ou sua distância do objeto podem causar desconforto ao visitante.

O texto, então, poderia ter como ponto de partida, como sugerido por MCLEAN (1993), a experiência daquele momento ou aquilo que o visitante está observando ou experimentando neste determinado ponto da exposição. Outros recursos que podem ser empregados pelos idealizadores da exposição são sugeridos por SCREVEN (1992, 1993): 1. textos que apresentem questões, nas mais variadas diagramações (título, painel interativo, etc.), que incitem o visitante a fazer descobertas, que destacam algum detalhe ou estimulem comparações, enfim que chamem a atenção do visitante para o tema trabalhado partindo da pergunta aparentemente inocente que a exposição pode despertar no visitante, para atingir o conceito que se deseja discutir (exemplo do autor: "*Quanto vale esta pintura?*" para discutir que "*O preço não é um critério de avaliação das telas*"); 2. a cartografia da informação que é criação de um padrão de diagramação dos diferentes

conteúdo informativos de forma similar entre as etiquetas ou painéis como por exemplo o uso da cor vermelho sempre que se faz menção ao nome, verde para origem e azul para alimentação o que reduz o esforço do visitante e auxilia na leitura; 3. o recorte em fatias ou diferentes níveis de informação, as principais estando diagramadas com letras maiores e as secundárias em letras menores, por exemplo, ou ainda o uso de painéis folheáveis contendo o primeiro as informações principais e os internos maiores detalhes promovendo uma interatividade simples com o texto.

Alguns autores, como é o caso de HOEK (1993) e EKRAV (1994) levantam um ponto a ser considerado quando da elaboração de textos para exposições: a leitura no museu sujeita o visitante a alguns desconfortos - luz fraca, leitor em pé, ao longo de caminhada pela exposição, em ambiente dispersivo e por vezes barulhento - e que para contornar estes obstáculos o redator deve tornar os textos fáceis de serem lidos. Para alcançar estes objetivos, HOEK (1993) chama atenção para o uso inapropriado dos textos datilografados nos museus, que dificultam a leitura. O autor lembra que os textos datilografados são utilizados no que ele chama de "situação de leitura de carta", ou seja, com a folha a uma distância adequada dos olhos para que o texto possa ser lido e relido se necessário, e com o leitor sentado de forma mais ou menos confortável (HOEK, 1993). Nos museus são raras as ocasiões em que estas características estão reunidas. Neste sentido, MCLEAN (1993) lembra ainda que é importante, nos museus, que os textos estejam em letras grandes o suficiente para que permitam uma leitura confortável, por diversas pessoas, simultaneamente.

Por sua vez, EKRAV (1994) - autora de "*easy-to-read books*" - propõe que o escritor faça uso de algumas características do tipo de livros que escreve como frases curtas, ordem normal das palavras, linhas com cerca de quarenta e cinco caracteres (o fim da frase, de preferência, coincidindo com o final da linha), não dividir as palavras. Por fim, a autora acrescenta que, a seu ver, o vocabulário utilizado deve "combinar" com o assunto selecionado (em um museu histórico,

utilizar algumas palavras mais “antiquadas”), sem esquecer, no entanto, o público alvo da exposição.

No mesmo ano, GILMORE & SABINE (1999) publicam um trabalho que reúne as duas pesquisas por elas realizadas, testando o método proposto por EkraV. Sabine desenvolveu sua pesquisa no Swansea Museum submetendo aos visitantes questionários onde estes deviam apontar sua preferência entre um texto redigido segundo orientações de EkraV e um texto mais tradicional. Gilmore, por sua vez, desenvolveu sua pesquisa no Nature in Art, observando e entrevistando grupos familiares a fim de avaliar o potencial do método de EkraV no que diz respeito ao conhecimento, memória e experiência dos visitantes. Ambas as pesquisas indicaram que a metodologia sugerida por EkraV parece potencializar o aproveitamento que o público faz da visita. No entanto, o método apresenta algumas limitações como um aumento no tempo a ser despendido pelos redatores na concepção do texto e problemas de diagramação dos painéis uma vez que os textos se apresentam mais longos. As autoras sugerem como destaques da proposta de EkraV a indicação de que os textos devam ser impressos grandes o suficiente para que todos consigam lê-lo e que estes devem fazer uso de linguagem que seja de fácil compreensão (GILMORE & SABINE, 1999).

MCMANUS (2000) por sua vez, também sugere passos para a elaboração de bons textos para museus. Cita, por exemplo, que é fundamental que o redator mergulhe no assunto para dele se inteirar completamente. Também menciona a importância de se entender que autor e visitante interagem via texto e que em função disto, ao redator cabe se fazer algumas perguntas (O que quero dizer? Para quem quero dizê-lo? Estarei atingindo meu público?) e lembrar que o público certamente faz as suas (Quem está falando comigo? O que ele quer dizer? O que ele realmente diz?). A autora acrescenta algumas sugestões quanto à estrutura e léxico do texto: usar texto estruturado, não usar jargão específico, utilizar uma linguagem coloquial, fazer frases curtas, porém não todas do mesmo tamanho; são alguns exemplos. SCREVEN (1992) acrescenta ainda que o uso de um estilo

peçoal, com voz ativa e pronomes pessoais (nós, vocês, as pessoas), favorece a leitura dos textos.

Assim, muitos autores indicam que os textos devem ser curtos e objetivos, mas como obter esta tão desejada concisão? Neste sentido HOEK (1993) expõe a técnica empregada pelo Departamento Educativo do Rijksmuseum, nos Países Baixos, para tornar textos expositivos concisos e claros, que ele chama de "síndrome do surdo". A idéia é através de repetidas leituras, abandonar palavras supérfluas de forma a, com poucas palavras, expor o conteúdo inicialmente proposto. Como exemplo cita uma experiência rotineira: imagine que conversamos com um "surdo" e lhe dizemos que estamos indo até a lanchonete e que será um prazer trazer-lhe uma bebida se ele assim o quiser, que pagaremos uma vez que lhe devemos dinheiro desde a semana passada. Tendo recebido como resposta um "O quê?", a proposta será refeita de forma mais concisa até que após repetidos "O quê?" chegamos ao "Quer uma bebida?".

A maioria dos trabalhos acima expostos trata especificamente da questão do texto através de pesquisas, fornecendo dicas pontuais sobre um ou outro aspecto da elaboração de textos para museus (tipo de linguagem, formas de diagramação, léxico a empregar etc.). Existem, embora geralmente mais antigos, guias voltados para a concepção de exposições, destinados em especial a pequenos museus ou grupos iniciantes, que fornecem sugestões e indicações para elaboração e instalação de todos os componentes da exposição.

NEAL (1978), em um destes guias para pequenas exposições, já mostrava preocupação com o formato, estrutura e suporte nos textos dos museus. Neste livro, entre outras sugestões, a autora descreve o passo a passo para a concepção de etiquetas, comentando desde comprimento de frases até dimensão das letras, espaçamento entre linhas, formatação do texto até diferentes formas de produção física destas etiquetas (pintura, decalque, etc.). A autora (NEAL, 1978) expõe ainda o que chama de "Write Formula" que permitiria ao idealizador da exposição controlar o tamanho e complexidade dos textos. A "Fórmula" em questão se aplica a textos escritos em língua inglesa.

Anos mais tarde, outro guia (WITTEBORG, 1982) expõe também definições, sugestões e exemplos para a concepção e produção dos diferentes tipos de textos de uma exposição temporária e/ou itinerante. Witteborg discute o conteúdo a selecionar para uma etiqueta e também a forma de apresentá-lo (construção das frases, léxico empregado, tipografia, legibilidade e visibilidade etc.). Lembra também da existência de outros suportes para o texto, como os áudio-guias, hoje muito empregados nas exposições.

WITTEBORG (1982) ressalta ainda que embora seja desejo de todo curador preparar uma exposição atrativa para o público em geral, é necessário, para a redação dos textos, fazer uma opção de faixa etária de instrução. Sugere que embora os jornais ingleses escrevam para 12-13 anos, para uma exposição uma opção adequada seria a dos 15 anos.

Enquanto a maioria das referências acima analisadas aponta critérios quanto à estrutura e diagramação destas etiquetas, duas referências atêm-se ao conteúdo. O *manual de orientação museológica e museográfica* organizado pelo Governo do Estado de SÃO PAULO (1987) e aquele organizado por ALAMBERT & MONTEIRO em 1990 determinam que as etiquetas, nas exposições de animais taxidermizados, devem conter os dados: 1. nome popular e científico do espécime; 2. medida e peso; 3. origem; 4. alimentação. O manual de 1987 acrescenta ainda dois itens: a) tempo de vida no seu habitat e em cativeiro; b) um mapa com a localização do seu ambiente natural.

O trabalho de ALAMBERT & MONTEIRO (1990) não deixa, no entanto de ressaltar que a programação visual é fundamental na apresentação do acervo, uma vez que permite criar um padrão visual para a exposição e, conseqüentemente, um canal de comunicação não só em nível racional, mas também sensorial. Assim, a definição de dimensão, cor, e material empregado na concepção destas etiquetas merece grande cuidado. Sugere ainda que as etiquetas poderiam ter duas linhas de informação em letras maiores, complementadas por explicações em letras menores.

Como se pode observar, muitas são as indicações de como estes textos expositivos devem ser concebidos e diagramados. Alguns pontos nos parecem, no entanto, consenso entre os diversos autores citados e fazem referência à seleção do conteúdo, estrutura do texto, sua linguagem, diagramação e sua posição na composição expográfica.

5. Textos nos museus: o que tem sido analisado?

JACOBI é um dos autores que mais trabalhou a questão dos textos e em especial dos painéis, nas exposições de ciências. Em seu trabalho de 1989, propõe alguns princípios simples para condução de uma análise de painéis em exposições científicas guiando-se tanto em pesquisas semio-lingüísticas centradas nos textos e imagens de documentos de divulgação, quanto em observações e avaliações de exposições científicas temporárias e permanentes. São alguns dos princípios citados pelo autor: a estrutura (dividida em suporte e mensagem); o texto como um todo e seu léxico; a ilustração e sua relação com o texto; o tipo de discurso empregado. Com relação ao seu segundo princípio, o texto como um todo, o autor levanta alguns pontos de análise como a dimensão dos caracteres, a presença de hierarquia na distribuição do texto no painel (define categorias como gancho, texto, paratexto e infratexto), presença de elemento de ligação entre um painel e outro. Já com relação ao léxico, o autor sugere a análise de diferentes estratégias utilizadas pelos redatores a fim de aproximar o leitor não especializado da terminologia científica.

Ainda trabalhando com painéis, mas agora tratando de um exemplo concreto, SIMONNEAUX & JACOBI (1997) discutem a questão da seleção de informações a serem apresentadas nas exposições e da linguagem utilizada na composição dos painéis. Neste trabalho, os autores expõem, passo a passo, sua experiência na concepção e teste de painéis sobre o tema da biotecnologia e, em especial, da clonagem, na reprodução bovina. Uma análise dos textos de referência é exposta indicando conseqüências de algumas escolhas feitas pelos próprios cientistas quando da redação de textos para pares ou para divulgação

– são exemplos: o tempo verbal escolhido, tipo de analogias feitas, o uso ou não de conectores. Também são apresentadas as escolhas dos autores com relação à diagramação, à estrutura e ao léxico na concepção dos painéis por eles elaborados.

Com relação às escolhas que fazem os redatores, MARANDINO (2002), ao estudar os textos nas bioexposições, busca entender como se dá o processo de recontextualização pelo qual passam os textos na construção do discurso expositivo. Assim, analisa a presença de elementos característicos do discurso científico e do discurso de divulgação. A autora aponta em sua conclusão elementos - como o tempo que o visitante despende para ler, espaço e tipo de suporte dedicado aos textos na exposição, objetos ao qual o texto é associado - que devem ser levados em conta quando da elaboração destes textos. Estes mesmos elementos poderiam ser levados em conta quando de uma análise.

JACOBI (1998) expõe que são raros os estudos lingüísticos que tratam dos textos dos museus. O trabalho de POLI (1992) é um destes poucos e propõe que, além da análise do conteúdo explícito, ou seja, da informação contida nos textos e das estratégias de comunicação (tamanho dos caracteres, número de palavras por linha, etc.), a análise dos textos nos museus se volte para o conteúdo implícito. A autora entende que para tanto, a leitura dos textos deve ser feita com olhos para os mecanismos lingüísticos adotados o que inclui o vocabulário, os tipos de oração, as estruturas gramaticais empregadas. Para tanto propõe duas estratégias: uma que seria intertextual (comparação de diversos textos sobre um mesmo conceito) e a outra intratextual (análise das modalidades de formulação de um conceito em um mesmo texto) (POLI, 1992).

Diferentemente da maioria dos trabalhos até aqui apresentados, que enfocam os textos nos painéis com função de explicação de conceitos e fenômenos, na pesquisa publicada em 2000, JACOBI & LACROIX se interessam aos textos de sinalização espacial e conceitual aos visitantes, tomando como exemplo o Museum national d'histoire naturelle em Paris. Expõem e discutem a importância e as implicações

do uso deste tipo de recurso para a otimização do aproveitamento da visita pelo público, especialmente o que vem pela primeira vez. Descrevem e analisam então, a denominação e sua contribuição para atrair e informar o visitante quanto ao conteúdo oferecido; os sistemas de terminologia e grafismo nas sinalizações externas e internas; e por fim, os principais métodos utilizados na descrição e análise das sinalizações, bem como algumas propostas para aumentar de sua eficiência.

CARTER (1999), por sua vez, descreve em seu trabalho dois testes de legibilidade para avaliar a compreensão de textos. O primeiro teste apresentado é o "*Fry test*" que avalia matematicamente a faixa etária à qual o texto analisado está adaptado segundo a complexidade das frases e palavras empregadas (medida em extensão). Vale ressaltar que a faixa etária de leitura não é idêntica à idade física ou mental. Já o "*Cloze test*" avalia a compreensibilidade do texto pelo público e é realizado com base em questionários – texto onde palavras são omitidas e devem ser adivinhadas pelos entrevistados. O autor acrescenta que existem muitos outros testes, inclusive alguns na forma de *softwares*, mas ressalta que testes devem ser utilizados cautelosamente, uma vez que podem mascarar outros problemas – "*uma curta frase mal escrita pode ser menos compreensível do que uma longa frase bem escrita*".

Dois outros autores olham para a interação entre o público e o texto. SAMSON (1992), ao discutir o uso de pré-avaliação na composição dos textos para exposições, expõe a questão do caminho que o visitante segue durante sua leitura, ou seja, ao ficar frente a frente com um painel, em que ordem o visitante lerá os diferentes itens que compõem este painel? O autor comenta ainda que se o idealizador não deixar claro qual o caminho a ser adotado, pode até induzir o visitante a incorrer em erros conceituais. Em 2000, o autor, após breve retrospecto sobre a produção de textos para exposições e pesquisa a eles referente, retoma a questão de se estudar e avaliar o percurso de leitura e o tempo a ela dedicado pelo visitante. Defende ainda a importância de tais pesquisas por permitir o entendimento da

recepção dos textos pelo público, facilitando, talvez, a elaboração de novos elementos (SAMSON, 2000).

Também olhando para o público, MCMANUS (2000) expõe a importância que os textos têm no aproveitamento da visita. A autora, repetidas vezes, analisou o comportamento de visitantes, sozinhos e/ou em grupos, frente aos textos, observando trocas e interações, a fim de tentar entender o impacto que os elementos textuais podem ter na percepção da exposição. A autora apresenta ainda em seu trabalho três avaliações de textos de exposições realizadas por visitantes.

Como visto, não tão raros são os trabalhos que se dedicam à análise dos textos nos museus. Estes trabalhos enfocam, no geral, o discurso empregado na composição dos diferentes elementos textuais e/ou a diagramação, mas, mesmo nestes, é possível perceber uma preocupação com a relação entre público e texto.

6. Critérios de análise dos textos nos museus em estudo

Os trabalhos expostos acima deixam claro que são muitas as possibilidades de análise dos textos. Dessa maneira, para o presente estudo optou-se por analisar o formato, o objetivo, a diagramação e o discurso dos textos associados aos moluscos, e para cada um desses itens, foram estabelecidos alguns parâmetros que guiassem observação.

Quanto ao **formato** foram definidos oito parâmetros:

- ✓ **Pôster:** impressos de grandes dimensões (acima de 80x80 cm) que podem ser afixados diretamente em uma parede, painel, ou ao fundo de uma vitrina; no pôster, além de texto, pode haver fotografias, ilustrações, gráficos, esquemas e até mesmo objetos podem estar diretamente a ele afixados. Vale destacar que muitas vezes o termo painel é considerado sinônimo de pôster (NEAL, 1978; SAMSON, 1992; SCREVEN, 1993), mas optou-se por diferenciar os dois termos com base nos trabalhos de BÁKULA B. & REPETTO
-

MÁLAGA (1989) e D'ALAMBERT & MONTEIRO (1990), que restringem o termo painel a estrutura de suporte que apresenta superfície vertical útil à qual podem ser afixados diferentes elementos da composição museográfica, e que fixa ou semifixa, também pode ser empregada para separar espaços ou criar pequenos ambientes;

- ✓ **Cartaz:** impressos de menores dimensões que os pôsteres; no geral, são encontrados nos tamanhos A3, A4 ou A5; assim como nos pôsteres, além de texto, podem apresentar fotografias, ilustrações, gráficos, esquemas, a até objetos a ele afixados.
- ✓ **Etiqueta:** impresso de pequenas dimensões, menores que A5.
- ✓ **Pôster, cartaz ou etiqueta folheável:** qualquer um dos formatos acima definidos pode ser produzido de modo a promover uma interação simples. O texto, ao invés de estar em uma única página, divide-se em duas ou três, sobrepostas, de forma a que o visitante tenha de manusear as folhas para ter acesso a toda a informação disponível. Também podem existir no formato **folheável de múltipla escolha**, muito empregado, por exemplo, para atividades com questões: uma única questão e várias opções de respostas.
- ✓ **Hipertexto:** quando o texto ou ainda algum material interativo (um jogo, por exemplo), é disponibilizado em terminais de computador.
- ✓ **Áudio:** quando o texto é disponibilizado para ser ouvido pelo visitante. É o tipo de formato empregado, por exemplo, nos áudio-guias.
- ✓ **Vídeo:** quando o texto é disponibilizado na forma apenas visual, sem som.
- ✓ **Multimídia:** combinação de dois ou dos três formatos anteriores para disponibilizar o texto. É o tipo de formato encontrado, por exemplo, nos áudio-visuais.

Definido o formato, qual é o **objetivo** destes textos?

Para o presente estudo foram estabelecidas apenas quatro categorias de objetivos para os textos:

- ✓ **Título:** é um curto vislumbre do assunto, como uma palavra chave. Geralmente é para ele que são utilizadas as maiores letras da vitrina ou diorama. Segundo SCREVEN (1992), deveriam ser concebidos de forma a chamar atenção uma vez que são utilizados pelos visitantes para decidir seu percurso na exposição. NEAL (1978) e SAMSON (1992) destacam ainda que o título pode estimular ou desencorajar o visitante em sua leitura.
- ✓ **Introdução:** fornece um panorama geral do tema tratado, seja na sala como um todo, seja naquela vitrina.
- ✓ **Apoio:** contextualiza o objeto, a fotografia ou o desenho exposto fornecendo, por exemplo, a explicação de um conceito.
- ✓ **Legendas:** promovem **identificação** com ou sem descrição, **orientação** da observação (por meio de questões, por exemplo) e/ou até curtas **explicações** de um objeto, grupo de objetos ou imagem. As legendas podem variar de comprimento e são posicionadas em proximidade do objeto ou da imagem a que se referem.

Uma vez que se sabe o formato empregado e o objetivo de cada texto, procurou se definir se a **diagramação** favorece a sua legibilidade respondendo às seguintes perguntas:

- ✓ Mais de um visitante pode ler o texto simultaneamente?
 - ✓ É necessário virar o rosto para ler a frase inteira?
 - ✓ O texto faz uso de caracteres que permitem uma leitura confortável? Segundo a revisão feita por DESJARDINS & JACOBI (1992) para uma leitura confortável não se recomenda o uso de caracteres menores que 24 pontos ou 2 paicas (cerca de 8,46 mm de altura), com exceção dos caracteres das legendas que podem ter até 18 pontos, mas o tamanho recomendável para os textos é de 30 a 36 pontos, dimensões já sugeridas por NEAL (1978) e WITTEBORG (1982). MCLEAN (1993) lembra que caracteres maiores
-

(como os de 30 a 36 pontos) permitem inclusive o acesso a leitores com visão reduzida. Neste sentido vale ressaltar que ainda são raras, no Brasil, as disposições oficiais visando a eliminação, redução e/ou superação de barreiras na promoção de acessibilidade, não só física, mas em um sentido amplo, aos bens culturais - Lei Federal 10.098/2000 (BRASIL, 2000), NBR 9050 da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2004) e Instrução Normativa nº 1 de 25 de novembro de 2003 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2003). Apesar de ser uma medida objetiva, o tamanho dos caracteres deve ser analisado em conjunto com outros fatores, como a distância mínima imposta entre o texto e o leitor, a família da fonte que pode ser com serifa (de mais fácil leitura) ou sem serifa (SCREVEN, 1992), o jogo de cores entre texto e fundo (WITTEBORG, 1982; SCREVEN, 1992), a iluminação e o brilho. Assim, para avaliar se os caracteres empregados permitem uma leitura confortável, deve-se levar em conta esses outros fatores que são mais subjetivos. O conjunto formado pelos fatores subjetivos e o fator objetivo (tamanho do caractere), leva a uma sensação de leitura confortável ou não. Foi esta sensação que se buscou reportar no presente estudo.

- ✓ As linhas são longas ou curtas? A pesquisa de percepção de CIRYLL BURT *et al.* (1955 *apud* HOEK, 1993) indica que uma linha pode ter ao máximo 40 caracteres para que nossos olhos se acomodem e não se percam na passagem de uma linha à seguinte. Por outro lado, NEAL (1978) e SERRELL (1983 *apud* DESJARDINS & JACOBI, 1992) estabelecem que a linha não deveria passar de 50 a 65 caracteres com espaços. No presente estudo, considerou-se que os textos com linhas longas são aqueles em que estas tinham em média, mais de 50 caracteres com espaços.
 - ✓ E os textos são longos ou curtos? NEAL (1978) lembra que adultos lêem em média 250 a 300 palavras por minuto (ou seja, cerca de cinco palavras por segundo) e que o tempo médio de parada para observação em uma exposição é de cerca de 45 segundos. Assim, se um texto tiver 225 palavras, o visitante ou passará todos os 45
-

segundos a lê-lo, sem ver o objeto/iconografia a que se refere, ou não o lerá inteiramente. Em função disto, para a presente análise, textos com mais de 200 palavras foram considerados muito longos, textos com 110 a 200 palavras foram considerados longos e textos com menos de 110 palavras, curtos.

- ✓ Há divisão de sílaba ou a linha sempre termina com a palavra?
- ✓ Existe alguma estratégia para chamar atenção do leitor para determinados termos do texto? Nesta análise atentou-se para os recursos já apontados na revisão feita por DESJARDINS & JACOBI (1992) como os realces tipográficos (negrito, itálico, caixa alta), ou realces por sinais de pontuação (aspas, parênteses, asterisco).
- ✓ Existe algum elemento de ligação entre um formato de texto e outro ou entre dois textos do mesmo formato?
- ✓ E em cada texto, existe uma evidente hierarquia que facilite a percepção do assunto e de seus elementos chaves?

Por fim, restou a análise do **discurso** destes textos em que se procurou verificar se há indicações de tendências para o discurso científico primário ou para o jornalístico, considerando que o objetivo assumido pelos museus em estudo para suas exposições é de divulgação científica. Para tanto, e seguindo as sugestões de diversos dos trabalhos lidos, foram estabelecidos alguns índices: os de objetividade, relativos ao discurso científico primário, e o de subjetividade, relativos ao discurso jornalístico. Estes diferentes índices estão descritos a seguir e alguns exemplos foram imaginados para ilustrar as explicações.

São **índices de objetividade**:

1. A incorporação da voz do cientista, ou seja, a citação de declarações (escritas ou orais) do cientista, cuja autoridade atribui confiabilidade à informação, especialmente se ele tiver vínculo com alguma instituição de pesquisa renomada. É um exemplo:

"Maria, pesquisadora da Universidade de São Paulo, explica que a referida substância pode ser letal a qualquer mamífero."

2. A escolha do tipo de **verbo** empregado pode reforçar esta confiabilidade ou caracterizar objetividade. LEIBRUDER (2000) aponta que, em geral, quando o texto se refere a descobertas e constatações, utiliza-se um registro mais categórico, com verbos assertivos (exemplos: *descobrir, verificar, defender*), atribuindo um caráter verossímil ao conteúdo exposto. Já quando o conteúdo é mais especulativo, o tom categórico é substituído pela dúvida e os verbos empregados são verbos de opinião (exemplos: *sugerir, especular*). Ainda com relação aos verbos empregados, o **tempo verbal** (exemplo: o futuro do pretérito e o subjuntivo dão um tom especulativo ao conteúdo):

*"João, pesquisador da Universidade de São Paulo, **defende** a tese de que os caranguejos andam de lado."*

*"Os cientistas **sugeriram** que a Terra **poderia** não ser redonda."*

3. O **apagamento do sujeito** que, com base no exposto por LEIBRUDER (2000), ocorre quando objetos e idéias passam a relatar por si só algo que é fruto da observação, constatação e interpretação humana, e que, ao utilizar este mecanismo, o autor encobre sua presença e confere ao texto um caráter de universalidade e, portanto, de neutralidade, o que legitimaria o discurso. Por exemplo:

*"**As drogas** causariam uma sensação de poder ou de euforia."*

*"**O sol** aumentaria, momentaneamente, as taxas de fotossíntese."*

4. A **impessoalidade** que, segundo POLI (1992) é um mecanismo muito utilizado para conferir neutralidade e, portanto, inquestionabilidade a um texto. LEIBRUDER (2000) explica que a impessoalidade pode ser evidenciada por meio do uso do verbo na 3ª pessoa acrescido da partícula "se" ou na 1ª pessoa do plural (sujeito

universal) e que este elemento é característico tanto do discurso científico quanto do jornalístico. O exemplo abaixo ilustra este índice:

Imagina-se *que toda casa tenha porta*

5. O léxico acadêmico, que é evidenciado pelo uso de termos reservados, *a priori*, para a comunicação de pesquisadores com seus pares:

*"A família **Corbulidae** é composta de **bivalves** de distribuição cosmopolita."*

São **índices de subjetividade**:

1- O **léxico coloquial** que, ao inverso do léxico acadêmico, anteriormente citado, tem por objetivo tornar o texto mais acessível ao público em geral:

*"No final da tarde era comum ver a **molecada** jogando bola na rua."*

2- O uso do **condicional** e de **advérbios** que evidenciam a presença do narrador ao refletirem, por exemplo, dúvidas sobre a validade da informação:

*"O último lobo dos Alpes, **provavelmente** escapado de um circo ou de um zoológico, foi morto em 1954."*

Se *o paciente tiver feito uso de drogas, o tratamento pode se revelar mais demorado."*

3- O emprego de **elementos que denotem juízo de valor** deixando clara a presença de um autor e, portanto, de um olhar subjetivo sobre o assunto exposto. Esses elementos podem ser evidenciados:

- pelo uso de **adjetivos** e/ou **advérbios**, como:

"A vila parecia invadida por aqueles **enormes** caminhões."

"**Curiosamente**, aquele rio não desaguava no mar."

- pela valoração de um assunto ou aspecto exposto, com o emprego de **metáforas** e/ou **comparações**, como:

"Seus olhos brilhavam **como jóias**."

- pelo uso de **sinais de pontuação**, como pontos de interrogação ou exclamação, acentuando a importância que o redator lhes dá:

"O grupo existe há milhões de anos!"

4- O uso de **recursos didatizantes** que tendem a tornar o jargão científico acessível e, conseqüentemente, próximo do leitor. Os recursos são inúmeros e não aparecem de forma isolada nos textos, ao contrário, mesclam-se continuamente. São alguns dos principais recursos:

a. **Definição** – este é certamente um dos recursos mais utilizados para a explicação de termos científicos ao público ao qual o texto se dirige. Aqui, seguindo o verbete exposto no "*Novo Dicionário Aurélio*" entende-se "definir" como "enunciar os atributos essenciais e específicos de (uma coisa), de modo que a torne inconfundível com outra" (FERREIRA *et al.*, 1986). Para GARCIA (1986 *apud* LEIBRUDER, 2000) as definições podem ser denotativas ou conotativas.

➤ a **definição denotativa**, mais comum nos textos de divulgação, tem por característica o uso de palavras no seu sentido usual para a definição de algo, como por exemplo:

"A rosa **é a flor da roseira**"

➤ a **definição conotativa**, por sua vez, faz uso de palavras no seu sentido figurado para a definição de algo:

*"A rosa **é a rainha das flores**"*

Vale ressaltar ainda que as definições podem se apresentar sem verbo de ligação, aparecendo então entre vírgulas ou parênteses:

*"A rosa, **flor da roseira**, pode ser de diversas cores."*

*"As rosas **(flores da roseira)** existem em variados tamanhos e cores."*

- b. **Nomeação** – nomear consiste, para POLI (1992) e LEIBRUDER (2000), em denominar um objeto ou idéia, cujas características próprias e essenciais já foram enunciadas. É o processo inverso da definição:

*"O movimento que a Terra efetua em torno do Sol **(translação)** é constante e ininterrupto."*

*"Os gametas masculinos e femininos **são chamados** respectivamente de espermatozóides e óvulos."*

- c. **Exemplificação** – este recurso, geralmente introduzido pela expressão "por exemplo", é corriqueiramente empregado com o objetivo de tornar palpáveis conceitos abstratos:

*"O programa 'Word' **é um exemplo** de processador de texto."*

*"Existem muitos mamíferos aquáticos, **como baleias, golfinhos e focas.**"*

- d. **Comparação** - de forma tão natural quanto o emprego de exemplificação na explicação de fenômenos ou conceitos, é o emprego de comparações e analogias, oriundo da percepção de semelhança entre as coisas, os organismos e as idéias. É um exemplo:

*"Seu perfume **parecia um jardim em flores.**"*

- e. **Metáfora** – aqui, os termos são empregados com sentidos e em contextos distintos do habitual, ou seja, há uma transferência do termo para um campo semântico diferente daquele ao qual é usualmente associado.

“O professor controlou a discussão de **ponta** a **ponta**.”

“Ela demonstrou ter **nervos de aço**.”

- f. **Paráfrase** – este recurso é geralmente empregado para explicar termos ou expressões técnicas através de sua substituição por uma série de sinônimos que vão dos mais especializado àqueles de uso comum (POLI, 1992). Em geral, é introduzido por expressões como “isto é” e “ou seja”. Pode ser citado como exemplo:

“*Vacas são animais herbívoros, **isto é, alimentam-se de vegetais**.*”

- g. **Repetições** – ao utilizar, de forma refletida e voluntária, repetidas vezes uma mesma palavra ou expressão em um enunciado, o autor visa mobilizar a atenção e a memória visual do visitante para que este integre o conceito ou temática da exposição (POLI, 1992). Temos por exemplo:

“**Oceanos** são grandes extensões de água salgada. Entre a América do sul e a África é possível observar dois **oceanos**: de um lado o **Oceano Atlântico** e do outro o **Oceano Pacífico**.”

7. Museu de Zoologia e Museu Nacional: como são os textos?

7.1. Museu de Zoologia da USP

Como exposto no item anterior, o primeiro aspecto relativo aos textos a ser analisado foi o formato empregado para tratar dos

moluscos. No Museu de Zoologia, em relação aos moluscos, não é utilizado nenhum formato que não seja impresso, ou seja, não foram utilizados hipertexto, áudio, vídeo ou recursos de multimídia. No caso da exposição como um todo, percebe-se a presença de hipertextos disponibilizados através de dois terminais de computadores, no primeiro módulo da exposição.

Já no que se refere aos impressos, fica evidente a tendência ao emprego de pôsteres, afixados nas paredes ou servindo de fundo em diversas vitrinas (**figura 19**) e etiquetas, presentes em associação com a maioria dos objetos. Apenas um cartaz é utilizado no recorte relacionado aos moluscos e, mesmo na exposição como um todo, o número de cartazes é muito pequeno.

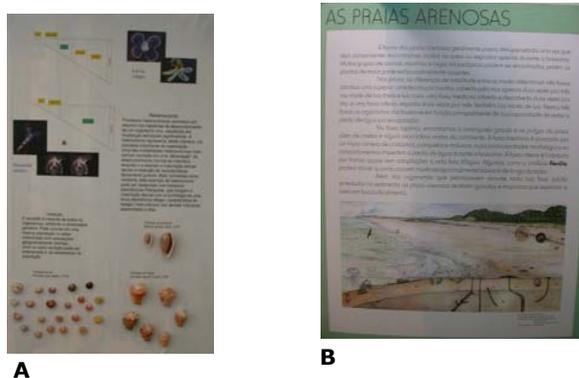


Figura 19: exemplos de pôsteres na exposição do Museu de Zoologia da USP. **A:** pôster servindo de fundo à vitrina; **B:** pôster afixado na parede.

Quanto ao objetivo destes textos, é possível perceber a presença de títulos, na maioria das vezes impressos no próprio pôster, e aparecendo apenas no caso das vitrinas de forma livre. Em ambos os casos, é para os títulos que se utilizou o maior tamanho de fonte. No entanto, enquanto nas vitrinas ele segue a formatação padrão do texto - com emprego de maiúsculas e minúsculas, ponto ao final, e fundo branco - é nos pôsteres que ele apresenta maiores dimensões, sendo inclusive inteiramente digitado em caixa alta e impresso em fundo verde (**figura 20**).



Figura 20: Exemplos de Títulos. **A.** Título de um pôster; **B.** Título de uma vitrina.

Nesta exposição, para cada tema tratado existe um texto de introdução e, quando o tema se estende por mais de uma vitrina, alguns textos de apoio. É o que ocorre, por exemplo, quando a exposição trata de evolução e mais especificamente da “Origem da biodiversidade: mecanismos da formação das espécies”. Este tema é tratado por meio de um conjunto composto de um texto introdutório “Especiação” - que não faz menção aos moluscos - e da vitrina que lhe faz frente onde são discutidos quatro modelos de especiação, “Vicariância”, “Heterocronia”, “Dispersão” e “Variação”, utilizando os moluscos como exemplos (**figura 19A**). Em outros casos, como para o tema “Diversidade de Invertebrados”, notou-se a presença de um único texto introdutório e, na vitrina referente faz-se uso apenas de legendas de identificação junto aos objetos.

As legendas são bem curtas e objetivas, indicando geralmente apenas o nome da espécie, ou o grande grupo a que pertence, ou ainda seu nome popular. Em alguns casos, apresenta uma associação de duas das opções mencionadas (exemplo: nome popular e grande grupo). Em qualquer destas alternativas, apresentam-se como legendas de identificação (**figura 21**).

É possível perceber ainda, que não há uma padronização das legendas, de uma vitrina para a seguinte e, em um caso, não há padronização do conteúdo das legendas dentro da mesma vitrina (**figura 21**).

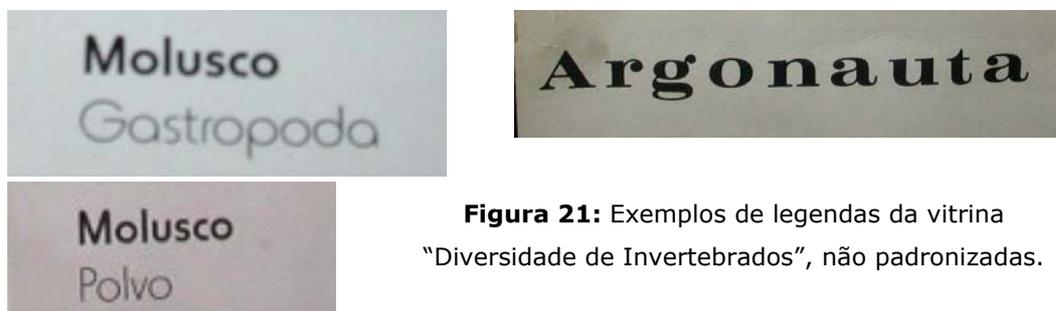


Figura 21: Exemplos de legendas da vitrina “Diversidade de Invertebrados”, não padronizadas.

Por vezes ainda, como na vitrina de “Diversidade de animais marinhos”, os moluscos não são acompanhados de legendas enquanto

outros organismos, como os peixes, o são. Nos dioramas também se percebe esta ausência de legenda, neste caso não só com relação aos moluscos. Embora alguns dioramas apresentem um esquema identificando os organismos representados, outros não têm esta legenda esquemática e todos os organismos neles representados ficam sem identificação (um exemplo é o diorama de “Reconstituição do ambiente marinho com animais da coleção do Museu”).

As legendas, no geral, aplicam-se a grupos de objetos, sejam espécimes de uma mesma espécie, sejam representantes de diferentes espécies de uma mesma classe de moluscos. Com relação aos elementos iconográficos, percebe-se que as legendas são sucintas e vinculam-se ao tema tratado, identificando, por exemplo, a técnica de preparação do material que permitiu a obtenção daquelas imagens (**figura 22**).

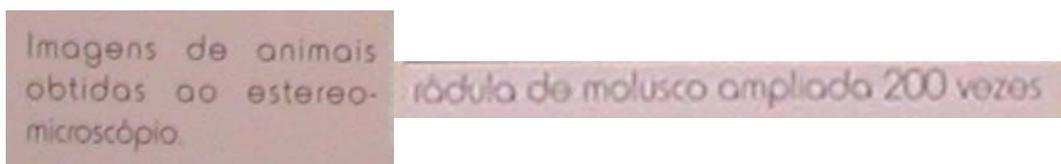


Figura 22: Exemplos de legendas de material iconográfico.

Na verdade, as legendas parecem servir de elemento de ligação entre o texto e o objeto/imagem uma vez que apenas identificam alguma técnica ou processo já discutido pelo texto. Assim, deixam claro que objeto e/ou imagem estão presentes para ilustrar o texto e que é no texto que está centrada a discussão da temática expositiva.

Conforme estabelecido anteriormente, uma vez definidos formato e objetivo, buscou-se analisar a diagramação destes textos, diretamente influente na legibilidade dos impressos.

No Museu de Zoologia, como descrito no início do presente estudo, o espaço expositivo apresenta pequenas dimensões e muitas das áreas não são largas, assemelhando-se a corredores. Nestes, os textos e ou vitrinas estão posicionados frente a frente. No geral, um visitante para ler confortavelmente um texto que ocupe todo o pôster, ou seja, sem virar o rosto, deve posicionar-se junto à parede que lhe é

oposta, ficando obstruída a visão do que nesta está exposto. Caso não seja possível afastar-se do pôster a ser lido, a leitura torna-se desconfortável, por obrigar o visitante a virar o rosto ao passar de uma linha para seguinte.

No entanto, os outros textos, seja um texto introdutório, de apoio e mesmo um texto de legenda, fazem uso, de modo geral, de caracteres que permitem uma leitura confortável, sem necessidade de grande proximidade com o impresso. Em apenas um caso, no pôster que trata especificamente de "Mollusca", o texto está impresso em letras pequenas, tornando a leitura mais difícil. Estranhamente, a parte da exposição em que se encontra este pôster é uma sala mais larga, o que possibilitaria a leitura a certa distância, de modo a que a observação possa ser feita simultaneamente por diversos visitantes. E é justamente este texto que apresenta as fontes de menor dimensão.

Também com relação à tipografia, embora todos os textos usem o contraste fonte/fundo considerado ideal (fonte preta em fundo branco), vale ressaltar que não há uma padronização do tipo de caracteres empregados na exposição como um todo. Em alguns casos fez-se uso de uma fonte com serifa, que facilita a leitura, e em outros sem serifa. Outro detalhe de formatação que chama atenção é o caso de dois textos de apoio, de uma mesma vitrina e, aparentemente de mesma relevância, com caracteres de tamanhos de diferentes.

O comprimento das linhas foi aspecto levantado quando da definição dos critérios de análise. Nos textos relacionados aos moluscos, observa-se que, em geral, nos pôsteres externos às vitrinas, há grande número de caracteres por linha (em média de 77 a 132 caracteres por linha). Por outro lado, o texto de apoio impresso em cartaz e aqueles internos às vitrinas apresentam um número bem menor de caracteres por linha (entre 28 e 44 caracteres por linha, com uma única exceção de 89 caracteres por linha). Assim, pode-se dizer que, de modo geral, nos textos em análise e, de acordo com os critérios anteriormente determinados, as linhas nos pôsteres são longas, enquanto as dos textos de vitrinas e/ou textos de apoio em cartaz podem ser consideradas próprias para uma leitura confortável.

Estes mesmos textos, diretamente relacionados aos moluscos ou citando-os apenas, contam em sua maioria com mais de 200 palavras, o que corresponde à categoria de “Textos muito longos”. A exceção se dá na vitrina que apresenta modelos de especiação. Nesta, ao invés de um texto muito longo, optou-se por quatro textos (três curtos e um longo), separados espacialmente. Esta divisão já era recomendada na literatura, por dar ao visitante a sensação de estar frente a textos curtos, que teriam um poder de atração maior que um grande bloco.

Por outro lado, é evidente o cuidado de diagramação para que as linhas terminem com as palavras completas, não havendo divisão de sílabas em final de linha, em nenhum dos textos analisados.

Outro ponto a ser destacado é o uso de diversas estratégias gráficas para chamar a atenção do leitor para algum termo em específico do texto. São três os tipos de recurso empregados: dois recursos tipográficos – negrito ou caixa alta, dependendo do texto – e um realce por sinal gráfico – emprego de aspas.

Quando da observação dos pôsteres que compõem a exposição deste Museu, é possível verificar a existência de um ícone, sempre posicionado acima e à esquerda do título, representando um cladograma com cinco ramos. Este é sempre monocromático, com exceção de um dos ramos (variando de bloco para bloco da exposição), impresso em verde. Acompanhado do nome do módulo da exposição em que o pôster se encontra, serve de elemento de ligação entre os pôsteres e permite ao visitante saber em que módulo da exposição está naquele momento (**figura 23**).



Figura 23: Exemplos do elemento de ligação entre pôsteres da exposição.

O ícone acima descrito é ponto de partida na definição da hierarquia dos textos nos pôsteres analisados. Abaixo do nome do

módulo em que se encontra, cada pôster apresenta um título, seguido do corpo do texto. No caso de apresentar, além de texto, algum elemento iconográfico, o pôster pode apresentar um subtítulo discretamente diferenciado do corpo do texto - por estar sublinhado, por exemplo. As legendas das figuras são diferenciadas do texto por sua posição e também por fazerem uso de fonte de tamanho menor.

Já no caso dos pôsteres que servem de fundo às vitrinas e sobre os quais estão afixados objetos, não se observa o nome do módulo, nem o título da vitrina. Nestes, observa-se um título, ligeiramente diferenciado do corpo do texto que o segue pelo tamanho da fonte.

De modo geral, fica claro que certa atenção foi dedicada ao aspecto geral ou diagramação dos textos. No entanto, a análise também levantou diversos pontos em que esta diagramação foge ao recomendado pela literatura, o que em si não seria um problema se o resultado obtido, neste caso, não tornasse a leitura por vezes desconfortável.

Quando se passou à análise do discurso expositivo foi possível perceber que os textos relativos aos moluscos no Museu de Zoologia apresentam alguns elementos que podem remeter ao discurso de vocação didática. Podemos citar, por exemplo, a impessoalidade e o apagamento do sujeito, ambas estratégias que garantem uma neutralidade ao encobrir a presença do autor. São exemplos, no Museu de Zoologia:

A seleção atua como elemento regulador de novidades evolutivas (...)." (apagamento do sujeito)

"A partir delas **iniciou-se** uma revolução científica (...)." (impessoalidade)

Outros fatores que poderiam indicar um discurso de vocação didática são, como o próprio nome já o indica, os elementos didatizantes, encontrados tanto nos textos didáticos quanto nos de divulgação. No Museu de Zoologia, é possível perceber um grande uso de alguns deles como:

- definição denotativa: "Os 'MONOPLACOPHORA' **são** os mais primitivos moluscos com concha única (...)."
- nomeação: "Os invertebrados incluem atualmente 34 grandes grupos animais, **chamados filós.**"
- exemplificação: "**Um exemplo** de dispersão é o das espécies de moluscos terrestres que vivem no Arquipélago de Fernando de Noronha."
- metáfora: "O pensamento evolutivo refinou-se muito desde Darwin, graças à **revolução molecular** iniciada na primeira década do século XX."
- paráfrase: "A grande parte da biomassa animal é composta por invertebrados, **isso é, o peso de todos os animais que não tem vértebras, é muito maior que a de todos os Vertebrados somados.**"
- repetição: "A espécie representa, para a maioria dos **evolucionistas**, a unidade taxonômica primordial, ou unidade taxonômica **evolutiva**. É no nível de seus indivíduos que opera a seleção natural, mecanismo básico da **evolução.**"

Por outro lado, a estrutura linear do texto indicaria um discurso de divulgação científica. Isto posto, partiu-se para uma análise detalhada dos textos, atentando-se para os diferentes índices definidos e buscando estabelecer se existe uma tendência para emprego de uma linguagem preponderantemente objetiva ou subjetiva.

Além das já citadas estratégias de apagamento do sujeito e impessoalidade, observou-se o uso de outros índices de objetividade. Assim, embora não haja citação direta de um pesquisador (com exceção de Darwin), o texto, em muitos momentos, faz referência ao "mundo acadêmico" e à pesquisa que ali é feita, incorporando então, de certa forma, a voz do cientista:

"A espécie representa, **para a maioria dos evolucionistas**, a unidade taxonômica primordial, ou unidade taxonômica evolutiva."

A voz do cientista também aparece quando o Museu faz uso de textos ("Praias Arenosas" e "Manguezal") oriundos de livro coordenado por pesquisadores de instituição de pesquisa.

"fonte: Serie Ecossistemas Brasileiros

*coordenação: **Depto de Ecologia Geral – IBUSP** (...)"*

Esta estratégia confere confiabilidade, assim como o fazem os verbos assertivos empregados, que dão um tom categórico ao texto:

*"Os invertebrados **ocupam** todos os cantos da terra, do mar (...)."*

Talvez, no Museu de Zoologia, o mais empregado dos índices que remetem ao discurso científico seja o léxico acadêmico:

*"Mais conhecida como **neotonia**, este exemplo de **heterocronia** pode ser observado nos moluscos **planctônicos Pteropoda**, que chegam à maturação sexual com a morfologia de uma larva **planctônica véliger**, característica do estágio mais precoce dos demais moluscos aparentados a eles."*

É interessante perceber, no entanto, que este léxico, indicativo de um discurso científico, convive em uma mesma frase com o léxico coloquial, característico da proximidade com o leitor buscada pelo discurso jornalístico:

*O **filo Mollusca** é dividido em 7 classes: 1) **GASTROPODA**, que inclui **caracóis, caramujos, lesmas e escargôs**; (...)."*

Ao revelar a presença de um narrador, e principalmente, sua opinião sobre determinado assunto, adjetivos, advérbios e metáforas também marcam a subjetividade de trechos do texto. São exemplos:

*"Uma parte **considerável** desses filós é pouca ou nada estudada (...)."*

*"Matemáticos e geneticistas tiveram um papel **preponderante** neste período (...)"*

Advérbios podem não só fortalecer uma posição, como ressaltar dúvidas sobre a validade da informação, assim como o fazem verbos no condicional:

*"As demais classes apresentam menor número de espécies e são **em geral** desconhecidas pelo público."*

Não foi possível identificar, nos textos analisados, o uso de comparações, definições denotativas, ou sinais de pontuação, todos índices de subjetividade.

Como indicam os elementos acima apontados, o texto no Museu de Zoologia faz uso de recursos que remetem a diferentes discursos. Talvez seja um caso em que se confirme a existência ou a inexistência da tênue linha de separação entre discurso de vocação didática e discurso de divulgação. Se o que diferencia o discurso de divulgação do discurso de vocação didática é a subjetividade do texto, então pode-se dizer que o texto do Museu de Zoologia é um discurso de divulgação. O importante uso de léxico acadêmico e as repetidas referências ao meio científico, indicariam uma tendência à proximidade deste discurso com o científico primário, neste Museu. Esta conclusão não deve surpreender, uma vez que, neste museu, a equipe responsável pela preparação dos textos para a exposição é aquela responsável pela pesquisa científica desenvolvida na instituição.

2. Museu Nacional da UFRJ:

No Museu Nacional também foram analisadas as opções de formato empregadas para tratar dos moluscos. Mais uma vez, nenhum formato que não fosse impresso foi utilizado no recorte observado. No caso da exposição como um todo, percebeu-se a presença de

multimídia, na forma de projeções áudio-visuais na sala ocupada pela exposição temporária "O Mastodonte Brasileiro".

Com relação aos impressos, a tendência nesta exposição é para o emprego de cartazes afixados ao fundo das vitrinas (**figura 24**). Estes cartazes são, no geral, de pequena dimensão (A4 ou A5) atingindo em poucos casos o formato A3. Os cartazes analisados não eram compostos, em sua maioria, de texto e outro elemento gráfico (fotografia, esquema etc.) ou tridimensional, embora estivessem geralmente justapostos a um ou mais destes elementos, formando um conjunto. Em uma única vitrina, fotografias e suas respectivas legendas estão justapostas formando um cartaz.

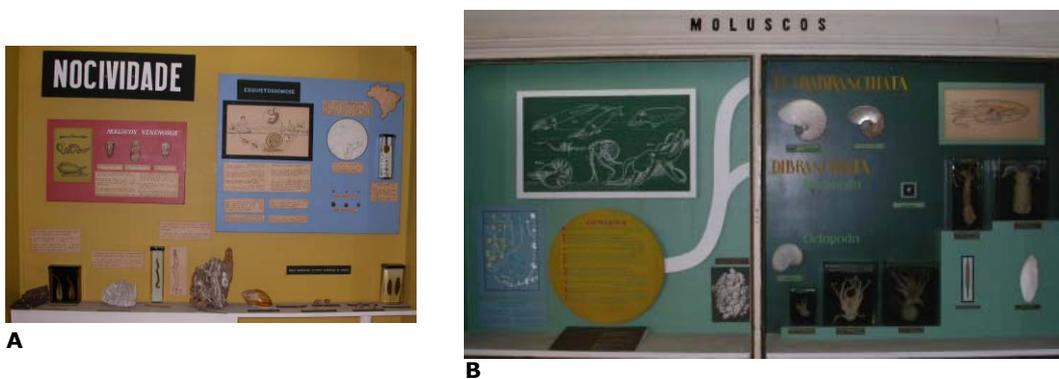


Figura 24: Exemplos de vitrinas com cartazes afixados ao seu fundo. **A:** vitrina "Nocividade"; **B:** vitrina sobre Cephalopoda.

Enquanto o formato de pôster aparece uma única vez no recorte da exposição analisado (na temática "Arqueologia"), as etiquetas, com raras exceções, estavam presentes para cada objeto exposto.

Com relação ao objetivo do texto apresentado pelas etiquetas, pode se afirmar que correspondem a legendas curtas, indicando no geral o nome da espécie, sua autoria, ocorrência e eventualmente seu nome popular, ou seja, são legendas de identificação. Em alguns casos, no entanto, além dos dados acima expostos, apresentam uma curta explicação. A **figura 25** apresenta alguns exemplos da composição mais freqüente das legendas encontradas.

Embora ocorresse uma diferença de formatação entre os textos das legendas de (principalmente no que se refere à cor das etiquetas e

fonte empregadas – **figura 25**), para cada conjunto de objetos observa-se uma rigorosa padronização.



Figura 25: Exemplos de legendas de duas vitrinas diferentes. **A.** Conchas de moluscos marinhos, **B.** Nocividade e **C.** Nocividade – Alguns gastrópodes terrestres prejudiciais às plantas.

No caso de esquemas ou desenhos, ora as legendas estão inseridas na própria figura, ora figura e legenda formam um único cartaz, ou ainda, não apresentam legenda, mas um pequeno cartaz explanando os itens ressaltados na ilustração na forma de um texto de apoio. No primeiro caso, as legendas são apenas indicações das estruturas visíveis nos desenhos, caracterizando legendas de identificação (tipo 1). No segundo caso, as legendas são curtas, mas sua redação é na forma de frase e não de uma lista de dados como observado para o primeiro caso e para os objetos tridimensionais (tipo 2). A **figura 26** exemplifica os dois tipos de legendas de elementos iconográficos:

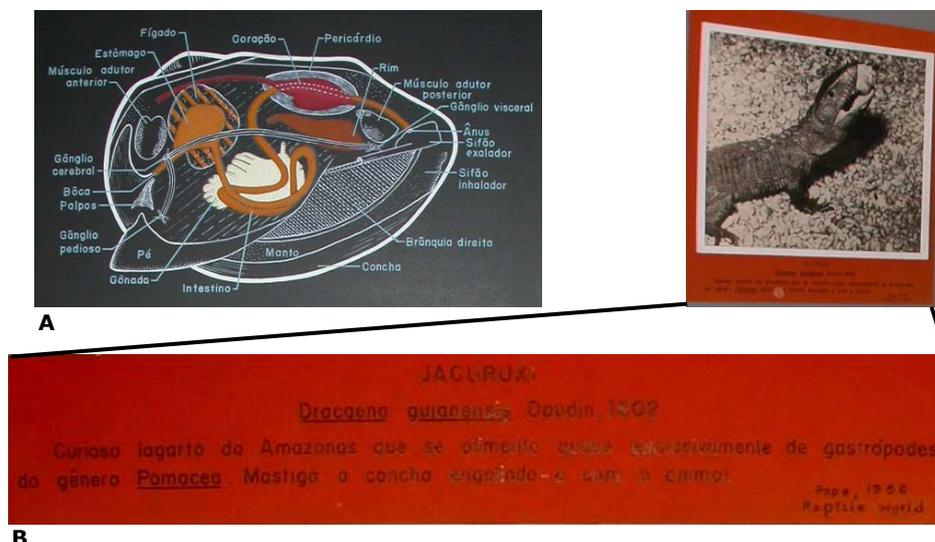


Figura 26: Exemplos de legendas de duas vitrinas diferentes. **A:** tipo 1; **B:** tipo 2.

Na sala dos Moluscos, não havia padronização quanto aos títulos das vitrinas. Em algumas, este recebia um perceptível destaque enquanto em outras, o título da vitrina parecia ser o título do principal texto da mesma. Neste último caso, nem sempre o título era o elemento impresso em letras de maior formato. O mesmo pode ser observado nas outras salas em que os moluscos são mencionados.

No caso do único pôster da exposição que menciona moluscos, título e corpo do texto estão diferenciados. Já os dois dioramas em que os moluscos aparecem não estão acompanhados de texto. Aquele, presente na sala dos moluscos, não apresenta título enquanto o outro apresenta apenas um pequeno título ("*Manguezal*") externo e sobreposto à vitrina no qual o cenário foi montado.

Definidos formato e objetivos dos textos, passou-se à análise de sua diagramação. Os primeiros pontos para que se atentou foram aqueles decorrentes de tamanho de fonte e distância de leitura. Os textos, na maioria das vezes (o texto do pôster é exceção), apresentam fonte de pequena dimensão parecendo até, em alguns casos, terem sido digitados em máquina de escrever ou até escritos a mão. Conseqüentemente, o visitante/leitor é obrigado a aproximar-se bastante da vitrina, o que dificulta que diversas pessoas leiam um mesmo texto simultaneamente.

Outros aspectos levantados em relação à tipografia são que não há uma total padronização das fontes selecionadas para a exposição como um todo e até em uma mesma vitrina; para a maioria das legendas as fontes selecionadas são sem serifa, enquanto que nos textos de apoio não há uma definição de tendência quanto ao uso ou não de fonte com serifa; o jogo de cores entre fonte e fundo nem sempre favorecem a leitura confortável como já indicam os exemplos das **figuras 25 e 26**.

Relativamente ao comprimento das linhas, os textos introdutórios e de apoio em análise, geralmente, têm linhas ligeiramente mais longas do que as indicadas como ideal nos critérios desta análise. Todos os textos de introdução e apoio, tanto os internos a vitrinas como o do pôster, apresentam comprimento de linha variando entre as

médias de 40 e 61,5 caracteres por linha. Um único texto, "Inquilinismo e Comensalismo", que cita os moluscos como exemplo, apresentou um número de caracteres por linha bem superior ao estimado como ideal (84 caracteres por linha). Assim, os textos analisados poderiam ser considerados próprios para uma leitura confortável, se este fosse o único critério em questão.

Ao se analisar o comprimento destes mesmos textos foi possível perceber que os da Sala dos Moluscos contavam, em sua maioria, com menos de 110 palavras (variando entre 30 e 101 palavras), podendo ser considerados textos curtos. Ainda nesta sala foram observados três textos contando entre 110 e 200 palavras, ou seja, podendo ser considerados longos. No mais, dois outros textos desta sala, bem como todos os textos de apoio externos à Sala dos Moluscos, têm mais de 200 palavras, o que corresponde à categoria de "Textos muito longos". Portanto, considerando o conjunto de textos que citam os moluscos, pode se afirmar que estes se dividem quase que equitativamente em dois blocos: textos curtos e textos de longos a muito longos.

Por outro lado, não são raros os textos em que há divisão de sílabas ao final da linha, o que em texto de grandes dimensões, dificulta em muito a leitura. No caso do Museu Nacional, no entanto, como a maior parte dos textos está em formato de cartaz de pequena dimensão, esta divisão silábica não chega a causar um real desconforto.

Também chama a atenção o pouco uso de estratégias para chamar a atenção do leitor a pontos específicos do texto. Embora pouco empregados, é possível identificar quatro diferentes recursos: três tipográficos – caixa alta e/ou cor da fonte ou negrito, dependendo do texto – e um destaque por sinal gráfico – emprego de aspas.

Ainda com relação à aparência geral, o fundo em que os textos foram impressos apresentava, em muitos casos, sinais de envelhecimento (coloração amarelada e/ou manchas). Por vezes ainda, o papel mostrava evidências de esfacelamento como já evidenciado na **figura 25**.

Externamente e acima das vitrinas, na sala dos moluscos foi possível perceber que um elemento simples, de formatação idêntica ao título do Diorama "Manguezal", mas aqui com os dizeres "Moluscos", servia de ligação entre uma e outra vitrina (**figura 24B**). O mesmo tipo de elemento pode ser observado ao longo de toda a exposição e permite ao visitante identificar o grupo zoológico ou a etnia que está sendo tratado naquele trecho da exposição.

Este elemento parece não ter ligação direta com a hierarquia dos textos embora se possa considerar que é a partir dele que se organiza a estrutura de cada vitrina. Em todo caso, cada texto apresenta, na maioria das vezes, uma hierarquia simples: título e corpo do texto, em alguns casos um subtítulo também pode ser observado. Quando o texto não apresenta título, no geral ele é parte de um agrupamento de textos, imagens e objetos, o conjunto sendo intitulado. Dois agrupamentos de uma mesma vitrina nem sempre seguem a mesma formatação. A diferença entre título e corpo do texto é evidenciada pela formatação da fonte, seja por uma diferença de tamanho, seja por que o título é inteiramente digitado em caixa alta.

Quando da análise do discurso expositivo um fator logo chamou a atenção. O corpo do texto, no Museu Nacional, se organiza ora na forma de texto corrido, ora na forma de tópicos, esta última opção aparecendo com muita freqüência. Este tipo de organização logo remete ao discurso de vocação didática, assim como o fazem os elementos didatizantes empregados ao longo do texto:

- definição denotativa: "Os 'tampafóles', **bivalvos marinhos da família Pholadidae**, vivem geralmente em colônias numerosas."
 - nomeação: "Corpo provido de uma dobra de tegumento, **o manto** (m) circuncrevendo a cavidade paleal (cp) onde circula a água."
 - exemplificação: "Alimentam-se de partículas orgânicas e microorganismos **(diatomáceas, protozoários, etc.)** em suspensão na água."
-

- comparação: "O aparelho venenoso **consiste numa espécie de tromba** (T) provida de setas ou dentes radulares (DR) (...)."
- repetição: "O **comensalismo**, forma de **associação** mais evoluída, oferece vantagem (alimento ou proteção) para um dos seres. São exemplos de **comensalismo** as **associações** entre certos animais (...) que vivem sobre crustáceos, particularmente paguros garantindo-lhes proteção. Certos isópodes são **comensais** do inseto aproveitando os restos de alimentos (...)."

Destes elementos, alguns são utilizados com mais freqüência, como as definições e nomeações, e outros com menor freqüência, sendo inclusive de difícil identificação como as exemplificações. Na estrutura em tópico, tão comumente empregada nesta instituição, as repetições também se dão de um ponto para o seguinte, um dado termo aparecendo novamente a cada novo tópico:

- Os poucos moluscos **venenosos** conhecidos pertencem ao gênero *Conus*. (...)
- O aparelho **venenoso** consiste numa espécie de tromba (T) provida de setas ou dentes radulares (DR) que penetram na pele do animal (...).
- Os dentes radulares (DR) possuem **veneno** fabricado por uma glândula (G) que o derrama na trombra (T).

Como visto anteriormente, impessoalidade e apagamento do sujeito também são estratégias comuns aos discursos de vocação didática e de divulgação científica. No Museu Nacional, é possível perceber uma tendência ao uso da impessoalidade, muito empregada, por exemplo, quando da discussão de "esquistossomose", onde esta estratégia inicia cada um dos itens:

Evita-se a contaminação: (...).

Descobre-se a doença: (...).

Impede-se a disseminação da doença: (...).

Combatem-se os caramujos: (...).”

O apagamento do sujeito, também é utilizado, encobrendo a presença do redator, como indica o exemplo abaixo:

“A seguir **a concha** cônica e reta enrolou-se em espiral (...) ou em hélice (...) ou então permaneceu reduzida (...).”

No entanto, mais uma vez, a afirmação de JACOBI (1998) guiou a análise em busca de índices de referentes ao discurso da ciência (objetividade) ou ao discurso jornalístico (subjetividade) presentes nos textos e que permitiriam caracterizá-los como o híbrido discurso de divulgação.

Nos textos analisados do Museu Nacional, puderam ser encontradas apenas três referências ou citações a pesquisadores e a pesquisa no “mundo acadêmico”. Estas menções estão transcritas abaixo:

**“Pope, 1956
Reptile World”**

“Destacando-se **experimentalmente** uma actínia da concha que o crustáceo habita, ele imediatamente recoloca-a no lugar, com as pinças.”

“Thompson (1923) refere-se a um caranguejo aranha (*Brachyura, Oxyrhycha*) que vive entre os tentáculos estendidos de uma actínia.”

Por outro lado, não são poucas as frases em que estão presentes os verbos assertivos, dando um tom categórico ao texto:

“Não há perigo em se manusear as conchas vazias.”

No entanto, o elemento que se remete ao discurso científico mais encontrado nos textos desta instituição é, sem dúvida, o léxico acadêmico:

"Bôca entre os **lobos bucais** ou **palpos**, desprovida de **rádula**."

"Cabeça não diferenciada (**ACEPHALA**), alguns grupos com pequenos olhos **caliciformes** situados no bordo anterior da **fôlha branquial**."

Vale ressaltar o uso deste léxico especializado simultaneamente ao léxico coloquial, na tentativa de se buscar uma proximidade com o leitor:

"Os '**teredos**', '**turus**' ou '**gusanos**', **bivalvos** marinhos da **família teredinidae**, atacam as madeiras, delas se alimentando."

Embora o texto busque esta proximidade com leitor através do uso de vocabulário considerado familiar, sua ortografia (cf exemplos já citados: bôca, fôlha) e a forma de construção das frases parecem anacrônicas podendo ter na verdade o efeito inverso ao esperado.

Outro elemento que reporta a uma linguagem subjetiva é o uso de adjetivos, advérbios e metáforas evidenciando um juízo de valor por parte do narrador. São exemplos:

"Cavidade bucal provída de **poderosas** maxilas em forma de bico"

"**Curioso** lagarto do Amazonas que se alimenta quase exclusivamente de gastrópodes do gênero **Pomacea**."

Verbos no condicional também podem ser utilizados para evidenciar uma opinião e principalmente, ressaltar dúvidas sobre a validade da informação:

"Tais orifícios **seriam** produzidos ou por secreção ácida de uma glândula especial ou pelo atrito constante das valvas com o calcário."

Não foi possível identificar, nos textos analisados, o uso de definições denotativas, metáforas, paráfrases ou sinais de pontuação, todos considerados índices de subjetividade.

Os elementos acima apontados evidenciam que os textos analisados do Museu Nacional fazem uso de recursos indicativos de diferentes discursos. Foi possível levantar índices referentes a um discurso científico primário, mas também outros relativos ao discurso jornalístico. Por fim, uma série de elementos levantados permite optar-se, indiferentemente, por um discurso de vocação didática ou um discurso de divulgação. No entanto, a presença de um narrador, evidenciada por aspectos subjetivos do texto, sugere o emprego pelo Museu Nacional de um discurso de divulgação. O grande número de palavras provenientes de um léxico acadêmico indica, como já o sugeria o fato de a composição dos textos ficar a cargo de pesquisadores da instituição, uma proximidade deste discurso com o científico primário.

7.3. Comparação dos textos das duas instituições em análise e algumas considerações

A comparação da análise dos textos nos dois museus em questão permite levantar alguns pontos em comum e, principalmente, sugerem algumas reflexões.

Talvez o ponto em comum mais evidente seja o fato de as duas instituições fazerem uso para apresentação destes textos, com uma clara preferência, de formatos impressos. A escolha por pôsteres ou cartazes talvez se deva às disponibilidades gráficas na época de concepção das exposições, mas inegavelmente, o impresso é ainda o formato de texto mais comum nas exposições. Vale ressaltar, que em nenhum dos casos pôde ser observado o formato folheável, que permitiria uma interação, mesmo que simples do visitante com a exposição, a opção sendo sempre por modelos mais tradicionais.

Ainda pensando neste modelo de interação simples, quando da análise do objetivo destes textos, pode se evidenciar que as legendas são, na maioria das vezes, legendas de identificação, em alguns raros casos, legendas de explicações. Não puderam ser observadas legendas

de orientação, mesmo que estas se restringissem a estimular uma observação mais atenciosa do objeto ou elemento iconográfico.

Já com relação à diagramação e formato geral dos textos, não é de todo explícito o esforço em produzir textos esteticamente e formalmente agradáveis à leitura. Os textos, em sua maioria, são longos ou muito longos, apresentando, no caso no Museu de Zoologia, um grande número de caracteres por linha e no caso do Museu Nacional, uma tipografia de dimensões reduzidas, ambos aspectos que dificultam a leitura.

Por outro lado, e embora JACOBI (1998) afirme que o discurso empregado pelos museus seja o de divulgação científica ou educação não-formal, os textos nos museus em análise mostram-se ainda mais híbridos do que o esperado. A análise revelou a presença de elementos referentes, não só aos discursos científico primário e jornalístico como também ao discurso de vocação didática. Este fator, bem como o fato de que os museus não são considerados apenas ambientes de divulgação, mas também locais de aprendizagem como já ressaltado no 2º artigo, parágrafo 1º, do estatuto do ICOM (2001), levanta importante ponto de reflexão. Não seria o museu por seus objetivos, mas também por suas especificidades já ressaltadas por MARANDINO (2002) de tempo, espaço e objeto, um local com discurso próprio, ou seja, onde uma nova categoria de discurso é construída, talvez até cada nova exposição?

— A museografia

Un message chiffré, une lettre ouverte. Un billet doux, une circulaire.

Une flûte à bec, une règle à calcul...

Un défi lancé à l'objet qui se tait, au chercheur qui ne croit qu'en son bouquin, au public qui ricane ou baille, passe et s'esquive...

L'ennemi qu'on rencontre, quand on cherchait l'ami...

Un langage visuel, de preference a tout autre...

Une chose que l'on pense et apprivoise, dédie et prépare en conséquence, éprouve et réalise...

Qui tue ou perpétue...

C'est tout cela au musée, la présentation.

Georges Henri Rivière

La museologie selon Georges Henri Rivière

1. O museu como divulgador

Ao longo de toda obra que reúne os textos de seu curso de museologia, Georges Henri RIVIÈRE (1989) estabelece que o museu é um meio de comunicação e que, independentemente do tipo de exposição, a museografia deve proporcionar um aporte de prazer e conhecimentos. Estes dois elementos estariam ligados à essência de sua visão de museu e como tais não poderiam estar dissociados (RIVIÈRE, 1989). O texto de ALEXANDER (1979) reforça esta opinião definindo como objetivo das exposições a comunicação com o público, onde objetos originais são utilizados para inspirar ou informar e até, proporcionar lazer.

Um século antes, o trabalho "*The Principles of Museum Administration*" de George Brown GOODE, na época diretor do Museu Nacional dos Estados Unidos, sobre a atuação, função e administração de museus, já definia como principais finalidades dos museus a contribuição para o avanço dos conhecimentos e para instrução e educação do público (GOODE, 1895 *apud* ALVES, 2001). GOODE

ressaltava ainda, que o museu, local onde o público presencia o avanço do saber, deve, para cumprir suas finalidades, estimular o visitante por meio de "*atrativas séries de exibição*" (1895 *apud* ALVES, 2001).

Em "*A Conquista do Caráter Público do Museu*", VALENTE (2003) explica que a partir da segunda metade do século XIX, e até certo ponto em função do interesse despertado pelas exposições internacionais, surgem museus cuja proposta é a divulgação ao grande público de suas coleções e vulgarização do saber. A autora acrescenta ainda que o esforço pela democratização, com a participação de um público cada vez mais numeroso, passa a ser uma das características dos museus de ciências e tecnologias que proliferam durante o século XX (VALENTE, 2003).

CARVALHO (1993) expõe por sua vez que, numa época de crescentes agressões ecológicas, é papel do museu de ciências divulgar conhecimento científico, dirigindo-o especialmente àqueles (muitos) para os quais o saber é escasso, ou mesmo inexistente. Completa ainda dizendo que é "*obrigação*" dos museus de ciências, através de seus pesquisadores e em especial dos professores universitários a eles vinculados, "*divulgar o saber que vão adquirindo*" (CARVALHO, 1993).

Assim, qualquer que seja o objetivo ideológico da instituição, torna-se claro que é função do museu a divulgação científica e que importante papel é reservado às exposições neste processo. Ainda para CARVALHO (1993) divulgar é "*espalhar ou tornar comum entre o vulgo*" o que, segundo a mesma autora, pressupõe formas de comunicação simples e acessíveis.

Apresentar um conjunto de objetos em um local público não é o suficiente para torná-los compreensíveis. Por outro lado, dar sentido não é diretamente proporcional a quantidade de textos apresentados em pôsteres, cartazes e até catálogos. Como já ressaltado por DAVALLON (1989) o sentido nasce também da disposição, cenarização, do uso de esquemas, fotografias e outros meios, visuais ou não. Ainda segundo o autor, esta natureza semiótica das exposições interessa

especialmente aos museus de ciência que visam apresentar não obras que falem por si mesmas (como os museus de arte), mas a fazer com que o público descubra um mundo que lhe é desconhecido, adquira eventualmente algum conhecimento e até forme uma opinião sobre determinado assunto.

A museografia torna-se, então, ferramenta essencial na comunicação do museu com a sociedade e na efetividade do processo de divulgação. Mas como se dá a comunicação nestes espaços?

2. A museografia como ferramenta de comunicação/divulgação

Ao assumir para suas exposições um papel de divulgação do conhecimento à sociedade, o museu define também seu público alvo. E, uma vez que este é representado pelo grande leque da "sociedade", suas estratégias de divulgação podem ser consideradas mecanismos de comunicação de massa.

Vale ressaltar, com relação a este ponto, que a comunicação de massa é considerada uma comunicação não natural. HOOPER-GREENHILL (1999b) a define assim, por se tratar de uma comunicação à distância e, geralmente, na ausência de uma das duas partes envolvidas no processo. HODGE & D'SOUZA (1999) exemplificam que uma conversa cara-a-cara seria uma típica "*comunicação natural*". Em oposição, explicam que o sistema de "*comunicação não-natural*" não pode contar com os auxílios de diversas ferramentas como a entonação, gestos e expressões, tão usuais na "*comunicação natural*". Por outro lado, HOOPER-GREENHILL (1999b) destaca que as formas de comunicação dos museus são extremamente variadas e que isto é seguramente um de seus grandes trunfos em relação a outras mídias de massa. Embora a variedade de estratégias a que se refere a autora não se limite à exposição englobando atividades, oficinas, publicações entre outros, faz-se de prima importância analisar a forma de expor de diferentes museus.

Atualmente, segundo RIVIÈRE (1989), a forma de exposição das coleções a partir dos Gabinetes de Curiosidades até os mais modernos museus, tem sido considerada como objeto de estudo. O autor faz um rápido levantamento dos grandes passos destas estratégias para valorização das coleções, da “caverna de Ali Babá” com sua característica e aparentemente desordenada acumulação de objetos às diferentes formas de classificação, e conseqüente especialização dos museus. Nesse processo, menciona o surgimento das vitrinas, a passagem da panóplia e do princípio de exaustiva apresentação de objetos idênticos à escolha de exemplares tipos ou modelos de uma série, a invenção das reconstituições caracterizadas na história natural pelos dioramas, o uso de maquetes e modelos e, a interatividade tida ainda hoje como moderna embora date de mais de 100 anos. Outra importante mudança é a expansão das exposições para fora de seu espaço tradicional com as exposições itinerantes e o nascimento dos ecomuseus. Por fim, RIVIÈRE (1989) conclui lembrando que os diferentes métodos citados de exposição não são mutuamente exclusivos e que os museus de hoje fazem uso de uns e outros na composição de seus espaços expositivos.

Voltando-se para os museus de ciências, MCMANUS (1992), por sua vez, descreve três grandes gerações, que podem ser encontradas até hoje, e cada uma com suas implicações na museografia. Estas gerações são marcadas pelo desenvolvimento dos conhecimentos e da pesquisa na História Natural o que, segundo VAN-PRAËT (1989), teve profunda influência nas exposições. Oriunda dos Gabinetes de Curiosidade, a primeira geração é caracterizada por MCMANUS (1992) pela saturação de objetos, além de apresentar vínculos com a academia e a universidade. Surgindo em meados do século XVIII, esta geração inclui grandes museus de história natural e aqueles voltados para coleções de instrumentos científicos. VAN-PRAËT (1989), ao se referir à mesma geração de museus, explica que a exposição que até então era um grande depósito de todas as riquezas coletadas, agora vê sua museografia norteadas pelo desejo de classificação e organização: são as “galerias bibliotecas”. Nos anos 1960-1970 esta

geração ganhou um novo estágio de desenvolvimento com a passagem da exposição taxonômica para aquelas de apresentação de conceitos científicos (MCMANUS, 1992).

A segunda geração de museus de ciências, segundo MCMANUS (1992), foi estabelecida na virada dos séculos XVIII para XIX para atender às necessidades das indústrias. Voltando-se para o mundo do trabalho e seus avanços tecnológicos, suas exposições eram usadas na formação técnica de operários como maquinistas, por exemplo. Hoje, voltada para o público em geral, esta geração de museus preservou em sua museografia elementos manipuláveis (MCMANUS, 1992) embora apresente um caráter histórico ao retratar, por meio de artefatos, a história do desenvolvimento tecnológico. Nos museus de história natural, esta geração, segundo VAN-PRAËT (1989), é marcada pelas exposições temáticas com vocação didática. Estas exposições respondem ao surgimento de teorias em ciências até então descritivas e classificatórias. Aqui começa a separação entre a pesquisa que é feita e a exposição que se apresenta: as galerias perdem seu caráter de bibliotecas e tornam-se, cada vez mais, espaços de comunicação.

Na terceira geração, datada da década de 1930, MCMANUS (1992) indica que as idéias substituem os objetos, ou seja, a preocupação é com a transmissão de conceitos científicos, mais do que com a contemplação de objetos ou com a história do desenvolvimento científico. A ênfase nestes casos é na ciência e tecnologia contemporânea, por meio de exposições interativas. Esta geração de museus dá origem, entre outros, aos atuais centros de ciências (MCMANUS, 1992). É na mesma época que a ecologia começa a se afirmar e a impor uma nova temática aos museus de história natural o que leva ao desenvolvimento da técnica dos dioramas e, com eles, a separação definitiva entre o processo de pesquisa e a exposição (VAN-PRAËT, 1989). Este autor ressalta que a exposição não permite mais que o visitante faça, por meio de objetos autênticos, as mesmas observações que levaram o pesquisador às suas conclusões, mas fornece a este mesmo visitante, de forma atrativa, as conclusões (ecológicas, por exemplo) do conceptor da mostra.

Por outro lado, RIVIÈRE (1989) distingue, para os dias atuais, quatro grandes tipos de museus: museus de arte, museus das ciências do homem, museus das ciências da natureza e museus de ciência e tecnologia. Esta divisão, não é sempre tão categórica e, da sobreposição destas áreas, surgem os museus multidisciplinares e os museus interdisciplinares. Os primeiros são definidos como mistos ou pluridisciplinares lembrando um aglomerado de museus unidisciplinares onde nenhuma relação é estabelecida entre as diferentes áreas. Já os museus interdisciplinares são definidos como aqueles concebidos em torno de um tema único, tratado sob diferentes perspectivas. RIVIÈRE (1989) destaca que estes últimos podem se tornar museus especializados ao seguirem uma vertente biográfica ou monográfica e aponta dois outros pares de classes em que as exposições podem ser divididas: ecológicas ou sistemáticas, e culturais ou científicas, destacando que as duas tendências podem ser mescladas, tornando uma exposição mais dinâmica.

SCHWARCZ (1989) por sua vez, expõe que a virada do século XIX ao XX viu a constituição clara de duas categorias de museus: os que lidariam com "artefatos culturais científicos" e aqueles que guardariam "trabalhos de arte estética". Ao referir-se a esta especificidade a autora complementa que a Museologia de então se caracterizava pela separação entre beleza e instrução, entre exposições estéticas e funcionais, legado que, de certa forma, permanece até nossos dias.

No mais, ALEXANDER (1979) explica que as atuais exposições dos museus podem ser montadas a partir de dois grandes modelos: as exposições permanentes e as temporárias. A divisão do autor pode nos parecer óbvia e até primária, mas ALEXANDER (1979) logo explica que a museografia da exposição pode ser muito diferente se esta é concebida como permanente ou temporária. Ele cita, por exemplo, a última categoria pode vir a fazer uso de técnicas mais teatrais para passar sua mensagem mais rapidamente, já que provavelmente será vista uma única vez pelo público.

Todas estas opções de museografia dão origem a muitos fatores que podem ser analisados com relação à comunicação e suas

estratégias nos museus. Para o presente estudo, foram selecionadas três temáticas que serão discutidas a seguir.

2.1. Tipos de exposição

Neste estudo optou-se por não utilizar as categorias de exposição e/ou museu descritas acima (ALEXANDER, 1979; RIVIÈRE, 1989; SCHWARCZ, 1989) e sim aquelas descritas por DEAN (2003).

Em seu trabalho, DEAN (2003) define dois grandes tipos de exposições: as exposições educativas e as exposições temáticas. Para estabelecer esta classificação o autor indica que uma exposição se baseia em dois elementos: o objeto e o conceito.

Se o objeto é o elemento principal, tem-se o que ele chama de um *display*¹ de objetos, onde os exemplares estão dispostos segundo padrões como, por exemplo, a estética. Neste modelo, considera-se que o objeto fala por si só, sem necessidade de qualquer informação interpretativa (DEAN, 2003). Um exemplo deste tipo de *display* é a exibição, geralmente em casa, de coleções cuja função é tornar o ambiente agradável e acolhedor.

Já se o conceito é o foco principal, o texto passa a ter um papel central e tem-se o que DEAN (2003) chama de um *display* de informações. Neste caso, objetos podem não estar presentes ou são de mínima importância. Aqui a compreensão baseia-se muito mais no texto e nos elementos gráficos. Os objetos, quando presentes, são elementos complementares que visam facilitar a compreensão e ilustrar o conceito exposto, e não mais o eixo central.

Se a partir destes dois extremos, for traçado um gráfico (**figura 27**), em que a tendência ao foco nos objetos ou nos conceitos for medida em porcentagens, obtém-se todo o gradiente possível de tipos de exposições.

¹ DEAN (2003) define "display" como a apresentação pública de objetos sem acréscimo de interpretação significativa.

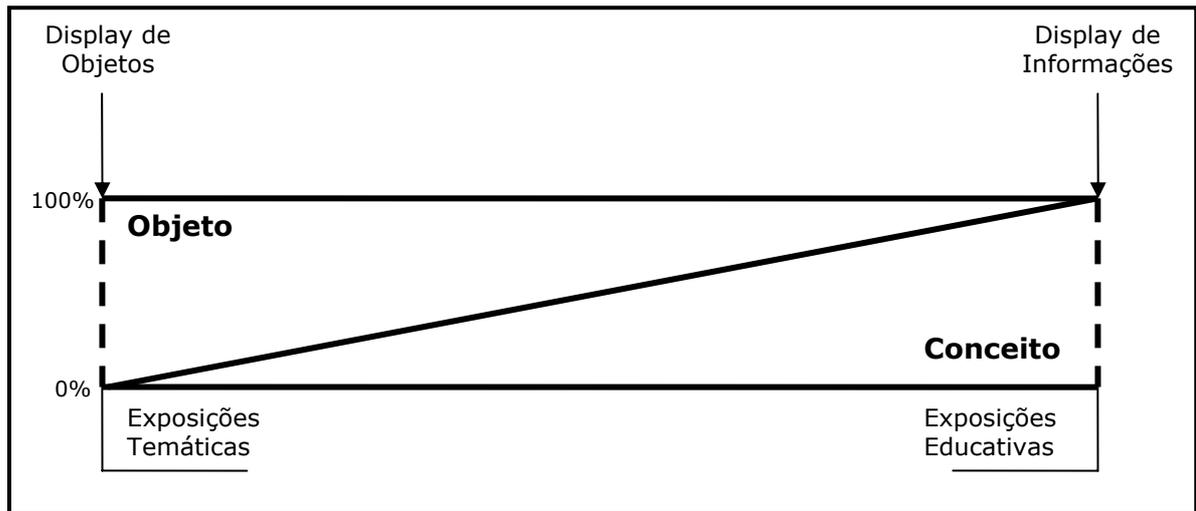


Figura 27: Representação gráfica do gradiente de tipos de exposições adaptado de DEAN (2003).

- ✓ Em uma extremidade, quando o eixo central é o objeto, estão as exposições temáticas onde as informações complementares que podem ser encontradas limitam-se ao básico, como nome do objeto e sua datação. As coleções são selecionadas e expostas por temas e sua apresentação é orientada diretamente por valores estéticos ou abordagens classificatórias.
- ✓ No outro extremo, o conceito é que está em foco e o importante é a mensagem/informação. O objetivo é transmitir conceito e o fato de existir ou não uma coleção que auxilie na sua compreensão ou o ilustre, é secundário. Nas exposições educativas embora o objeto esteja presente (são compostas de cerca 40% objeto e 60% informação), os textos são essenciais para a compreensão da proposta da exposição.

Vale ressaltar que não existe uma delimitação clara, uma linha que separe distintamente um tipo de exposição do outro.

No entanto, pode ser preocupante o uso que se faz de um ou outro tipo de *displays*. Em seu trabalho WITTLIN (1971 *apud* MILES, 1988) define dois grandes grupos de problemas resultantes do design inapropriado de algumas exposições que chama de *displays* "underinterpretive" e "misinterpretive". Os primeiros

("underinterpretive") são aqueles em que se acredita que os objetos possam falar por si só. São exemplos as grandes vitrinas em que se expõem dezenas de exemplares biológicos lado a lado, sem qualquer recurso interpretativo ou com informações próximas dos manuais de ensino. Neste caso, a montagem apresenta significado apenas para um especialista, enquanto o visitante leigo pode até identificar diferenças entre os objetos ou agrupamentos entre eles sem, no entanto, poder levar o raciocínio adiante e podendo concluir, então, que a montagem é monótona visualmente, causando até certa perplexidade (WITTLIN, 1971 *apud* MILES, 1988). Por outro lado, as montagens "misinterpretive" são aquelas que combinam uma super estimulação sensorial com um déficit intelectual, ou seja, idéia e objeto são tratados juntos como uma experiência visual, a atenção do visitante voltando-se apenas para o arranjo estético. É o caso de modelos reproduzidos em dimensões ou com abstração tamanha que não são mais reconhecidos e o visitante embora fique fascinado, sai desinformado (WITTLIN, 1971 *apud* MILES, 1988).

Ao analisar o que é exposto no Museu de Zoologia e no Museu Nacional, buscou-se então perceber qual a tendência destas exposições: seriam do tipo educativo ou do tipo temático? Também se atentou para a existência de *displays* que pudessem ser considerados como "underinterpretive" ou "misinterpretive".

2.2. O objeto

O objeto, segundo VAN-PRAËT (1989), é um trunfo didático essencial para maravilhar, espantar, questionar e é o que dá à exposição sua especificidade frente a outras mídias de divulgação.

No entanto, HODGE & D'SOUZA (1999) previnem que a comunicação através de objetos e artefatos, embora não deva ser subestimada, pois é potencialmente acessível a todos os sentidos (poderiam ser vistos, manipulados, cheirados e até experimentados), e comunica perfeitamente o que é (já que o objeto fala por si), é uma das formas menos bem compreendidas de comunicação. O fato é que

todas as informações que o objeto por si só passa, estão destinadas a se perder se não forem codificadas em linguagem (HODGE & D'SOUZA, 1999).

No mesmo sentido, embora acreditem que apenas a linguagem seja um meio de comunicação auto-suficiente, HODGE & D'SOUZA (1999) defendem que museus devem recorrer a mais elementos que fotografias e textos para não se tornarem livros tridimensionais.

O objeto real tem ferrenhos defensores como WAGENSBERG (2000) que explica que textos, imagens, jogos, simulações, cenografias e modelos, devem ser considerados acessórios e complementares, mas que a exposição deve basear-se no real.

Para a montagem de uma exposição eficaz, ALEXANDER (1979) defende que se deve fazer uso de objetos, preferencialmente originais ou pelo menos réplicas tridimensionais e/ou modelos. Isto por que, estes estão presentes no mundo desde muito antes da linguagem e, quando apropriadamente arrumados, tem poder inato de comunicar e informar. Considerando os objetos como a essência dos museus, o autor expõe que montagens que fazem uso apenas de obras de arte, fotografias, etiquetas e dispositivos multimídia, podem ser confusas e de difícil recordação (ALEXANDER, 1979). Completa ainda que, neste último caso, seria melhor se a equipe do museu investisse suas energias na produção de publicações ou filmes que o público pudesse desfrutar confortavelmente instalado em uma poltrona, em casa ou em um auditório (ALEXANDER, 1979).

MILES (1988) considera que os animais montados ou taxidermizados em posições ditas "naturais", se assemelham ao objeto real, embora o processo de preparação do animal permita uma primeira interpretação pelo taxidermista, uma vez que determinada pose pode ser estabelecida para ênfase de um comportamento específico ou de dada estrutura.

Por outro lado, modelos são considerados pelo mesmo autor como excelente solução para a apresentação de objetos tridimensionais que na sua forma real seriam muito pequenos, muito

grandes ou impossíveis de utilizar por qualquer outra razão (MILES, 1988). São uma opção muito flexível de apresentação já que permitem eliminar detalhes irrelevantes para o tema a que se remetem evitando a distração do observador. Réplicas também podem ser consideradas modelos, embora neste caso, nenhum detalhe seja suprimido, ou seja, são modelos fiéis. Podem ser uma opção, que permite inclusive a manipulação, quando o objeto real é muito frágil ou valioso para ser apresentado em exposição.

O *manual de orientação museológica e museográfica* organizado pelo Governo do Estado de SÃO PAULO (1987) sugere que, para conseguir uma exposição didática e que se aproxime da realidade do ambiente em que vive o animal, utilize-se a técnica dos dioramas, a qual pode ser acrescida de gravações de vocalizações. ALAMBERT & MONTEIRO (1990) também sugerem o uso de dioramas na apresentação de animais taxidermizados.

Os dioramas eram originalmente compostos apenas por imagens às quais, mais tarde, adicionaram-se os objetos a fim de aumentar a sensação de realismo (MILES, 1988). ASENSIO & POL (1996) expõem que os dioramas permitem uma representação, ambientação e contextualização realística de peças originais a serem expostas. Complementando, MILES (1988) acredita que os dioramas têm como vantagem permitir a apresentação de objetos tridimensionais em um dado contexto e combinados em eventos que não ocorreriam simultaneamente no mundo real.

Em pesquisa comparativa de diferentes *displays* de uma exposição do Milwaukee Public Museum, ASENSIO & POL (1996) buscam definir se os dioramas apresentariam vantagens comunicativas com relação aos outros *displays*. A pesquisa que utilizou a observação de público como ferramenta, apontou que os dioramas parecem ser o tipo de *display* com maior poder de atração e de retenção da atenção e que provocam os maiores níveis de interação e implicação intelectual. O trabalho também indicou que, no caso dos dioramas, tamanho é uma variável importante, os maiores sendo em geral os mais atrativos. No mais, os resultados se mantiveram idênticos independentemente da

faixa etária e sexo dos visitantes, bem como do fato de estes circularem sozinhos ou em pequenos grupos acompanhados ou não de crianças.

Dioramas, modelos ou réplicas teriam vantagem similar aos objetos, com relação às fotografias, uma vez que sua tridimensionalidade permite noções espaciais (HODGE & D'SOUZA, 1999). A vantagem com relação aos objetos reais é que aqui, a escala pode ser controlada e a fragilidade contornada.

Já as fotografias são vistas por MILES (1988) como a forma mais realista de ilustração, uma vez que "*uma foto não mente*", isto é, outras formas de ilustração como diagramas e desenhos, têm seu conteúdo informativo controlado pelo designer. HODGE & D'SOUZA (1999) acrescentam ainda que fotografias, assim como artefatos, não comunicam, por si só, conceitos abstratos. Os diagramas e desenhos, por mostrar apenas o que neles está codificado, podem apresentar elementos e relações que não são simultâneas no tempo e no espaço o que permite a comunicação de conceitos abstratos.

MILES (1988) lembra ainda, que alguns displays são certamente mais atrativos que outros, isto é, objetos reais e displays participativos são mais atraentes que pôsteres com gráficos estáticos. No geral, um display que é associado a uma opção de entretenimento é mais atraente do aquele que remete à educação formal.

Ainda com relação às formas de montagem de exposição, vale ressaltar, como o fazem HODGE & D'SOUZA (1999), que a barreira do vidro, nas vitrinas, restringe em muito o potencial comunicativo dos objetos, uma vez que esta comunicação passa a se dar apenas por meio de um dos sentidos, a visão, e limitada a certa distância, ângulo de visão etc.

De posse de tais informações, a análise aqui apresentada buscou levantar nas exposições tratadas, quais dos recursos não textuais acima descritos são utilizados ao se tratar dos moluscos.

2.3. Níveis de interatividade

Ao analisar os visitantes espontâneos dos museus, SCREVEN (1993) indica que a maioria destes tem uma forte orientação visual/sensorial, ou seja, seu interesse se volta à exploração visual do ambiente museal, principalmente dos objetos e outros elementos de encenação. O autor define ainda uma escala onde os elementos que despertariam prioritariamente o interesse seriam os organismos vivos, os objetos que se movem ou que convidam o visitante a utilizar seus sentidos (tocar, manipular), e as novidades (elementos recentes, únicos ou que formam conjuntos inusitados). Os elementos não prioritários compreenderiam os painéis, murais passivos bidimensionais, e os textos tradicionais (SCREVEN, 1993).

O trabalho de ALEXANDER (1979), embora anterior, já apontava favoravelmente a exploração das diferentes percepções sensoriais – e não apenas a visão – que, ao proporcionarem estímulos emocionais, trabalham em conjunto com o racional para uma melhor compreensão da exposição.

Em função disto, alguns autores se interessam pela interatividade enquanto opção para o aprendizado (GRIFFIN, 1998; GILBERT & STOCKLMAYER, 2001). No presente estudo, no entanto, não será discutida a relação da interatividade com o aprendizado do visitante. Aqui, a interatividade é considerada como uma das ferramentas de comunicação a que o idealizador da exposição pode recorrer para atingir seus objetivos, independentemente de quais sejam eles.

WAGENSBERG (2000) estipula em seu trabalho, que as exposições devem estimular os visitantes e que estes estímulos se dão pela interatividade. MILES (1988) define que a melhor forma de se conhecer algo é via interação, uma vez que esta faz com que as “coisas” se tornem verdadeiramente “reais” para aquele que as vive.

No entanto, se a possibilidade de interagir pode suscitar a atenção do visitante, SCREVEN (1993) adverte que a menos que seja cuidadosamente integrada aos objetivos educativos, pode também distrair o visitante, fazendo-o inclusive perder a linha de raciocínio da

exposição. O autor chama a atenção para o fato de que muitas vezes o visitante pode explorar um elemento museográfico interativo sem, no entanto, refletir sobre o que está fazendo. Cita por exemplo que divertimento e participação, muitas vezes observados nas exposições de vulgarização científica, não significam que a educação científica realmente esteja acontecendo, podendo ser simples reflexo da excitação provocada pela liberdade de exploração. SCREVEN (1993) defende que uma boa opção seria subordinar elementos divertidos à atenção e ao aprendizado uma vez que para ele, no museu a diversão deve ser um meio de se atingir um objetivo, o aprendizado, por exemplo, e não o objetivo em si.

Neste sentido, MCLEAN (1993) explica que no contexto dos museus, o termo "interativa" tem sido utilizado como sinônimo de "participativa" ou "manipulativa" ("*hands-on*") o que pode gerar confusões. A autora lembra que nem toda manipulação é uma interação e que a interação acontece quando o visitante age sobre a exposição e esta faz algo que age sobre o visitante. Assim, o termo "participativa" define a relação do visitante com a exposição enquanto o termo "interativa" enfatiza a capacidade da exposição de reagir a estímulos do visitante, ou seja, de lhe responder (MCLEAN, 1993). Tal definição de exposição interativa já era adotada por MILES (1988). ASENSIO & POL (1996) acrescentam ainda, que a seu ver a interatividade deveria ter uma base cognitiva, centrada na análise do processo mental e no produto resultante. Os autores citam como exemplo que a mente de um especialista, frente à obra de Frei Angélico, está desenvolvendo uma interatividade de alto nível, embora seu corpo permaneça estático.

WAGENSBERG (2000) define então três níveis de interatividade. O primeiro destes níveis seria a interatividade manual ("*hands on*") em que o visitante manipula modelos, objetos ou montagens que lhe permitam entender o funcionamento e o desenrolar de processos e fenômenos. É a idéia de que o visitante experimenta o método científico, o visitante "é" o cientista (WAGENSBERG, 2000).

As exposições participativas ou interativas estão presentes nos museus há muito tempo (MCLEAN, 1993). Já no século XIX surgem exposições que estimulam a manipulação pelo visitante. Esta manipulação pode se dar diretamente ("*hands-on*") ou por meio de mecanismos acionados pelo visitante por um simples toque ("*push button*"). Este tipo de exposição é geralmente associado ao aumento do número de crianças nos centros de ciências nos anos 1970-1980, o que mostra como o conceito de participação do público foi sendo bem lentamente incorporado (MCLEAN, 1993).

No entanto, ARPIN (1989) adverte quanto ao uso tentador do que ele chama de uma museologia "gadget", ou de exposições que se tornam verdadeiro catálogo de efeitos especiais. A seu ver, todas estas ferramentas ou todas estas formas de apresentação favorecem uma contextualização, cativam o visitante e criam uma atmosfera agradável o que, sem dúvida faz parte da mensagem do museu, mas que não poderiam ser "a mensagem".

SCREVEN (1993) indica ainda que a interação não ocorre apenas com o uso de aparelhos e dispositivos manipuláveis. A interação objetivando o encorajamento da observação e da reflexão pode se dar com o uso de dispositivos simples como questões ou desafios que estimulam o visitante a buscar pistas e respostas, ou ainda os painéis-perguntas, com respostas escondidas.

Neste sentido, define-se outro nível de interatividade presente nas exposições, a interatividade mental ("*minds on*") que levaria a uma compreensão científica: distinguir o essencial do acessório, ver o que há de comum entre o que é aparentemente distinto, estabelecer relações entre o que se vê no museu e o cotidiano (WAGENSBERG, 2000).

WAGENSBERG (2000) cita também a interatividade cultural ("*heart on*") explicando que, embora a ciência seja universal, a realidade na qual ela se desenvolve não o é. Assim, para promover a interatividade cultural, uma exposição deve tentar priorizar as identidades presentes no entorno do museu, promovendo a identificação do visitante da

comunidade local com o acervo e um despertar para uma nova cultura, quando o visitante é de outras localidades.

A exposição, segundo GIRAULT & GUICHARD (2000), pode ainda, por sua apresentação cenográfica das coleções, criar um impacto emocional que estimula o interesse do visitante e favorece a memorização.

Nem sempre, no entanto, os três níveis de interatividade definidos por WAGENSBERG (2000) ("hands on", "mind on" e "heart on") podem ser encontrados juntos em uma mesma exposição. O autor comenta que o ideal é a presença simultânea dos três, mas define um gradiente de importância em que a interatividade manual aparece como conveniente, a cultural, como recomendável e a mental, como imprescindível (WAGENSBERG, 2000).

O presente trabalho buscou identificar e descrever a forma como aparecem, no recorte das exposições em análise, os três níveis de interatividade descritos por WAGENSBERG (2000).

3. Elementos museográficos nas exposições em análise

3.1. Museu de Zoologia da USP

Na instituição paulista existem algumas vitrinas em que a preponderância é de objetos como a vitrina "Diversidade de Mollusca" em que os espécimes estão dispostos, acompanhados apenas de sua legenda de identificação (**figura 28C**). Outros displays do mesmo tipo que podem ser citados as vitrinas "Diversidade de invertebrados do Cerrado Brasileiro" e "Diversidade de animais marinhos", onde os espécimes encontram-se desacompanhados inclusive de legenda (**figura 28 A e B**).

Vale ressaltar que a ausência de qualquer informação interpretativa nestes casos lembra os problemas apontados por WITTLIN (1971 *apud* MILES, 1988) de displays "*underinterpretive*" e

"*misinterpretive*". Nos exemplos levantados, e especialmente aquele de "Diversidade de Mollusca", pode se pensar em "*underinterpretive*".



Figura 28: Exemplos de *displays* predominantemente de objetos no Museu de Zoologia. **A:** Diversidade de invertebrados do Cerrado Brasileiro; **B:** Diversidade de animais marinhos; **C:** Diversidade de Mollusca.

Por outro lado, também é possível observar vitrinas em que o foco central é o conceito, como em "Origem da biodiversidade: mecanismos da formação das espécies", em que os moluscos auxiliam na compreensão dos referidos mecanismos.

Assim, vitrinas que remetem a ambos os tipos de exposição podem ser encontradas no Museu de Zoologia, mas a predominância é de vitrinas que tratam de conceitos. Essa exposição pode, então, ser considerada do tipo Educativa.

O Museu de Zoologia faz uso de variados recursos para referir-se aos moluscos. Em suas exposições podem ser encontradas fotografias de representantes de todas as classes de Mollusca, desenho de Bivalvia, um modelo de Gastropoda no diorama "Reconstituição do ambiente de Mata Atlântica com animais das coleções do Museu" (**figura 29**).

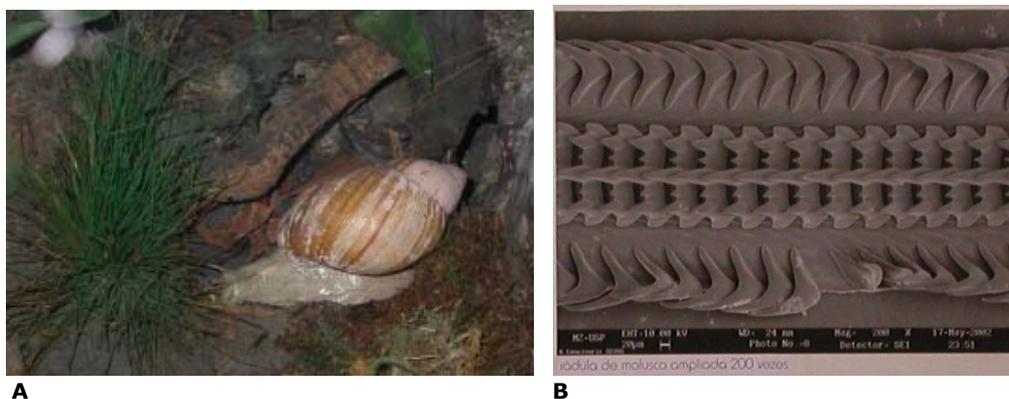


Figura 29: Exemplos de recursos empregados na exposição do Museu de Zoologia para referir-se aos moluscos. **A:** modelo de Gastropoda empregado em um diorama; **B:** Fotografia de rádula de Gastropoda.

Parte do animal ou objeto real, propriamente dito, também podem ser amplamente contempladas, já que conchas das classes Bivalvia, Gastropoda Cephalopoda, Scaphopoda e Poliplacophora podem ser observadas em diversas vitrinas sempre fechadas (**figura 28**). Vale ressaltar que algumas conchas de Gastropoda também podem ser observadas no já mencionado diorama de Mata Atlântica, e no que apresenta "Reconstituição de ambiente marinho com animais das coleções do Museu".

Apenas em raros momentos o animal completo (concha e parte mole) pode ser observado, em via úmida, uma das vezes na vitrina que apresenta "Equipamentos de coleta empregados freqüentemente" e outra é na vitrina "Diversidade de Invertebrados" (**figura 30**).

Figura 30: Exemplos de quando o objeto exposto é o animal completo.
A: vitrina "Equipamentos de coleta empregados freqüentemente";
B: vitrina "Diversidade de Invertebrados".

**A****B**

Assim pode se dizer que, embora faça uso de diversos recursos, o objeto real (só concha ou animal completo) está muito presente quando a exposição do Museu de Zoologia se refere aos moluscos.

Com relação aos níveis de interatividade descritos por WAGENSBERG (2000) não pôde ser observada interatividade manual ("hands on") em nenhum ponto da exposição, uma vez que os moluscos, como já mencionado, estavam dispostos em vitrinas fechadas.

Já no que se refere aos dois outros níveis de interação, pode se considerar que o Museu de Zoologia ao optar pela utilização de organismos neotropicais desperta no visitante brasileiro uma identidade cultural, enquanto proporciona ao estrangeiro um contato

com outros ambientes que não o seu. Estes estímulos são característicos da interatividade cultural (“heart on”).

Por fim, embora não faça uso de questões ou desafios, ao apresentar conceitos e discutir fenômenos, a exposição certamente estimula no visitante a reflexão à que se refere WAGENSBERG (2000) quando define a interatividade mental (“mind on”).

3.2. Museu Nacional da UFRJ

Aqui também foi possível observar vitrinas que apresentassem *displays* de objetos. É o caso, por exemplo, da vitrina que apresenta “Conchas de moluscos marinhos” em que os espécimes se encontram dispostos (**figura 31A**), acompanhados apenas do nome específico, ou daquelas voltadas para a temática “Etnologia” que apresentam artefatos e sua identificação.

No Museu Nacional, no entanto, muitas das vitrinas têm o objetivo de apresentar ou discutir algum conceito como aquelas que apresentam “Moluscos Venenosos” (**figura 31B**) ou que discutem relações ecológicas como “Inquilinismo e Comensalismo”. A predominância de *displays* de informação permite considerar que a exposição desta instituição tem uma forte vertente Educativa.

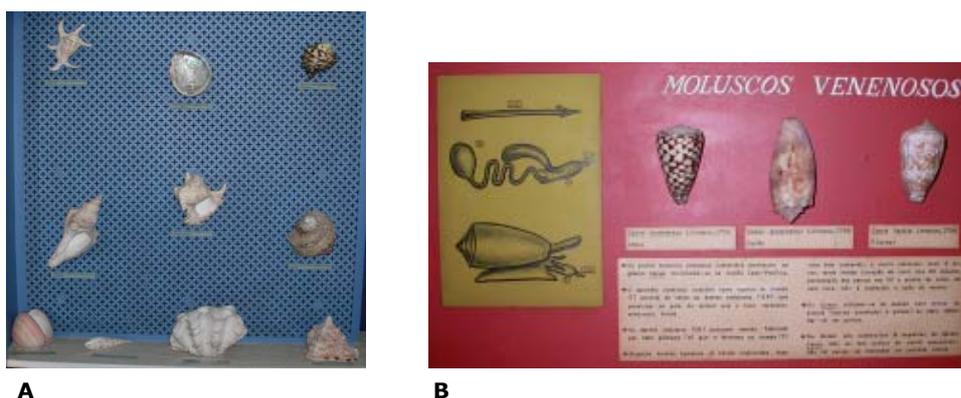


Figura 31: Exemplos de *displays* no Museu Nacional. **A:** *display* preponderantemente de objetos; **B:** *display* preponderantemente de informações.

Além das vitrinas repetidas vezes citadas, a sala dos Moluscos no Museu Nacional apresenta uma longa vitrina central, inacabada quando

das observações, mas onde já é possível perceber que exemplares de moluscos serão apresentados, dispostos lado a lado e acompanhados de sua legenda de identificação (**figura 32**). Este parece ser um típico caso de displays "underinterpretive" como descrito por WITTLIN (1971 *apud* MILES, 1988).



Figura 32: Longa vitrina central, inacabada, da Sala dos Moluscos no Museu Nacional da UFRJ.

O objeto real (só concha ou animal completo) também é intensamente apresentado no Museu Nacional quando a exposição trata dos moluscos. Podem ser vistos animais completos ou apenas conchas, ambas as formas presentes para as classes Bivalvia, Gastropoda Cephalopoda, Scaphopoda e Poliplacophora, sempre em vitrinas fechadas (**figura 33A**).

Algumas conchas de Bivalvia e Gastropoda também podem ser observadas nos dioramas "Manguezal" e naquele, sem título, que apresenta um costão rochoso parcialmente submerso (**figura 33B**).

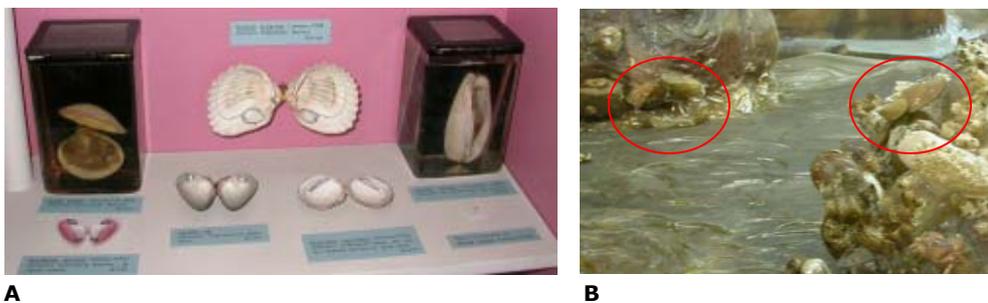


Figura 33: Exemplos de objetos reais empregados na exposição do Museu Nacional. **A:** concha e animal completo na vitrina "Bivalvia"; **B:** conchas no diorama que representa um costão rochoso.

O Museu Nacional também faz uso de outros recursos para se referir aos moluscos dentre os quais podemos citar diversos desenhos de Bivalvia, Gastropoda e Cephalopoda, bem como diagramas de ciclos de vida (“Fases da vida do caramujo Taphius nigricans”) ou “Relação entre as classes” (**figura 34**). Fotografias são utilizadas apenas para ilustrar predadores ou sambaquis. Em toda a exposição não foram encontradas outras fotografias referentes aos moluscos. Os modelos não são utilizados em nenhum momento.

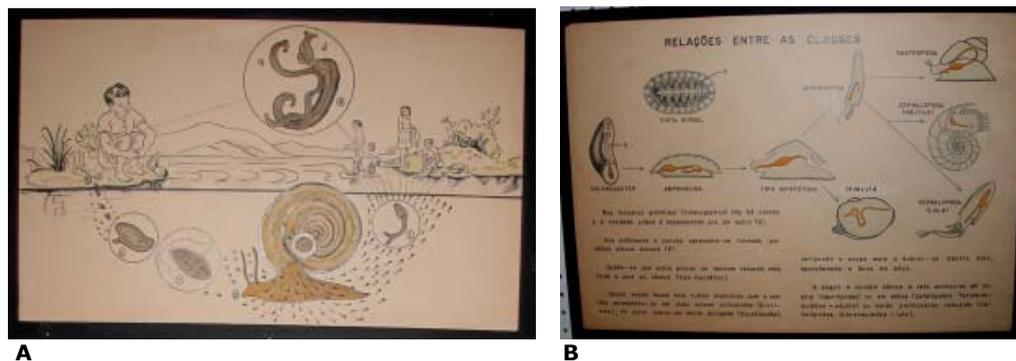


Figura 34: Exemplos de desenhos utilizados no Museu Nacional para se referir aos moluscos. **A:** “Fases da vida do caramujo Taphius nigricans”; **B:** “Relação entre as classes”.

Também não pôde ser observada interatividade manual (“hands on”) descrita por WAGENSBERG (2000) no recorte da exposição referente aos moluscos. Com relação aos dois outros níveis de interação, o Museu Nacional expõe fauna e artefatos de diversas partes do mundo, o que difere do citado como característico da interatividade cultural (“heart on”). Quanto à interatividade mental (“mind on”), acredita-se que a exposição, ao apresentar informações sobre os grupos expostos e discutir temas como saúde e alimentação, deva proporcionar momentos de reflexão, típicos deste nível de interatividade.

3.3. Comparação entre as duas instituições em análise e algumas reflexões

A partir dos dados acima apontados, fica claro que nenhuma das duas exposições pode ser classificada em um dos dois extremos

definidos por DEAN (2003). No entanto, a preponderância, nas exposições como um todo, é de vitrinas que trabalhem conceitos. Podemos dizer então, que ambas as exposições são essencialmente Educativas, ou seja, têm o conceito como eixo central e nelas os textos são fundamentais para compreensão.

Chama também, a atenção o fato dos dois museus apresentarem displays que poderiam ser considerados como os "*underinterpretive*" segundo WITTLIN (1971 *apud* MILES, 1988).

Com relação aos recursos empregados, as duas exposições fazem uso de dioramas e vitrinas fechadas. Nestas últimas, o objeto real (animal inteiro ou só concha) está fortemente presente. Uma análise comparativa das duas instituições mostra que no Museu Nacional se faz um emprego maior de animais inteiros do que no Museu de Zoologia. Isto talvez se deva ao fato do primeiro contar com uma sala inteira dedicada aos moluscos enquanto no segundo, um conjunto de vitrina e pôster é a única menção direta ao Filo.

Por outro lado, o Museu de Zoologia faz uso de fotografias mostrando animais vivos enquanto o Museu Nacional praticamente não utiliza este recurso. Já quando se atenta para os desenhos ou diagramas, a situação se inverte mais uma vez, o Museu Nacional fazendo uso de um ou outro praticamente a cada vitrina e no Museu de Zoologia este recurso sendo muito raramente empregado. Esta diferença talvez se dê ao fato de as duas exposições datarem de épocas diferentes. Embora o uso de fotografias já se faça de longa data, é fácil perceber, até mesmo entre os trabalhos acadêmicos, que seu uso em história natural é recente e, por vezes, pouco difundido.

Levando-se em conta ambas as exposições, considera-se que, ao apresentar conceitos e discutir fenômenos, certamente estimulam no visitante a reflexão à que se refere WAGENSBERG (2000) quando define a interatividade mental. Já no que se refere aos dois outros níveis de interação, pode se considerar que o Museu de Zoologia busca estímulos característicos da interatividade cultural, enquanto Museu Nacional não o faz. Por fim, a análise das duas exposições, objetos da

presente pesquisa revelou que nenhuma das duas apresenta interatividade manual descrita por WAGENSBERG (2000).

Ao tratar da especificidade da didática museal em biologia GIRAULT & GUICHARD (2000) comparam esta à física ressaltando que, para as ciências da vida, isolar fatos que podem ser objeto de estudo pode ser bem mais complexo que para a ciência exata, uma vez que fatos naturais decorrem de numerosos parâmetros, alguns controláveis e outros não, que devem ser primeiramente identificados e, na medida do possível, diferenciados. No mais, explicam que as especificidades do espaço museal são incompatíveis com a apresentação de mecanismos biológicos em tempo real (GIRAULT & GUICHARD, 2000). Assim, apresentar fenômenos na forma de displays interativos que reproduzem em tempo real experiências conhecidas, estratégia tão comum nos centros de ciências para fenômenos físicos e químicos, parece impossível para fenômenos biológicos.

Além disso, VAN-PRAËT (1989) levanta que o desenvolvimento da disciplina de ciências biológicas trouxe uma nova ruptura nos museus de história natural. Após a separação entre acervo para estudo e acervo para exposição, o que se observa hoje é uma ruptura entre temáticas em exposição e temáticas pesquisadas na instituição. Esta diferença aumenta ainda mais quando se pensa nas pesquisas de fisiologia, biologia molecular e genética desenvolvidas em muitos casos apenas extra-muros do museu. Vale ressaltar que a pesquisa em Biologia é hoje, muitas vezes, voltada ao estudo de processos que regem os espécimes biológicos e que estes processos não se materializam em objetos museais (VAN-PRAËT, 1989).

No entanto, como já lembrado por GIRAULT & GUICHARD (2000), a Biologia é uma ciência descritiva, ou seja, decorrente de observação. Assim, a observação e a comparação podem ser estimuladas ao longo da exposição para que o visitante possa chegar por si só às mesmas conclusões que o pesquisador. Estas atividades poderiam se dar por meio de manipulações simples de objetos reais ou modelos, criando nas exposições uma interatividade manual.

— Conclusões e últimas considerações —

As análises apresentadas ao longo de todo o trabalho indicam que as exposições em estudo, ao menos no recorte que trata dos moluscos, são condizentes com os objetivos conceituais propostos pelas instituições, ou seja, as abordagens científicas que aparecem nas exposições são, em grande parte, as mesmas que aquelas pesquisadas em malacologia nestas instituições e no mundo.

Neste sentido, DAVALLON (1989) ressalta que haveria um mal-entendido quanto aos objetivos das exposições científicas. A seu ver, estas seriam mais uma ferramenta para a instauração de uma relação entre público e ciência do que uma forma de transmissão de conteúdos científicos. Assim, para o autor as exposições poderiam ser consideradas de acordo com o tipo, ou conjunto de tipos, de relação do público com a ciência que despertam “mágica”, “utilitária”, “cultural”, “esotérica”, “estética”.

O autor expõe que a exposição faz “ver”, mas para fazer “conhecer” deve responder a uma estratégia de comunicação que leve em conta as características deste espaço e das transformações que estas imprimem aos conteúdos científicos e não a uma estratégia que assemelhe o funcionamento semiótico das exposições àquele de livros, do cinema, do ensino ou de outras mídias (DAVALLON, 1989). Explica ainda que existiriam três tipos de estratégias: a comunicacional que visa à compreensão de um saber; a estética que visa fazer do objeto exposto um objeto revelado ao público; e a lúdica que teria por objetivo transportar o visitante, tanto no sentido próprio quanto no figurado (DAVALLON, 1989).

As exposições analisadas, pelo seu objetivo, visam à compreensão do saber o que é condizente com o perfil Educativo descrito por DEAN (2003) e nelas identificado como preponderantemente. Sem dúvida, visam à compreensão de conceitos e saberes tomando como linha condutora, os textos. Neste sentido, vale lembrar que quando da análise dos recursos textuais destas

instituições, já chamava atenção o fato de as exposições estarem centradas justamente nos textos e, em especial, nos textos impressos.

HODGE & D'SOUZA (1999) ressaltam o fato de a mensagem transmitida pelos displays nos museus acontecer de diferentes formas e fazendo uso de variadas mídias tais como objetos e artefatos, simulações de ambientes, fotografias, digramas, legendas e textos. Muitas destas mídias são comuns a diferentes meios de divulgação, mas o objeto é, sem dúvida o diferencial do museu.

Não se pode dizer que o objeto esteja ausente das exposições analisadas. Pelo contrário, o objeto real se faz presente, e muito, embora esteja distante do público e que sua função seja essencialmente a de ilustrar os textos.

No entanto, se as exposições aqui analisadas têm como eixo central o conceito e desenvolvem-se a partir dos textos impressos, não seriam então, grandes livros tridimensionais?

SAMSON (1992) comenta que o visitante faz uma seleção na informação disponível e que esta depende de estímulos que recebe ao longo de uma seqüência de observação. Esta seqüência apresenta três etapas principais e decisivas: primeiro, o visitante observa a iconografia disponível; em seguida, dirige seu olhar para títulos e subtítulos, chegando então às legendas (o que marca um retorno à iconografia) e aos textos. Deixa claro então, que o retorno da atenção à iconografia, e aqui pode se acrescentar igualmente aos objetos, derruba a perspectiva tradicional de uma primazia dos textos sobre os outros elementos museográficos. Assim, escrever os textos das exposições para depois ilustrá-las com objetos e/ou figuras é seguir o caminho contrário do visitante. O que não quer dizer, como já explicitava SAMSON (1992), que o texto possa ser marginalizado, mas ao contrário, que deve estar integrado ao restante da exposição.

Foi interessante perceber, quanto a isto, que o discurso empregado nos textos dos museus em análise, não é um clássico discurso de divulgação, mas remete, de fato, a diversas categorias de discurso. Este ponto levanta a questão sobre a existência de um

discurso próprio ao espaço museológico. Afinal, se museus não são manuais de ensino, nem tão pouco revistas de divulgação, se apresentam especificidades próprias, por que estas não se poderiam refletir nos textos?

Neste sentido, ARPIN (1989) já aponta para a necessidade de se refletir a fim de se definir por que o museu pode ser um meio mais apropriado que um filme, uma aula, um livro ou um programa de televisão, para atingir objetivos de aprendizagem de conhecimentos científicos ou simplesmente favorecer uma sensibilização para com o universo científico.

Talvez os níveis de interatividade descritos por WAGENSBERG (2000) respondam a esta questão. E, então, é importante atentar para o fato de que os museus em questão não desenvolvem todos os diferentes níveis de interatividade e para aqueles que são trabalhados pelas exposições, parece ser tímida a exploração de seu potencial. Não se pode deixar de ressaltar, no entanto que, após a inauguração da edição aqui estudada, o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo já inaugurou, em quatro anos, dois grandes blocos de alterações da exposição "Pesquisa em Zoologia: a Biodiversidade sob o olhar do Zoológico". Estas inaugurações evidenciam em primeiro lugar a consciência de que adaptações eram necessárias, e principalmente o desejo, mais do que louvável, de buscar melhorias. Estes são, sem dúvida, grandes trunfos desta instituição.

Por fim, é importante lembrar que o censo de 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000), apontou que 14,5% da população brasileira apresentam alguma necessidade especial permanente e, destes, cerca de 70% apresentam algum grau de deficiência visual permanente. Além disso, é evidente que um público heterogêneo, como é o caso da maioria dos museus, necessariamente deve redundar em heterogeneidade nas formas de comunicação. Assim, um leque de opções, mesmo que todas referentes ao mesmo tema, que incluam interatividades, manipulações, contemplações, leituras, entre outras, parece ser a melhor estratégia para promover acessibilidade a uma exposição.

Uma pesquisa de avaliação das mudanças realizadas com intuito de melhorar a acessibilidade em uma sala de exposições do Boston Museum of Science foi apresentada por DAVIDSON *et al.* (1999). As modificações envolviam essencialmente o acréscimo de pequenos textos, modelos, elementos manipuláveis e estações multisensoriais junto a displays já existentes. A pesquisa mostrou que o tempo despendido pelo público nesta sala aumentou (maior poder de atração, inclusive de displays antigos) e a forma de interação visitante-exposição tornou-se mais ativa. Por outro lado, a sala tornou-se mais barulhenta, o que afugenta uma parcela do público que parecia apreciar o silêncio monacal ali antes existente (DAVIDSON *et al.*, 1999). A pesquisa sugere que os museus podem preservar suas montagens tradicionais, a elas acrescentando elementos complementares como as estações multisensoriais. Segundo DAVIDSON *et al.* (1999), a maior conclusão do trabalho é mostrar que estas alterações, feitas *a priori* para atender um público portador de necessidades especiais, resultaram em um aumento no tempo despendido na sala e, conseqüentemente, no seu potencial de comunicação, para **todos** os públicos.

É claro, como já ressaltado por MCLEAN (1993) que nem toda idéia ou conceito pode ser bem transformado em interatividade e que para a preparação deste tipo de exposição, muitos fatores devem ser levados em consideração dentre os quais se destaca o design técnico e a engenharia que nem sempre fazem parte da rotina da instituição. Pode se levantar ainda que desenho e desenvolvimento de projeto de engenharia para exposições podem demandar um investimento financeiro importante. No entanto, existem muitas possibilidades para exposições participativas e interativas e, modificações simples, como as descritas por DAVIDSON *et al.* (1999), podem trazer resultados inesperados e garantir que o museu seja realmente acessível a todos.

— Referências —

ABREU, Adilson Avansi de. **Quantos anos faz o Brasil?** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. 187 p. ISBN: 85-314-0546-7.

ALAMBERT, Clara Correia d'; MONTEIRO, Marina Garrido. **Exposição: materiais e técnicas de montagem.** São Paulo: Secretaria de Estado da Cultural, 1990. 86 p.

ALEXANDER, Edward P. **Museums in motion: An Introduction to the History and Functions of Museums.** Tennessee: American Association for State and Local History Press, 1979. 308 p. ISBN: 0-910090-35-X.

ALVES, Ana Maria de Alencar. **O Ipiranga apropriado: ciência, política e poder; o Museu Paulista, 1893-1922.** São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2001. 213 p. ISBN: 85-7506-018-X.

AMARAL, A.C.Z; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. **Biodiversidade Bentônica da Região Sudeste-Sul do Brasil - Plataforma Externa e Talude Superior.** São Paulo: Instituto Oceanográfico, USP, 2004. 216 p. (Série Documentos Revizee - Score Sul). ISBN: 85-98729-0

ARPIN, Roland. Pour les années quatre-vingt-dix, un mariage à trois; museologie, communication et pédagogie. *In*: SCHIELE, Bernard (Coord.). **Faire voir, faire savoir: la museologie scientifique au présent.** Canada: Musée des Civilisations, 1989. p. 61-71.

ASENSIO, Mikel; POL, Elena. ¿Sieguen siendo los dioramas uma alternativa efectiva de montaje? **Revista de Museologia**, Madrid, n. 8, p. 11-20, Julio de 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma Brasileira 9050, valida a partir de 30 de junho de 2004. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Disponível em: < <http://www.mj.gov.br/sedh/ct/CORDE/dpdh/corde/ABNT/NBR9050-31052004.pdf>>. Acesso em: 20 de junho de 2006.

BÁKULA B., Cecilia; REPETTO MALAGA, Luis. **Inventario de Términos para Museos.** Peru: Museo del Banco Central de reserve del Perú : Dirección General del Museo Nacional, 1989. 39 p.

BRANDÃO, Carlos R.F. Uma nova fase para o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. *In*: MARQUES, Mirian David (Coord.). **Pesquisa em Zoologia a biodiversidade sob o olhar do zoólogo.** São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 2002. 16 p.

BRASIL. Lei Federal n. 10.098 de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e

dá outras providências. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/l10098.htm>>. Acesso em: 20 de junho de 2006.

BREFE, Ana Claudia Fonseca. História nacional em São Paulo: o Museu Paulista em 1922. **Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material**, São Paulo, n. ser., v. 10/11, p. 79-103, 2003. ISSN: 0101-4714.

BRITO, Fátima; FERREIRA, José Ribamar; MASSARANI, Luísa (Coord.). **Centros e Museu de Ciência do Brasil**. Rio de Janeiro: ABCMC : UFRJ, Casa da Ciência : FIOCRUZ, Museu da Vida, 2005. 140 p.

BRUSCA, Richard C.; BRUSCA, Gary J. **Invertebrates**, 2 ed.. Sunderland, Mass: Sinauer Associates, 2003. 936 p. ISBN: 0-878-93097-3.

CARTER, James. How old is this text? In: HOOPER-GREENHILL, Eilean (Ed.). **The Educational Role of the Museum**, 2 ed.. London e New York: Routledge, 1999. p. 211-214. ISBN: 0-415-19826-7; 0-415-1987-5.

CONGRESSO LATINOAMERICANO DE MALACOLOGÍA. **Programa, Resúmenes y Anales del V Congreso Latinoamericano de Malacología**. São Paulo: Instituto Butantan : Instituto de Biociências-USP, 2002. 293p.

CARVALHO, A.M. Galopim de. Os museus e o ensino das ciências. **Revista de Educação**, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 61-66, junho de 1993.

CUNHA, Antonio Geraldo da. **Dicionário etimológico Nova Fronteira da língua portuguesa**, 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1986. p. 541. ISBN: 85-209-0846-2.

DAVALLON, Jean. Peut-on parler d'une "langue" de l'exposition scientifique?. In: SCHIELE, Bernard (Coord.). **Faire voir, faire savoir: la museologie scientifique au présent**. Canada: Musée des Civilisations, 1989. p. 47-59.

DAVIDSON, Betty; HEALD, Candance Lee; HEIN, George E. Increased exhibit accessibility through multisensory interaction. In: HOOPER-GREENHILL, Eilean (Ed.). **The Educational Role of the Museum**, 2 ed. London e New York: Routledge, 1999. p. 223-238. ISBN: 0-415-19826-7; 0-415-1987-5.

DEAN, David. **Museum Exhibition: theory and practice**. London and New York: Routledge, 2003. 177 p. ISBN: 0-415-08016-9 (hbk) ou 0-415-08017-1 (pbk).

DESJARDINS, Julie; JACOBI, Daniel. Les étiquettes dans les musées et expositions scientifiques: revue de la littérature et repérages linguistiques. **Publics et Musées**, Lyon, n. 1 (Textes et public dans les musées), p. 13-31, 1992. ISBN: 2-7297-0427-2.

EKRAV, Margareta. Combating redundancy: writing texts for exhibitions. *In*: HOOPER-GREENHILL, Eilean (Ed.). **The Educational Role of the Museum**, 2 ed. London e New York: Routledge, 1999. p. 201-204. ISBN: 0-415-19826-7; 0-415-1987-5.

ELIAS, Maria José. Um museu para São Paulo. **Anais do Museu Histórico Nacional**, Rio de Janeiro, v. 29, p. 57-85, 1997. ISSN 1413-1803.

ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA. **Livro de Resumos do XVIII Encontro Brasileiro de Malacologia**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Malacologia : Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcantara Gomes, 2003. 304 p.

FALK, John H.; DIERKING, Lynn D. **Learning from Museum: visitor experiences and the making of meaning**. New York: Altamira Press, 2000.

_____. **Free-choice Science Education: how we learn science outside of school**. Teachers College, Columbia University, 2001. ISBN: 0-8077-4064-0

FAYARD, P. La sorpresa de Copérnico: el conocimiento gira alrededor del público. **Alambique – didáctica de las Ciencias Experimentales**, Barcelona, ano 6, n. 21, p. 9-16, julho de 1999.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda; J.E.M.M. (Ed.). **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**, 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira S.A., 1986. 1838 p.

GILBERT, John K.; STOCKLMAYER, Susan. The design of Interactive Exhibits to Promote the Making of Meaning. **Museum Management and Curatorship**, Great Britain, v. 19, n. 1, p. 41-50, 2001.

GILMORE, Elizabeth; SABINE, Jennifer. Writing readable text: evaluation of the EkraV method. *In*: HOOPER-GREENHILL, Eilean (Ed.). **The Educational Role of the Museum**, 2 ed. London e New York: Routledge, 1999. p. 205-210. ISBN: 0-415-19826-7; 0-415-1987-5.

GIRAULT, Yves; GUICHARD, Françoise. Spécificité de la didactique muséale en biologie. *In*: EIDELMAN, Jacqueline; VAN-PRAËT, Michel (Org.). **La muséologie des sciences et ses publics – Regards croisés sur la Grande Galerie de l'Évolution du Muséum national d'histoire naturelle**. Paris: Presses Universitaires de France, 2000. p. 63-74. ISBN: 2-13-050920-7.

GRIFFIN, Janette. Learning science through practical experiences in museums. **International Journal of Science Education**, v. 20, n. 6, p. 655-663, 1998.

GUILLAUMON, J. Régis (Coord.). **Pesquisando São Paulo: 110 anos de criação da Comissão Geográfica e Geológica**. São Paulo:

Instituto Geológico/SMA: Museu Paulista/USP: Instituto Florestal/SMA, 1996. 63 p.

HILL, Leonard. **Shells – Treasures of the Sea**. Köln: Könemann, 1997. 304 p. ISBN: 3-89508-573-1.

HODGE, Robert; D'SOUZA, Wilfred. The museum as communicator: a semiotic analysis of the Western Australian Museum Aboriginal Gallery, Perth. *In*: HOOPEER-GREENHILL, Eilean (Ed.). **The Educational Role of the Museum**, 2 ed. London and New York: Routledge, 1999. p. 53-63. ISBN: 0-415-19826-7 (HB), 0-415-19827-5 (PB).

HOEK, Gerard van der. Johnny y parvient mieux maintenant. **ICOM Education** n. 12/13 (*Recherche et education dans les musées*), p. 30-35, 1993.

HOOPEER-GREENHILL, Eilean. Education, Communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums. *In*: HOOPEER-GREENHILL, Eilean (Ed.). **The Educational Role of the Museum**, 2 ed. London and New York: Routledge, 1999a. p. 3-27. ISBN: 0-415-19826-7 (HB), 0-415-19827-5 (PB).

_____. Communication in theory and practice. *In*: HOOPEER-GREENHILL, Eilean (Ed.). **The Educational Role of the Museum**, 2 ed. London and New York: Routledge, 1999b. p. 28-43. ISBN: 0-415-19826-7 (HB), 0-415-19827-5 (PB).

IBGE. Censo Demográfico de 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Características gerais da população - Resultados da amostra. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 20 de junho de 2006.

ICOM. ICOM Definition of a Museum, de 2001. Disponível em: <<http://icom.museum/definition.html>>. Acesso em 9 de novembro de 2004.

IPHAN. Instrução Normativa nº 1 de 25 de novembro de 2003 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Dispõe sobre a acessibilidade aos bens culturais imóveis acatados em nível federal, e outras categorias, conforme especifica. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do;jsessionid=76E8E56C5E4D14D3A9D43E775BC5CE38?id=355>>. Acesso em 20 de junho de 2006.

JACOBI, Daniel. Les formes du savoir dans les panneaux des expositions scientifiques – Principes d'analyse. *In*: SCHIELE, Bernard (coord.). **Faire voir, faire savoir: la museologie scientifique au présent**. Canada: Musée de la Civilisation, 1989.

_____. Communiquer par l'écrit dans les musées. *In*: SCHIELE, Bernard; KOSTER, Emlyn H. (Org.). **La Révolution de la museologie des sciences – Vers les musées du XXI^e siècle?** Lyon: Presses

Universitaires de Lyon : Éditions Multimondes, Collection Muséologies, Coord. Jean Davallon, 1998. p. 267-285. ISBN: 2-7297-0599-6.

_____.; LACROIX, Jean-Louis. Dénommer une exposition, tester la signalétique et faciliter l'orientation des visiteurs. *In*: EIDELMAN, Jacqueline; VAN-PRAËT, Michel (Org.). **La muséologie des sciences et ses publics – Regards croisés sur la Grande Galerie de l'Évolution du Muséum national d'histoire naturelle.** Paris: Presses Universitaires de France, 2000. p. 123-143. ISBN: 2-13-050920-7.

KENSETH, Joy (Ed.). **The age of the Marvelous.** Hanover, New Hampshire (EUA): Dartmouth College, Hood Museum of Art, 1991. (Catálogo de exposição).

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania.** São Paulo: Editora Moderna Ltda., 2004. 88p. (Coleção Cotidiano Escolar, coord. ARAÚJO, Ulisses F.) ISBN: 85-16-04422-X.

KURY, Lorelai Brilhante; CAMENIETZKI, Carlos Ziller. Ordem e Natureza Coleções e cultura científica na Europa Moderna. **Anais do Museu Histórico Nacional,** Rio de Janeiro, v. 29, p. 57-85, 1997. ISSN 1413-1803.

LEIBRUDER, Ana Paula. O discurso de divulgação científica. *In*: BRANDÃO, Helena Nagamine (coord.) **Gêneros do Discurso na Escola: mito, cordel, discurso político, divulgação científica.** São Paulo: Cortez Editora, 2000. p. 229-253. ISBN: 85-249-0729-0.

LOPES, Maria Margaret. **O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX.** São Paulo: Editora Hucitec, 1997. 369 p. ISBN: 85-271-0425.3

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. E. D. **A Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: Epu, 1986. 99p.

MAKINO, Miyoko. Cronologia do Museu Paulista/USP. **Diário Oficial do Estado de São Paulo,** São Paulo, Suplemento, v. 107, n. 220, 15 de novembro de 1997.

MARANDINO, Martha. A Biologia nos Museus de ciências: a questão dos textos em bioexposições. **Ciência e Educação,** v. 8, n. 2, p. 187-202, 2002.

_____. ; TRIVELATO, Sílvia L.F.; MARTINS, Luciana C.; BIZERRA, Alessandra. **Memória da biologia na cidade de São Paulo: Guia didático.** São Paulo: Faculdade de Educação USP, 2004. 52p.

MARQUES, Mirian David (coord.). **Pesquisa em Zoologia a biodiversidade sob o olhar do zoólogo.** São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 2002. 16p.

MCLEAN, Kathleen. **Planning for people in museum exhibitions**. Washington, DC: Association of Science-Technology Centers, 1993. 196 p. ISBN: 944040-32-2.

MCMANUS, Paulette M. Topics in Museums and Science Education. **Studies in Science Education**, nº 20, p. 157-182, 1992.

_____. Written Communications for Museums and Heritage Sites. In: MCMANUS, Paulette M. (Ed.). **Archeological Displays and the Public – museology and interpretations**, 2 ed., 2000. p. 97- 112.

MILES, Roger S. **The design of educational exhibits**, 2 ed. rev. London: Unwin Hyman Ltd, 1988. 198 p. ISBN: 0-04-445078-8.

MOREIRA, Ildeu de Castro; MASSARANI, Luisa. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. **Ciência e Público - caminhos da divulgação científica no Brasil**, Rio de Janeiro, p. 43-64, 2002.

MUSEU DE ZOOLOGIA. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Apresenta informações gerais sobre o Museu de Zoologia. Disponível em: <<http://www.mz.usp.br>>. Último acesso em 15 de julho de 2006.

MUSEU NACIONAL. Rio de Janeiro: Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005. Apresenta Museu Nacional e sua programação. Disponível em: <<http://www.museunacional.ufrj.br>>. Último acesso em 15 de julho de 2006.

NEAL, Arminta. **Exhibits for the Small Museum. A Handbook**, 2 ed. Nashville: American Association for State and Local History, 1978. 169 p. ISBN 0-910050-23-6.

PALMA, Mário S; YAMANE, Tetsuo; CAMARGO, Antonio C. M. Biodiversidade: Preservação e prospecção. **Biodiversidade – valor econômico e social**, 10 de junho de 2001. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/biodiversidade/bio13.htm>>. Acesso em 27 de março de 2006.

POLI, Marie-Sylvie. Le parti-pris des mots dans l'étiquette: une approche linguistique. **Publics et Musées**, Lyon, n. 1 (Textes et public dans les musées), p. 91-103, 1992. ISBN: 2-7297-0427-2.

RIOS, Eliezer de Carvalho. **Seashells of Brazil**, 2 ed. Rio Grande: Editora da FURG, 1994. 368 p. 113 pl.

RIVIÈRE, Georges Henri. **La museologie selon Georges Henri Rivière**. Bordas, 1989. 402 p. ISBN: 2-04-18706-5.

SALVINI-PLAWEN, Luitfried; VOLTZOW, Janice; STTAMENN, Helmut; STEINER, Gerhard (Ed.). **Abstracts of the World Congress of Malacology 2001**. Vienna: Unitas Malacologica, 2001. 417 p.

SAMSON, Denis. L'évaluation formative et la genèse du texte. **Publics et Musées**, Lyon, n. 1 (Textes et public dans les musées), p. 57-73, 1992. ISBN: 2-7297-0427-2.

_____. Le parcours de lecture des visiteurs: théories et méthodes appliquées à l'évaluation formative des panneaux de l'exposition de préfiguration. In: EIDELMAN, Jacqueline; VAN-PRAËT, Michel (Org.). **La muséologie des sciences et ses publics – Regards croisés sur la Grande Galerie de l'Évolution du Muséum national d'histoire naturelle**. Paris: Presses Universitaires de France, 2000. p. 145-158. ISBN: 2-13-050920-7.

SÃO PAULO (Governo do Estado). **Manual de Orientação Museológica e Museográfica**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado S.A. IMESP, 1987. 44p.

SCHAER, Roland. **L'invention des musées**. Gallimard/Réunion des Musées nationaux, 1993. 144p. ISBN 2-07-053230-5.

SCHNAPPER, Antoine. **Le géant, la licorne et la tulipe: collections et collectionneurs dans la France du XVII^e siècle: I – Histoire et histoire naturelle**. Série Arts, Histoire, Société. Paris: Flammarion, 1988. 415p. ISBN 2-08-012802-7.

SCHWARCZ, Lilia K. Moritz. O Nascimento dos museus brasileiros 1870-1910. In MICELI, Sérgio (org.). **História das Ciências Sociais no Brasil**, v. 1, p. 20-71. São Paulo: Vértice, Editora Revista dos Tribunais: IDESP, 1989. ISBN: 85-7115-039-7.

SCREVEN, Chan G. Comment motiver les visiteurs à la lecture des étiquettes. **Publics et Musées** n. 1 (Textes et public dans les musées). Presses Universitaires de Lyon, p. 33-55, 1992. ISBN: 2-7297-0427-2.

_____. Présentations didactiques pour visiteurs libres. **ICOM Education** n° 12/13 (*Recherche et éducation dans les musées*), p. 10-20, 1993.

SIMONNEAUX, Laurence; JACOBI, Daniel. Language constraints in producing prefiguration posters for a scientific exhibition. **Public Understand. Sci.**, London, v. 6, n. 383-408, p. 97-112, 1997.

SUANO, Marlene. **O que é Museu**. São Paulo: Editora Brasiliense S.A., 1986. 101 p.

VALENTE, Maria Esther. A Conquista do Caráter Público do Museu. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina (Org.). **Educação e Museu: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência**. Rio de Janeiro: Access, 2003. p. 21-45. ISBN: 85-865-75-44-5.

VAN-PRAËT, Michel. Contradictions des musées d'histoire naturelle et évolution de leurs expositions. In: SCHIELE, Bernard (Coord.). **Faire**

voir, faire savoir: la museologie scientifique au présent. Canada: Musée des Civilisations, 1989. p. 25-34.

WAGENSBERG, Jorge. Principios fundamentales de la museología científica moderna. **Alambique – Didáctica de las Ciencias Experimentales**, Barcelona, n. 26, p.15-19, 2000.

WITTEBORG, Lothar P. **Good Show, a practical guide for temporary exhibitions**, 2 ed. Estados Unidos da America: Smithsonian Institution, 1982. 172 p. ISBN: 0-86528-007-X.

— Anexo 1 —

TEXTOS DA EXPOSIÇÃO

PESQUISA EM ZOOLOGIA **a biodiversidade sob o olhar do zoólogo.**

MUSEU DE ZOOLOGIA DA USP
DIVISÃO DE DIFUSÃO CULTURAL
SERVIÇO DE MUSEOLOGIA
outubro/2002

Recepção

Texto de abertura da exposição

A nova exposição de longa duração que o Museu de Zoologia da USP abre ao público pretende divulgar o que melhor caracteriza o Museu, a *Pesquisa em Zoologia*. Organizar a nova mostra revelou-se uma formidável ferramenta para a crescente articulação entre as Divisões de Difusão Cultural e Científica e as áreas administrativas do Museu, pautada pelo entusiasmo do envolvimento de todos na sua concepção e execução.

Hoje investigamos no Museu de Zoologia os mecanismos geradores da diversidade animal, com base nas coleções que somam mais de 8 milhões de exemplares - o maior e mais bem organizado acervo da fauna neotropical do planeta - um conjunto de bem montados e bem equipados laboratórios e a mais completa e bem organizada biblioteca sobre Zoologia no país. Os resultados de nossos

trabalhos eram até agora divulgados apenas em revistas científicas de difícil acesso ao público em geral.

A nova exposição, inaugurada no momento em que nossas coleções completam 109 anos, em 6 de setembro de 2002, representa um novo patamar na relação do Museu de Zoologia com seu público. Em consonância com a área científica, cujos resultados representam uma contribuição original à Zoologia, essa exposição também pretende, de forma original, situar a rica história e o papel do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

História do MZUSP

Texto: 1a Fase - de 1890 a 1939

O Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo tem sua origem associada à Comissão Geográfica e Geológica da Província de São Paulo (CGG), criada em 1886 com o intuito de realizar pesquisas que servissem de base à ocupação planejada do território paulista. Em suas expedições, a CGG realizava coletas para amostrar a fauna e flora do Estado, além de colher documentos e testemunhos materiais da ocupação humana do território de São Paulo. Aproximadamente na mesma época, em 1890, era formado o Museu Sertório, que depois foi adquirido pelo Conselheiro Francisco de Paula Mayrinke e doado ao Governo do Estado, formando-se assim o Museu do Estado.

O contínuo crescimento das coleções levou à fusão do Museu do Estado com o acervo da CGG, originando, em 1893, o Museu de História Natural. No mesmo ano, o novo museu passou a chamar-se Museu Paulista, perdendo seu vínculo com a CGG. Seu primeiro diretor foi o zoólogo alemão Hermann von Ihering, que inaugurou o atual prédio do Museu Paulista no Ipiranga, em 1895.

A implantação da Seção de Zoologia do Museu Paulista, em 1925, foi decorrência do número expressivo de trabalhos ao redor das coleções zoológicas, que cresciam em tamanho e importância. A meta

da pesquisa nessa primeira etapa era catalogar a fauna de São Paulo, virtualmente desconhecida até então.

Texto: 2ª Fase - de 1939 a 1969

A seção de Zoologia do Museu Paulista transformou-se no Departamento de Zoologia da Secretaria de Estado da Agricultura, Indústria e Comércio de São Paulo, em 11 de janeiro de 1939, vindo a se instalar em 1941 em edifício, especialmente planejado para receber as coleções pelo arquiteto Christiano Stokler das Neves. O mesmo prédio, na Avenida Nazaré, no bairro do Ipiranga, na capital de São Paulo, abriga a instituição até hoje. Na transferência da Seção de Zoologia do Museu Paulista para o novo edifício, formou-se também a Biblioteca do Museu, especializada em Zoologia e considerada a mais completa e bem organizada da América Latina.

Nessa segunda etapa o Museu de Zoologia tinha função mais de aplicação, colaborando, na contínua busca de conhecimento sobre nossa fauna, com os problemas que se identificavam nas culturas agrícolas e pecuárias, que se expandiam fortemente no período.

Ainda nessa fase o Museu de Zoologia implantou, em março de 1954, uma área avançada de pesquisa numa reserva de mata atlântica primária, no topo da Serra do Mar, no município de Salesópolis, a Estação Biológica de Boracéia. Na estação são mantidos alojamentos e laboratórios e ali são desenvolvidos vários projetos de pesquisa de campo, por docentes e alunos de Museu e por diversos colegas de outras instituições, tornando a EBB numa das localidades melhor conhecidas em termos de fauna de toda da região Neotropical.

Texto: 3ª Fase - de 1969 à atualidade

Em 1969, o então Departamento de Zoologia foi incorporado à Universidade de São Paulo, recebendo o nome de Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Com esta transferência, o museu passou a ter atribuições próprias de um órgão universitário,

preservando ao mesmo tempo as características de uma instituição que abriga coleções.

Mantendo o conhecimento da fauna neotropical como seu foco principal de interesse, o Museu de Zoologia conservou a natureza de seu acervo na tendência iniciada pela CGG. Esse acervo é patrimônio científico e cultural e, como tal, é conservado, ampliado e aperfeiçoado nas atividades de curadoria do corpo docente e técnico. Expedições de coleta e estudo da fauna são organizadas periodicamente, com apoio de agências de fomento à pesquisa.

O corpo científico do Museu de Zoologia é formado por pesquisadores do seu próprio quadro de docentes, seus orientados em nível da Graduação e Pós-Graduação matriculados em diversas instituições universitárias, pós-doutores, pesquisadores de outras instituições que exercem atividades no museu, técnicos e bibliotecárias, além de um corpo de apoio administrativo.

O foco da pesquisa realizada pelo Museu de Zoologia deslocou-se da preocupação inicial com a mera catalogação da fauna brasileira, dos aspectos mais práticos e de aplicação que caracterizaram a segunda fase histórica do Museu, para a formulação atual de hipóteses sobre os mecanismos que geraram a enorme diversidade animal que observamos hoje na região Neotropical em geral e no Brasil em particular, compondo um rico e original programa de investigação.

Origem das Espécies e dos grandes grupos zoológicos

Legenda e texto do cenário “fauna do cretáceo”

VERTEBRADOS DO CRETÁCEO SUPERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO EXTINTOS HÁ
CERCA DE 65 MILHÕES DE ANOS

Legenda do cenário “megafauna do pleistoceno”

MEGAFAUNA DO PLEISTOCENO EXTINTA HÁ CERCA DE 12.000 ANOS

OS FÓSSEIS DA BACIA BAURU

Texto: **Origem das espécies e**
dos grandes grupos zoológicos

A história da vida corresponde a uma teia de grande complexidade, que se estende por todo o globo terrestre e ocupa uma dimensão temporal infinitamente maior que a própria existência humana. O primeiro registro de vida na terra remonta a 3.5 bilhões de anos atrás, enquanto a linhagem humana faz sua aparição no registro geológico há apenas 2.4 milhões de anos atrás. Os primeiros textos escritos ilustrando o nosso pensamento abstrato aparecem somente há 5.000 anos. Se toda a história da vida na Terra, do primeiro registro aos dias de hoje, fosse condensada em uma semana, a humanidade apareceria nos seus últimos segundos.

A comunidade científica, em sua imensa maioria, aceita a noção de uma genealogia única da vida, isto é, todos os seres vivos, incluindo o homem, descendem de um único ancestral comum e são, desta forma, todos relacionados entre si em um menor ou maior grau de parentesco. A busca de uma genealogia, ou filogenia, dos seres vivos encontra-se na raiz do pensamento evolutivo. Nesta genealogia da vida, a espécie ocupa um lugar de destaque, a seleção natural sendo o motor do processo evolutivo que atua diretamente nos indivíduos de cada espécie, entre as suas populações e através das suas gerações. Já, os níveis taxonômicos acima da espécie, como o gênero ou o filo, são essencialmente históricos e correspondem a eventos passados que caracterizam grupos naturais. Quanto mais subimos na hierarquia de um grupo, mais nos aprofundamos em sua história evolutiva.

Ainda não fazemos idéia do número de organismos que habita a Terra, mas estima-se que devam existir cerca de 10 a 100 milhões de espécies. Os cientistas descreveram até hoje 1.4 milhões de

espécies, um décimo de toda a diversidade estimada, e continuam descobrindo diariamente espécies novas em todas as partes do mundo.

Muitas destas espécies novas para a ciência são encontradas no território brasileiro, detentor da maior biodiversidade planetária. O desafio de estudar e proteger o maior patrimônio genético mundial é missão de cada um de nós, brasileiros.

Texto: Fósseis

No decorrer do tempo geológico, os organismos que viveram sobre a superfície da terra morreram e, eventualmente, fossilizaram. O processo de fossilização de um animal ou de uma planta requer condições especiais do meio, sendo um evento raro. Os organismos que encontramos fossilizados representam somente uma ínfima parte da biodiversidade daquela época. Entretanto, esta amostra reduzida da diversidade passada nos ensina muito a respeito dos caminhos evolutivos trilhados pelos organismos vivos ao longo do tempo geológico. O registro fóssil traz evidências que documentam tanto as extinções em massa quanto as explosões de vida na terra. Nesta escala, podem-se imaginar as flutuações de biodiversidade que caracterizam os intervalos temporais da escala geológica.

A passagem do Cretáceo para o Terciário, o famoso limite KT, ilustra bem um desses últimos pulsos de recomposição faunística em escala planetária. O grupo dominante do Cretáceo, os dinossauros, se extinguiu cedendo espaço para extraordinária irradiação dos mamíferos placentários. As duas reconstituições paleo-ambientais - uma representando a região de Marília durante o Cretáceo Superior (70 milhões de anos) e a outra o cerrado do planalto central no Quaternário (1,6 milhão a 3.000 anos) - ilustram as mudanças dramáticas que ocorreram na fauna brasileira nos últimos 70 milhões de anos.

Texto: Os Fósseis da Bacia do Araripe

Uma das mais fantásticas regiões fossilíferas do mundo, a Bacia do Araripe, está localizada na Chapada do Araripe, entre os estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, possuindo uma extensão aproximada de 200 Km de leste a oeste. O seu preenchimento ocorreu principalmente durante o Cretáceo Inferior (110 milhões de anos atrás). Os sedimentos mais antigos são claramente de origem continental, depositados em grandes lagos. Sedimentos mais recentes demonstram um aumento da salinidade na região, com ingressões marinhas cada vez freqüentes.

Seus primeiros fósseis foram descritos no início do século XIX. Desde então, inúmeros fósseis foram descobertos e estudados por pesquisadores brasileiros e estrangeiros, incluindo plantas, invertebrados e vertebrados. Os estudos continuam revelando a cada ano mais espécies anteriormente desconhecidas da ciência.

A importância da Bacia do Araripe se estende também à história geográfica dos continentes do hemisfério sul. O estudo dos seus fósseis e dos padrões deposicionais está contribuindo para esclarecer questões relacionadas com a abertura do Atlântico-sul no Cretáceo Inferior e subsequente isolamento dos continentes sul-americano e africano.

Os invertebrados estão representados por centenas de espécies pertencentes à maioria dos grandes grupos de insetos modernos, escorpiões, e aranhas, sendo um dos mais importantes sítios fossilíferos de artrópodos terrestres do mundo. Raias, tubarões, um grande número de peixes ósseos, anfíbios, tartarugas, crocodilos, pterossauros, lagartos e alguns dinossauros constituem o panorama dos vertebrados encontrados fossilizados nos sedimentos da Bacia do Araripe. Foram também encontradas penas isoladas de aves, testemunhando a presença do grupo na região.

Os fósseis de vertebrados mais comumente encontrados na bacia do Araripe são os peixes ósseos, como os exemplares exibidos aqui.

Texto: Os Fósseis no Estado de São Paulo

A Bacia Bauru abrange os estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraná, Goiás e uma pequena área na região nordeste do Paraguai. Possui uma extensão de aproximadamente 370.000 Km², sendo constituída por depósitos continentais de sedimentos predominantemente arenosos. Em São Paulo, ela abrange uma área de cerca de 100.000 Km², localizada principalmente no oeste do estado.

A Bacia Bauru foi formada a partir do final do Cretáceo Inferior e durante todo o Cretáceo Superior, sendo preenchida por sedimentos no intervalo Aptiano-Maastrichtiano (entre 113 e 65 milhões de anos atrás). As camadas mais recentes da Bacia, depositadas durante o Cretáceo Superior e com idades que variam entre 92 e 65 milhões de anos, são as que contém a maior diversidade em fósseis de vertebrados. Durante a longa história deposicional da Bacia, o clima foi quente e árido a semi-árido, com fases episódicas de climas mais úmidos.

Algumas das localidades fossilíferas mais conhecidas do estado são Presidente Prudente, Alvares Machado, Pirapozinho, Monte Alto e Araçatuba. A região de Marília revelou-se recentemente como sendo uma localidade com enorme potencial fossilífero. Os primeiros achados de fósseis de vertebrados nesta região se devem aos esforços do paleontólogo William R. Nava. As suas escavações revelaram importantes fósseis, como o crocodilo primitivo *Mariliasuchus amarali*. Outra localidade de grande valor científico é Pirapozinho, situada próximo à cidade de Presidente Prudente. Neste local, na década de 70, o Dr. José M. Suárez descobriu um sítio fossilífero com características excepcionais, onde se amontoavam centenas de fósseis da tartaruga *Bauruemys elegans* em uma estreita faixa sedimentar exposta em um corte de estrada de ferro desativada. Este local ficou conhecido pelo nome de "tartaruguito de Pirapozinho".

Texto: A Deriva Continental

A vida se desenrolou, por um longo intervalo temporal, tendo como palco a superfície do globo terrestre. Os primeiros organismos multicelulares apareceram nos mares, para conquistar posteriormente a terra firme e os ares. Mas, da mesma forma que as espécies evoluíram, dando origem a grupos maiores, distintos uns dos outros, a superfície terrestre mudou de perfil continuamente no decorrer dos 600 milhões de anos em que se expandiram os organismos multicelulares. Os continentes se mantiveram permanentemente em movimento, se afastando ou colidindo uns com os outros, em um processo geodinâmico que chamamos de deriva continental.

O movimento contínuo de massas terrestres influenciou de forma dramática os ambientes continentais e marinhos, criando novas áreas de expansão para a vida, soerguendo cadeias de montanhas ou separando massas de terras com suas faunas. Os efeitos podiam ser locais ou globais, com mudanças abruptas no clima ou ciclos de erupções vulcânicas em cadeia. Esta constante remodelagem da superfície terrestre favoreceu a diversificação e expansão das espécies da mesma forma que as levou à extinção. Nesta escala temporal e espacial, podemos então imaginar melhor os pulsos de retração e expansão da vida na terra.

Texto: Especiação

Quando Charles Darwin publicou o livro "On the origin of species" em 1859, ele talvez não imaginasse quão profundamente influentes as suas idéias seriam. A partir delas iniciou-se uma revolução científica que levou à transformação da história natural em uma ciência moderna, a Biologia Evolutiva, e ajudou a criar fundamentos científicos sólidos que tratam da existência da vida na terra como alternativa às hipóteses de cunho religioso.

O pensamento evolutivo refinou-se muito desde Darwin, graças à revolução molecular iniciada na primeira década de século XX. Os

cientistas avançaram rapidamente no descobrimento da herança genética dos seres vivos, de seus mecanismos intracelulares e das suas interações com o meio ambiente. Matemáticos e geneticistas tiveram um papel preponderante neste período, quando foi demonstrado que o processo evolutivo ocorre no nível populacional, entre os indivíduos que formam uma espécie e através das suas gerações. A espécie representa, para a maioria dos evolucionistas, a unidade taxonômica primordial, ou unidade taxonômica evolutiva. É no nível de seus indivíduos que opera a seleção natural, o mecanismo básico da evolução.

A seleção atua como elemento regulador de novidades evolutivas que venham a aparecer em uma população de organismos, fixando-os ou eliminando-os. Essas novidades têm uma porcentagem maior de chances de se fixar em uma população se esta é pequena e está isolada geograficamente. Desta forma, eventos geológicos ou climáticos representam fatores atuantes significativos no processo de especiação porque facilitam o isolamento reprodutivo de pequenos grupos de organismos das suas populações ancestrais.

Texto: Vicariância

A especiação por **vicariância** é aquela em que uma pequena parcela de indivíduos de uma determinada espécie amplamente distribuída é isolada por um fenômeno natural. A história evolutiva de um grupo de moluscos marinhos da América Central ilustra bem este fenômeno. Durante boa parte do período Terciário (65 a 1,8 milhões de anos atrás) os oceanos Atlântico e Pacífico eram unidos na região da América Central, que não era ligada à América do Sul. Várias espécies daquela época ocorriam tanto no Atlântico e no Pacífico. No período Quaternário (1,8 milhões de anos atrás até a atualidade) houve a gradual separação de ambos os oceanos com o surgimento do istmo do Panamá. Populações previamente distribuídas em ambos os lados do istmo ficaram definitivamente separadas e diferenciaram-se uma da outra.

Texto: **Heterocronia**

Processos heterocrônicos consistem em desvios nas trajetórias de desenvolvimento de um organismo vivo, resultando em mudanças estruturais significativas. A heterocronia representa, desta maneira, um processo importante de especiação. Uma das modalidades heterocrônicas mais comum consiste em uma “abreviação” do desenvolvimento normal do indivíduo, levando-o a retardar a maturação sexual devido à retenção de características tipicamente juvenis. Mais conhecida como neotenia, este exemplo de heterocronia pode ser observado nos moluscos planctônicos Pteropoda, que chegam à maturação sexual com a morfologia de uma larva planctônica véliger, característica do estágio mais precoce dos demais moluscos aparentados a eles.

Texto: **Dispersão**

A especiação originada pela **dispersão** ocorre quando indivíduos de uma população conseguem vencer uma barreira e ocupar outra área longínqua. Neste caso os indivíduos dispersantes fundam uma nova população que, isolada da população ancestral, segue caminho evolutivo próprio. Um exemplo de dispersão é o das espécies de moluscos terrestres que vivem no Arquipélago de Fernando de Noronha. Estas descendem de indivíduos que conseguiram cruzar a extensa faixa de oceano que separa o arquipélago da costa brasileira, tornando-se posteriormente uma população isolada.

Texto: **Macroevolução**

A distinção entre micro e macroevolução é geralmente entendida como uma questão de escala: a microevolução abrange os mecanismos genéticos atuantes no nível das populações enquanto que a macroevolução remete à evolução em larga escala, responsável pela origem dos grandes grupos de animais e plantas. Na maioria das

vezes, eventos evolutivos de larga escala (macroevolutivos) podem ser explicados através do acúmulo de mudanças observadas no nível populacional (microevolutivo). Entretanto, alguns casos de organismos altamente modificados representam exemplos ilustrativos de eventos macroevolutivos. As tartarugas e as serpentes são dois desses exemplos extremos. Mudanças que ocorrem durante o desenvolvimento embriológico são geralmente responsáveis pela origem das transformações macroevolutivas. Ambos grupos apresentam morfologias altamente modificadas que resultam de desvios na trajetória ontogenética, durante os primeiros estágios de formação embrionária.

A característica mais marcante de uma tartaruga é o seu casco, formado por uma carapaça envolvendo o seu dorso e um plastrão recobrando o ventre e unindo-se à primeira lateralmente. O seu casco é constituído essencialmente pela fusão das vértebras torácicas com as costelas e com elementos ósseos adicionais. A formação de uma couraça rígida nas tartarugas conduziu a uma mudança radical na disposição das duas cinturas peitoral e pélvica que sustentam os membros: os ossos que as compõem passaram a ter uma posição interna à caixa torácica devido a um evento embriológico que forçou a formação das costelas em uma posição lateral às cinturas. Esta é uma condição única entre os vertebrados tetrápodos.

As serpentes, conhecidas por serem animais rastejantes e alongados, perderam as suas patas através de um processo semelhante de remodelagem embriológica. Nelas, os genes responsáveis pela formação do tórax expandiram a sua região de expressão para o pescoço, inibindo a atuação dos genes formadores dos membros anteriores e da cintura peitoral. Como resultado da mudança na expressão gênica, o corpo das serpentes passou a ser constituído essencialmente por um tronco alongado, totalmente desprovido de patas anteriores e de cintura peitoral. Neste caso também, a exemplo das tartarugas, o evento macroevolutivo que levou à condição serpentiforme não contou com estágios evolutivos intermediários.

As causas que desencadearam a perda das patas posteriores nas serpentes são distintas das que levaram ao desaparecimento súbito das suas patas anteriores. Neste caso, o processo de perda passou por várias fases de redução dos membros posteriores, não envolvendo assim um evento macroevolutivo. Por esta razão, muitas serpentes ainda ostentam vestígios de membros posteriores.

Legenda: *Andrewsarchus*

Diversos grupos de vertebrados evoluíram para uma vida marinha. Os ancestrais dos ictiossauros, mosassauros e mesossauros, entre outros, abandonaram independentemente os seus hábitos terrestres para uma vida aquática. Um grupo de mamíferos, as baleias, também conquistou de forma plena o meio marinho. Por serem mamíferos, as baleias também apresentam as características mais marcantes do grupo, como lactação, endotermia e conformação peculiar do ouvido médio.

Entretanto, quando comparamos uma baleia a um outro mamífero da fauna atual, as diferenças tornam-se mais evidentes que as semelhanças. A morfologia altamente derivada das baleias sempre representou um problema para os pesquisadores que tentaram esclarecer as suas relações de parentesco com os mamíferos terrestres. Uma das hipóteses avançadas pelos pesquisadores relaciona as baleias ao grupo dos artiodáctilos atuais, que inclui todos os animais com mais de um dedo protegido por cascos, como porcos, camelos, hipopótamos e ungulados ruminantes. A descontinuidade anatômica entre uma baleia e um porco era tão grande, que não parecia ser possível preencher tamanha lacuna evolutiva.

A reconstrução da história evolutiva das baleias somente foi possível graças às recentes descobertas de fósseis importantes de baleias primitivas (*Archaeoceti*) e de representantes de um grupo extinto de ungulados, os *Mesoniquídeos*, que preenchem de forma

espetacular o hiato morfológico entre as baleias e os artiodáctilos atuais.

O mesoniquídeo *Andrewsarchus mongoliensis*, um carnívoro do Eoceno Superior que viveu no continente asiático há 40 milhões de anos atrás, ilustra bem o que deve ter sido a morfologia primitiva do ancestral das baleias. Era um animal totalmente terrestre, com patas grandes e funcionais, e de proporções comparáveis à de um rinoceronte. Apesar de lembrar uma hiena, *Andrewsarchus* já apresentava características exclusivas da linhagem das baleias em sua dentição e nas estruturas do seu ouvido médio.

A redução das patas e a perda dos dentes nas baleias corresponderam a transformações progressivas muito bem documentadas no registro fóssil através de animais como *Ambulocetus* e *Basilosaurus*, duas baleias primitivas (Archaeoceti) que ainda retinham dentes e patas posteriores desenvolvidas. *Basilosaurus* possuía um mosaico de características primitivas e derivadas, conservando dentes com várias cúspides e membros posteriores desenvolvidos mas já exibindo um corpo fusiforme terminado por uma nadadeira caudal.

As baleias e os seus parentes fósseis representam um exemplo marcante da evolução progressiva dos organismos no tempo e no espaço.

Texto: História Evolutiva dos Artropodos

As representações da história evolutiva dos organismos mostram, em geral, um ancestral comum e a partir dele uma série crescente de tipos e variedades ao longo do tempo. As hipóteses mais recentes sobre a história fóssil dos Artrópodos – o grupo animal mais rico em espécies desde seu aparecimento há mais de 500 milhões de anos até hoje – sugerem, entretanto, uma realidade bem diferente.

A partir da exploração de um depósito fóssil na Columbia Britânica, no Canadá, uma montanha chamada Burgess Shale que já

foi o fundo de um mar raso, percebeu-se que, na realidade, a partir do ancestral comum dos artrópodos ocorreu inicialmente uma grande explosão de formas e tipos.

O estudo comparativo de todas essas formas sugere que esse ancestral era um animal segmentado, com um par de pernas e um par de brânquias por segmento; dele surgiram muitos grupos num tempo relativamente curto de alguns milhões de anos. A maioria dessas formas extinguiu-se lentamente, restando hoje apenas 4 grandes tipos de artrópodos: insetos, aracnídeos, miriápodos (centopéias e piolhos de cobra) e crustáceos, além de grupos menores, que não têm nome vulgar. Esses diferentes artrópodos são caracterizados pela transformação de partes do corpo, que se especializam em determinadas funções. Por exemplo, no caso de insetos os seis segmentos iniciais do corpo formam a cabeça, onde estão os principais órgãos sensoriais e onde ocorre a ingestão de alimentos. Nos outros grupos de artrópodos, são outros segmentos que atuam nessas funções.

Nessa representação da história evolutiva dos artrópodos, mostramos o ancestral hipotético de todos os que já desapareceram e dos que vivem hoje, reconstruções e fotografias dos grupos conhecidos apenas por fósseis e representantes dos grupos atuais, isso é, daquelas linhagens que surgiram na época em que se formou o depósito de Burgess Shale e que continuam vivas até hoje. Pode-se ver, na escala de tempo ao lado da figura, como foi relativamente rápida essa explosão de formas e que há mais de 500 milhões não surgiu nenhum grande grupo de artrópodo. Se essa hipótese estiver correta, a história da vida na Terra seria muito mais uma seqüência de extinções, do que uma série de aparecimentos de novas formas.

Antes desse período existiam outros grupos de organismos, conhecidos coletivamente pelo nome de Fauna de Ediacara, em homenagem ao local na Austrália onde esses fósseis são muito abundantes, representando animais que desapareceram totalmente, sem deixar descendentes.

Por apresentarmos reconstruções de animais extintos, não temos informação sobre sua cor e usamos nossa imaginação para sugerir possíveis padrões de cor. Sabemos apenas que eram todos animais marinhos, pela matriz de sedimentos em que estão fossilizados ser de origem marinha, confirmada por detalhes de sua anatomia. As linhas tracejadas na figura indicam relações de parentesco pouco esclarecidas ou que não sabemos quando os grupos se separaram.

fonte: Briggs, D. G., Erwin, D. H. & Collier, F. J. 1994. *The Fossils of the Burgess Shale*. with photographs by Chip Clark. Washington, D. C. Smithsonian Institution Press, xvii + 238 p.

Texto: Diversidade dos Invertebrados

Invertebrados é conjunto de todos os animais sem vértebras, sendo apenas uma designação consagrada em livros didáticos, sem valor científico, porque os animais denominados coletivamente de invertebrados não são necessariamente parentes entre si. A grande parte da biomassa animal é composta por invertebrados, isso é, o peso de todos os animais que não tem vértebras, é muito maior que a de todos os Vertebrados somados. Um estudo recente mostrou que em Manaus, no centro da Amazônia brasileira, apenas as formigas e cupins são responsáveis por cerca de 70% da biomassa animal terrestre.

Os invertebrados incluem atualmente 34 grandes grupos animais, chamados filos. A maioria destes ocorre apenas, ou principalmente, nos mares e oceanos. Uma parte considerável desses filos é pouco ou nada estudada, existindo muitas espécies não descritas. Mesmo em regiões e ambientes considerados bem conhecidos, pesquisadores têm encontrado recentemente organismos ainda não catalogados.

Os invertebrados ocupam todos os cantos da terra, do mar, e todos os nichos ecológicos. Os mais importantes são as esponjas,

águas vivas e corais, vermes em geral, anelídeos, moluscos, artrópodos (crustáceos, insetos, aracnídeos e grupos menores) e equinodermatos.

Selecionamos nessa vitrine representantes de alguns desses grupos -exemplares das coleções do Museu de Zoologia - para expressar a enorme diversidade dos animais chamados Invertebrados

Diversidade, evolução e filogenia

Texto: Diversidade, evolução e filogenia

A principal característica da vida na terra é sua enorme diversidade. O número exato ainda não é conhecido, mas estima-se em milhões o número de espécies viventes de animais, vegetais e microorganismos. O número de espécies extintas é ainda maior. Apesar da tamanha diversidade, todos os seres vivos estão relacionados por grupos bem definidos. Estes grupos estão subdivididos em grupos menores, que por sua vez podem ser divididos em subgrupos ainda menores, até o nível de espécie. As similaridades e diferenças dos organismos vivos não estão distribuídas de forma aleatória, mas seguem um padrão bem definido. É a ordem das características que nos permite identificar todos estes agrupamentos.

A teoria da evolução nos revela que os organismos são diversos não porque se originaram assim, mas sim porque se tornaram diversos com o tempo. A diversidade biológica é, portanto, uma função do tempo. E os mecanismos da evolução agem no tempo para produzir diversidade. Por isso os seres vivos estão interligados por relações de parentesco, ou seja, por sua história de diversificação. Os agrupamentos de organismos são resultado desta história. Sabemos que nossa espécie pertence ao grupo dos mamíferos. Isto significa que compartilhamos um ancestral comum com todos os outros mamíferos, e que não foi ancestral de outros seres não considerados mamíferos. Por sua vez, todos os mamíferos (nós inclusive) compartilhamos um

outro ancestral, mais antigo, com todos os outros seres vivos que possuem coluna vertebral. Isto nos une em um agrupamento maior chamado vertebrados, que inclui não somente os mamíferos, mas também os peixes, anfíbios, répteis e aves. Isto significa que todos estes seres compartilham um ancestral exclusivo, ou seja, que não foi ancestral também de outros organismos não-vertebrados, como insetos por exemplo.

Desta forma, todos os seres vivos estão interligados por uma rede de parentesco (ancestrais comuns) em diferentes graus, até o grupo maior que inclui todos os organismos. Esta rede de relações evolutivas chama-se *Filogenia*. As múltiplas relações de parentesco evolutivo estão expressas em nosso sistema de classificação, em que cada grupo representa uma relação de parentesco específica.

Texto: O que é um cladograma

Um cladograma é um diagrama formado por linhas que se ramificam, contendo organismos nas extremidades. Os pontos de encontros das linhas, chamados nós, representam ancestrais comuns. Assim, quanto mais ancestrais comuns dois organismos compartilham, mais próximos eles estão evolutivamente. Quando um conjunto de organismos compartilha um ancestral comum exclusivo, diz-se que o grupo é monofilético, ou seja, todos os seus membros descendem de um mesmo ancestral que não foi ancestral de nenhum outro organismo fora do grupo. Os ancestrais comuns (nós) nunca são ocupados por organismos reais e significam apenas hipóteses de parentesco. Embora alguns organismos fósseis possam realmente representar ancestrais reais, eles são tratados da mesma forma que espécies viventes, e colocados nas extremidades do cladograma.

Os cladogramas são hoje a maneira padrão de se representar relações de parentesco evolutivo (ou filogenético), sendo amplamente utilizados em vários campos da biologia. Cladogramas são

freqüentemente chamados de árvores filogenéticas, embora haja importantes diferenças técnicas entre os dois conceitos.

Texto: Diversidade

O número de espécies animais e vegetais é vasto. Na verdade, não se sabe exatamente quantas espécies de organismos existem na natureza. Alguns grupos, como os mamíferos e aves, já são relativamente bem conhecidos e sua diversidade já é bem documentada. Em outros grupos, no entanto, não se sabe sequer a ordem de grandeza do número de espécies existentes. Muitas das espécies ainda desconhecidas estão concentradas em locais de exploração difícil, como copas de árvores em florestas tropicais e ambientes marinhos profundos.

Novas espécies de organismos estão permanentemente sendo descobertas e descritas. Formalmente documentadas, existem aproximadamente um milhão e meio de espécies de seres vivos. Acredita-se que este número seja apenas um décimo ou menos do número real existente. A maioria das espécies ainda desconhecidas pertence a grupos de invertebrados de tamanho pequeno e microorganismos. Entretanto, todos os anos são descritas novas espécies de todos os grandes grupos de organismos, incluindo muitos vertebrados.

Os insetos contam por volta de 750.000 espécies descritas. Destas, aproximadamente 290.000 são besouros, pertencentes à ordem Coleoptera.

Para se ter uma idéia do significado deste número, considere que a fileira de besouros ao lado, com 1 metro, contém 80 exemplares de vários tamanhos, cada um de uma espécie diferente. Se todas as espécies conhecidas de besouros fossem alinhadas desta maneira, sem repetir nenhuma espécie, a fileira teria mais de 3600 metros de comprimento, o suficiente para envolver todo o Parque da Independência. Esta fileira seria composta apenas por espécies já formalmente conhecidas e descritas. O número real existente deve ser

aproximadamente 10 vezes isto, o que nos levaria a uma fileira de quase 40 km de comprimento. Isto sem encontrar dois besouros iguais.

Os Coleoptera são apenas uma das ordens de insetos, que são apenas um dos grupos de artrópodes, que são apenas um dos filos de metazoários, que são apenas um dos grandes grupos de organismos. Devemos lembrar ainda que cada espécie animal e vegetal serve de hospedeira para várias outras espécies simbiotes e parasitas de microorganismos, principalmente bactérias e protozoários. Muitas destas são exclusivas de uma única espécie hospedeira.

Texto: Crustáceos

Poucos grupos de plantas ou animais no planeta exibem tanta variação morfológica quanto os crustáceos. Em consequência de sua enorme diversidade, compreendem numerosas Classes e Ordens e o número de espécies descritas chega perto de 52.000. Vivem em todos os habitats imagináveis.

Suas principais características são: corpo composto de cabeça pentasegmentada, com longo tronco pós-cefálico, dividido em tórax e abdome.

Possuem dois pares de antenas, acompanhados de mandíbula, maxila e maxílula.

Uma carapaça está geralmente presente. Seus apêndices são multi-articulados e birremes. Respiram por meio de brânquias e possuem olhos compostos. Seu desenvolvimento inclui um estado larval.

O subfilum Crustacea é formado por seis grandes classes: Branchiopoda, Remipedia, Cephalocarida, Maxillopoda, Ostracoda e Malacostraca. Nesta última classe, está incluída a ordem Decapoda, que constitui o mais abundante grupo de crustáceos e compreende os caranguejos, camarões, lagostas e ermitões.

A ilustração no painel mostra a hipótese atualmente mais aceita sobre as relações evolutivas entre os grandes grupos de crustáceos.

Texto: Mollusca

Os Moluscos, ou filo Mollusca, formam, o segundo maior filo de animais com cerca de 150 mil espécies. O grupo é muito antigo, com fósseis datando do Cambriano, há cerca de 570 milhões de anos atrás. A sua longa história evolutiva e plasticidade de forma permitiu que ocupassem de quase todos ambientes da Terra, sendo encontradas espécies desde fossas oceânicas até as mais altas montanhas, passado por desertos e rios caudalosos. Isso resultou em um grupo com morfologia muito heterogênea, com animais tão diferentes como um polvo, um marisco e um caramujo, mas que apresentam um mesma constituição anatômica básica.

Como principais características morfológicas, os moluscos têm o corpo dividido em cabeça, pé e massa visceral, a presença de uma concha calcária, de um pé locomotor e da rádula (uma estrutura semelhante a uma língua recoberta de dentes, utilizada pelo animal para raspar o alimento, ilustrada abaixo).

O estudo sobre a evolução e as relações de parentesco das classes de moluscos ainda está em progresso e a árvore filogenética esquematizada ao lado foi elaborada a partir dos estudos mais recentes.

O filo Mollusca é dividido em 7 classes: 1) GASTROPODA, que inclui caracóis, caramujos, lesmas e escargôs; 2) BIVALVIA, que inclui os mariscos, ostras e mexilhões; 3) CEPHALOPODA, que engloba os polvos, lulas e sépias. As demais classes apresentam menor número de espécies e são em geral desconhecidas pelo público. São elas: 4) SCAPHOPODA, que inclui as conchas dente-de-elefante; 5) POLYPLACOPHORA, que inclui os quítons; 6) SOLENOGASTRES e 7) CAUDOFOVEATA, ambas compostas por moluscos vermiformes. Os "MONOPLACOPHORA" são os mais primitivos moluscos com concha única

(**Conchifera**), e possuem poucos representantes vivos. Por si só não formam um grupo natural, tendo representantes próximos a vários grupos diferentes de **Conchifera**, conforme indicado pelas linhas azuis na ilustração ao lado.

Texto: Convergência evolutiva

Quando dois ou mais organismos (ou grupos de organismos) apresentam semelhanças que não foram herdadas de um ancestral comum, temos o que se chama convergência evolutiva. A convergência é um fenômeno comum na história da vida e geralmente é resultado de respostas adaptativas dos organismos a pressões ambientais semelhantes.

As asas dos morcegos e das aves são um exemplo bem conhecido de convergência. Sabe-se os morcegos compartilham um ancestral comum exclusivo com os outros mamíferos, que carecem de asas. Também sabe-se que as aves compartilham um ancestral comum exclusivo com vários outros répteis (crocodilos sendo os mais próximos dentre os viventes) que não possuem asas.

Assim, conclui-se que a presença de asas em aves e morcegos foi resultado de eventos evolutivos independentes, sendo portanto convergente.

Ao lado vemos um outro exemplo de convergência. As moréias são peixes de corpo alongado e nadadeiras reduzidas, que se locomovem por movimentos serpenteantes. Esta mesma estrutura geral do corpo é vista nos muçuns. Sabe-se que os muçuns compartilham ancestrais comuns exclusivos com vários outros peixes de formato de corpo normal (i.e., não alongado, com desenvolvimento normal de nadadeiras). As enguias e moréias também estão mais proximamente relacionadas a outros grupos de peixes de estrutura corporal normal. Assim, o formato de enguia visto nas moréias e muçuns é resultado de convergência evolutiva.

Texto: **Divergência evolutiva**

Quando dois ou mais organismos compartilham um ancestral comum exclusivo as sofrem modificações ao longo do tempo que os tornam muito diferentes, temos o fenômeno da divergência evolutiva. A história da vida é principalmente uma história de divergência, em que espécies ancestrais são divididas por eventos ambientais e geológicos, com subsequente e progressiva diferenciação das espécies descendentes.

Um exemplo notável de divergência evolutiva é visto ao lado. Sabe-se que os parentes mais próximos dos elefantes (hoje restritos à África e sul da Ásia, mas outrora com distribuição mais ampla) são os peixes-boi (que, apesar do nome, são mamíferos). Os dois organismos se adaptaram a ambientes inteiramente diversos, tornando-se muito diferentes no aspecto geral do corpo. O peixe-boi é animal aquático, com as típicas adaptações a este ambiente, tais como a modificação dos membros em nadadeiras e o formato cilíndrico do corpo. O elefante é um animal quadrúpede adaptado ao ambiente terrestre, como a maioria dos outros mamíferos.

Apesar das diferenças, os elefantes e peixes-boi são, dentre todos os mamíferos, os parentes mais próximos um do outro. Isto quer dizer que os dois grupos compartilham um ancestral comum exclusivo, que não foi ancestral de nenhum outro mamífero. A chave para se entender isto está em analisar características que vão além da simples aparência externa. Se examinarmos o crânio do elefante e do peixe-boi, veremos que são muito semelhantes. O processo de crescimento dos seus dentes, por exemplo, é o único de seu tipo dentre todos os mamíferos. O formato semelhante da mandíbula inferior também indica a proximidade de parentesco.

Atividade do zoólogo

Texto: **As formas de atuação do Zoólogo**

Texto: As formas de atuação do Zoólogo

O trabalho científico em Sistemática, Filogenética, Biologia Evolutiva ou Zoogeografia depende da associação de diversos métodos, que combinados, dão ao zoólogo o conjunto de informações necessárias para responder às questões centrais de sua pesquisa.

A metodologia empregada depende do grupo zoológico estudado e do objetivo da pesquisa. Em geral, a seqüência obedecida é:

- Coleta
- Preparação dos espécimes coletados
- Estudo dos espécimes:
- Comparação com material das coleções do MZUSP
- Comparação com material emprestado de outros museus
- Identificação do material coletado
- Incorporação dos novos espécimes às coleções
- Publicação e divulgação dos dados obtidos

Neste módulo, são exemplificados momentos de cada uma das etapas percorridas no desenvolvimento de um projeto.

Texto: Coleta científica X Caça predatória

“Museus de espécimes científicos são bibliotecas onde organismos são cuidadosamente preservados de modo que eles possam ser estudados no futuro.”

L. H. Emmons (1997)

O trabalho do zoólogo depende de coletas. A pesquisa sobre o exemplar animal morto tem como objetivo entender as características estruturais e suas funções, esclarecer relações de parentesco entre grupos zoológicos, estudar a evolução deles. Tudo isto no sentido de melhorar nossa compreensão sobre o mundo animal, porque só se pode preservar aquilo que se conhece. Assim, em última instância,

alguns exemplares são sacrificados para que se possa ajudar a preservar a fauna como um todo. Além disto, os exemplares coletados são depositados nas coleções e transformam-se em peças de referência, um documento do patrimônio ambiental do país.

Ao contrário das coletas científicas, a caça destina-se apenas ao indivíduo. Ela é feita aleatoriamente, sem um plano definido de quantos exemplares serão mortos, ou qual o local a ser amostrado. A morte do espécime, mesmo se preservado em coleções particulares, fica sem registro oficial. Deste modo, o exemplar não pode ser estudado ou observado por outra pessoa que não seja o dono da peça. Praticada de forma indiscriminada e mal controlada, a caça pode facilmente tornar-se predatória e eventualmente vir a causar a extinção de certas espécies.

Texto: Coleta e Tempo Biológico

Coletas e Levantamento Faunístico

O inventário da fauna de uma área consiste na determinação – a mais completa possível – da composição de espécies que nela habitam. Tarefa complexa, porque serão necessárias coletas nos diferentes ambientes. Em cada ambiente, os animais ocupam estratos diferentes e adotam diversas estratégias de fuga e de camuflagem com o meio. Ainda, para um levantamento completo, seria preciso coletar ao longo do dia e da noite, e nas diferentes estações do ano. Isto porque os animais tem sua própria cronometria.

A Cronometria dos Seres Vivos

Para sobreviver, um indivíduo deve desempenhar funções como locomoção, procura de alimento e procura de parceiro sexual naqueles momentos em que o meio ambiente reúna as condições mais adequadas às suas características funcionais. Iluminação, temperatura, umidade relativa podem atingir, ao longo das 24 horas, patamares insuportáveis para ele.

A Cronobiologia – área do conhecimento que estuda os ritmos biológicos – demonstrou que o relógio biológico controla os momentos em que o organismo vai desempenhar suas diferentes funções e faz com que elas aconteçam nas fases mais adequadas dos ciclos dia/noite, quente/frio, de marés e lunares. Do mesmo modo como nadadeiras surgiram em diferentes grupos para a adaptação ao meio aquático ou asas para o vôo, a adaptação temporal é fator importante à sobrevivência em ambientes desérticos, por exemplo. É o relógio biológico o que faz com que o repouso aconteça nas horas mais quentes e secas do dia, e que o indivíduo fique abrigado precisamente nessas horas.

Essas variações temporais precisam ser levadas em conta quando se planeja o levantamento faunístico ou se estuda a distribuição geográfica de uma espécie.

Texto: Técnicas de Coleta

É preciso lembrar que sempre o objetivo da coleta é trazer o espécime para o museu na melhor forma e estado de preservação possíveis. As expedições de coleta são realizadas de acordo com projetos de pesquisa sobre a fauna de regiões mal amostradas nas coleções, ou então, que necessitam de técnicas especiais de coleta. Essas técnicas são desenvolvidas de acordo com:

1. meio em que os espécimes são encontrados: aquático, terrestre ou aéreo
2. tamanho dos exemplares
3. dureza e/ou resistência do revestimento do corpo
4. modos de locomoção: natação, rastejamento, escavação, corrida, mergulho, salto, vôo, etc.
5. características comportamentais: animais sociais, parasitas, simbiontes, etc.

Algumas delas permitem o uso de armadilhas, que atraem muitos espécimes ao mesmo tempo. Outras exigem longos intervalos de coleta, como a de alguns insetos que vivem no interior de troncos

caídos, ou grandes excavações, como a de ninhos de cupins, que atingem 2 ou 3 metros de profundidade no solo. Coletas de invertebrados de solo exigem a colocação de marcas no terreno, que servem de referências para mapeamento da vegetação, situação de iluminação, umidade, morfologia do terreno, e de outras variáveis.

Coletas no meio aquático tem características especiais, dado que existem **formas sedimentares**, que vivem presas a um substrato, como os corais; e **formas natantes**, como os peixes, que podem viver em diversas profundidades. Organismos que vivem nas **camadas superficiais** – espécies plantônicas – são, em geral, muito pequenos e são coletados em redes de malhas finas, dispostas em forma de funil, que são deslizadas rente à água. Esponjas, corais, estrelas-do-mar, certos caranguejos, moluscos, e outros mais, são recolhidos um, quando se encontram em **costões rochosos**, em águas rasas. Em **águas profundas**, são necessários mergulhadores e equipamentos especiais. Coletam-se formas natantes através de redes e armadilhas de pesca. Barcos são usados, porque é preciso coletar em locais distantes da margem e da costa. Para coletar certas formas animais, que vivem enterradas no fundo de lagos, dos rios ou dos oceanos, são usados aparelhos de sucção que colhem amostras e permitem calcular quanto os animais enterram-se no solo.

Seja qual fôr a forma da coleta, os exemplares são registrados no campo. Quando são triados para serem incorporados ao acervo, recebem um rótulo de papel ou pano, dependendo da coleção, onde constam: **nome do coletor, data e local da coleta**.

Texto: Equipamentos Históricos do MZUSP

Preparação: O material coletado recebe os primeiros tratamentos de preservação ainda no campo. No museu, eles são rotulados e preparados para incorporação às coleções. O processo de preparação depende do grupo zoológico ao qual o exemplar pertence.

Análise: O material já preparado é estudado pelos especialistas. Características da superfície do animal são observadas ao estereomicroscópio. Detalhes destas estruturas precisam ser analisados ao microscópio eletrônico de varredura.

Quando há necessidade de estudo das estruturas internas, o animal é dissecado, seus órgãos isolados e observados ao microscópio – óptico ou eletrônico – de transmissão.

Estes métodos foram aperfeiçoados, mas não sofreram grandes mudanças ao longo do tempo, como atestam os equipamentos, que datam do início do século XX, mostrados na vitrine abaixo.

Texto: Trabalho no laboratório

O processo de análise do material biológico é a fase em que os espécimes da coleção ou aqueles trazidos do campo são estudados em detalhe. O tipo de análise é diferente para cada grupo animal, porque as estruturas importantes para o diagnóstico são características de cada um deles. De um modo geral, a forma do corpo, detalhes da estrutura externa (morfologia) e da anatomia fornecem os dados mais importantes para a análise. O uso de técnicas especiais, como medições, preparações para microscopia óptica e eletrônica, para aparelhos de raios X, colorações para evidenciação de estruturas, permite o estabelecimento de critérios que servirão como referência para o reconhecimento das espécies descritas.

O progresso da tecnologia, principalmente eletrônica, tem trazido novos equipamentos que expandem as possibilidades de análise. Um deles é o microscópio eletrônico de varredura que facilita a visualização de detalhes estruturais, graças a uma excelente resolução das imagens, mesmo sob grandes ampliações.

Técnicas de biologia molecular vem sendo empregadas de forma crescente na identificação de espécies e na definição dos parentescos entre elas. O uso destas técnicas foi a razão do surgimento de leis do governo federal, que controlam o envio de material biológico para fora do país e mesmo seu trânsito no território nacional.

Texto: Trabalho de Gabinete

O gabinete é onde se formulam as questões que irão nortear um projeto e se julgam as possibilidades de resposta. O projeto de coletas é feito sobre um mapa, onde são assinalados locais já visitados e aqueles de potencial interesse. Além dele, um trabalho contínuo de análise e reflexão sobre espécimes preservados nas coleções revela como o grupo em estudo está amostrado no acervo.

A análise do material inclui observação de grandes séries de indivíduos. Isto porque diferenças sutis entre espécies precisam ser reveladas. Relações entre organismos, muitas vezes não são evidentes. Variação é característica de todas as formas de vida na Terra e parte de sua natureza essencial, mas um único espécime pode nos dizer pouco ou nada sobre ela. Quando se tenta reunir informações sobre a espécie, é necessário preservar um número suficiente de indivíduos de populações diferentes e de diferentes localidades geográficas para abranger os limites de variação. A análise das grandes séries é a ferramenta essencial nesta etapa.

A última etapa do trabalho é a publicação dos resultados, em geral em revista ou jornal especializado. A publicação contém toda a história do trabalho, a forma como ele foi desenvolvido, a descrição dos resultados obtidos e comentários do autor, que procura apresentar a situação em que fica o problema após a contribuição de seus dados.

Texto: Mapas de coleta

As coleções do MZUSP são frutos de expedições de coleta realizadas em diversos pontos do país e fora dele. Como exemplo, aqui é apresentado o mapa das coletas que resultaram na Coleção de Peixes do MZ. Este tipo de mapa ajuda a planejar as expedições e onde concentrar esforços de coleta.

As expedições são organizadas especialmente pelo pessoal científico e técnico do Museu, com auxílio de agências de fomento,

como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Academia Brasileira de Ciências ou ainda de instituições internacionais.

A escolha dos locais de coleta depende fundamentalmente das questões investigadas pelo projeto de pesquisa e da representatividade do grupo zoológico estudado no acervo do museu. Existem porém ocasiões em que a escolha é ditada por situações especiais, como construção de hidrelétricas, de estradas ou projetos de eletrificação. Os locais a serem amostrados nestes casos são aqueles atingidos direta ou indiretamente pelas obras.

Seja qual for a situação, coletas somente são realizadas a partir de planejamento cuidadoso e de acordo com a legislação vigente. A área, grupos animais a serem coletados, a estação do ano e o tempo de duração da excursão são definidos antecipadamente, sempre de acordo com os projetos de pesquisa em desenvolvimento.

Fauna da América do Sul

Texto: Fauna da América do Sul

Fauna é o conjunto de espécies animais que habita uma determinada região, em um determinado período de tempo. A fauna da região Neotropical é uma das mais diversas do mundo. Mas essa fauna é melhor compreendida quando se leva em conta os ambientes variados onde ocorre.

A América do Sul estende-se desde as áreas tropicais do planeta até a proximidade do Círculo Polar Antártico. Isso resulta numa grande variedade de climas, desde os tropicais úmidos, onde as temperaturas são elevadas e as chuvas são abundantes, até os climas estépicos frios, onde as temperaturas são baixas e as chuvas são menos intensas.

Embora cada espécie possua uma distribuição geográfica que lhe é própria, quando olhamos o continente sul-americano como um todo é possível perceber que uma fração considerável das espécies não ocorre casualmente no espaço geográfico. Espécies vegetais tendem a se agrupar em alguns tipos fisionômicos característicos, e muitas vezes os animais também se relacionam mais intimamente a um ou outro tipo de vegetação. Assim, existe uma vegetação do tipo florestal na Amazônia (Floresta Pluvial Amazônica) e outra com características distintas na costa leste do Brasil (Floresta Pluvial Atlântica). Essas duas florestas pluviais, que dependem de alto índice de chuvas para existir, abrigam numerosas espécies animais. Algumas dessas espécies ocorrem em ambas as florestas simultaneamente, outras apenas em uma delas. Entre essas florestas encontramos vegetações do tipo aberto, como o Cerrado e a Caatinga. Cada uma dessas fisionomias do ambiente possui uma parcela de sua fauna distinta das demais.

Para estudarmos a história evolutiva das espécies animais é muito importante que os espécimes depositados nos museus possuam informações confiáveis sobre o local de onde vieram (procedência geográfica) e, se possível, informações sobre o hábitat onde se encontravam no momento de sua captura (informações ecológicas gerais).

Texto: A Floresta Pluvial Amazônica

A Floresta Amazônica é um dos biomas mais ricos do planeta em termos de número e variedade de espécies animais e vegetais. Sua área é imensa, equivalente à de vários países europeus juntos. O Brasil possui a maior porção de Floresta Amazônica de todos os países da América do Sul.

Quando estudamos a Floresta Amazônica mais de perto vemos que ela não é sempre igual, nem nas espécies que a compõem nem na sua aparência e características ecológicas. De um modo geral podemos reconhecer dois tipos fundamentalmente distintos: a floresta de Terra

Firme e a floresta Inundada. Esta última permanece sob a água durante determinada parte do ano, que pode se estender até seis meses, enquanto que a floresta de Terra Firme nunca sofre inundações.

Mas qualquer que seja o tipo de floresta que se estuda, a Floresta Amazônica também se caracteriza por não estar em uma região de relevo muito acidentado. Embora existam serras e montes isolados na Amazônia, a Floresta Amazônica está situada sobre terrenos com ondulações relativamente suaves.

A Floresta Amazônica possui numerosas espécies animais endêmicas, isto é, que só ocorrem ali. Caracteristicamente, quase todas as espécies arbóreas são exclusivamente (veja exceções interessantes no módulo sobre a Floresta Atlântica), enquanto uma parte das espécies terrestres é compartilhada com outros biomas (como o dos Cerrados).

Evolutivamente, o ecossistema mais próximo é o da Floresta Atlântica, embora essas duas florestas estejam hoje separadas por amplas regiões denominadas por vegetação aberta ou não-florestal.

Hoje a maior ameaça à Floresta Amazônica vem do corte indiscriminado de madeira, e da derrubada das matas para implantação de projetos agropecuários. O temor da comunidade científica é de que além da extinção de numerosas espécies, a derrubada das florestas possa resultar em alterações climáticas importantes em escala planetária.

Texto: Os Cerrados

Os Cerrados são um tipo de vegetação aberta muito importante na América do Sul. Esse tipo de vegetação também é encontrado em outras regiões do planeta, e recebe o nome geral de Savanas. Os Cerrados são, então, um tipo de savana sul-americana. Os Llanos da Venezuela também são uma formação savânica e são bastante semelhantes aos Cerrados do Brasil central.

O problema que temos para reconhecer os Cerrados está no fato de que eles apresentam muitos tipos fisionômicos. Esses tipos podem ser reconhecidos pelas diferentes quantidades e espaçamento das árvores e arbustos. De um lado temos um tipo de Cerrado que é praticamente desprovido de árvores ou arbustos, e aí predominam as gramíneas. Esse tipo de cerrado é chamado de "campo limpo". A partir de um cerrado desse tipo podemos imaginar vários tipos intermediários, cada vez com mais e mais árvores. O extremo oposto ao "campo limpo" é o Cerradão. O Cerradão é na verdade um cerrado florestal, pois as gramíneas desaparecem quase completamente e as árvores apresentam-se como nas florestas, com suas copas formando um dossel contínuo.

Um aspecto interessante sobre a fauna dos cerrados quando comparadas com a das florestas pluviais tropicais: nossas savanas possuem bem menos espécies de grande porte que as savanas africanas. A África possui grandes mamíferos como elefantes, girafas, hipopótamos, rinocerontes. A América do Sul possuiu animais de tamanho equivalente, vivendo em savanas, como os mastodontes, os toxodontes, os tatus, preguiças gigantes e muitos outros. Enquanto na África esses tipos persistiram, na América do Sul todos os grandes mamíferos desapareceram. Assim, a fauna de nossas savanas é para alguns grupos animais, como os mamíferos, apenas uma fração do que foi há não muito tempo atrás.

Hoje os Cerrados estão ameaçados pela recente expansão das fronteiras agrícolas. Outro problema é que os Cerrados, com toda a sua importância biológica, não têm despertado o mesmo respeito na sociedade devotado às florestas, possivelmente pela menor divulgação que recebe nos meios de comunicação.

Texto: Floresta Pluvial Atlântica

A Floresta Atlântica é outra floresta do tipo pluvial, ou seja, é mantida por uma grande quantidade de umidade disponível para as

plantas que ali vivem. Como o nome diz, a aparência da Floresta Pluvial Atlântica é "florestal", mas ela é em muitos trechos bem distinta da Floresta Amazônica. Desde o Rio Grande do Sul até o Rio de Janeiro, a Floresta Atlântica está associada a encostas e planaltos, e assim as declividades encontradas são muito importantes na fisionomia desse tipo de floresta. A partir do Espírito Santo, a Floresta Atlântica é mais aplainada, e em muitos trechos assemelha-se à Floresta Amazônica.

Assim como no caso da Floresta Amazônica, a Floresta Atlântica possui muitas espécies endêmicas, a maioria das quais está associada à vida arbórea.

Evolutivamente, a Floresta Atlântica é mais próxima à Amazônica. Curiosamente, a Floresta Atlântica da região do Nordeste (ao norte do Rio São Francisco) possui algumas espécies compartilhadas com a Floresta Amazônica. Como isso poderia ter acontecido se entre duas florestas temos hoje a Caatinga? Uma resposta a essa pergunta pode estar na idéia de que o clima da Caatinga, hoje com relativamente poucas chuvas, tivesse sido bem mais úmido, permitindo a continuidade entre as florestas Atlântica e Amazônica.

Ao refletirmos sobre o parentesco entre as faunas amazônica e atlântica podemos imaginar que houve uma época na qual a floresta se estenderia continuamente, e assim também o fariam os animais. Posteriormente as florestas separaram-se pelo aparecimento de áreas de vegetação aberta entre elas. Assim, os animais que puderam evoluir independentemente, ficaram isolados, tornando-se espécies distintas, mas aparentadas entre si.

A porção mais montanhosa da Floresta Atlântica ainda aparenta uma área ecologicamente mais preservada, mas no resto do leste e nordeste do Brasil a floresta está reduzida a "ilhas" de mata isoladas entre si por áreas destinadas à agropecuária. Grande parte do impacto humano sobre a Floresta Atlântica tem vários séculos, pois foi o primeiro ecossistema brasileiro a sofrer colonização européia.

Texto: A Caatinga

A Caatinga é um ambiente muito diferente dos outros que lhe são vizinhos. Ela está situada no nordeste do Brasil e é vizinha do Cerrado ao sul e a oeste, e da Floresta Atlântica a leste. Mas a Caatinga diverge de ambas as vegetações citadas porque é sujeita a um regime climático mais rigoroso no que diz respeito às chuvas. Lá chove relativamente pouco (um pouco mais do que a metade daquilo que chove nos Cerrados, e em certos anos particularmente secos pode chover ainda menos). Mesmo assim a Caatinga não é um deserto. Em muitos lugares as árvores chegam a formar florestas (a chamada Caatinga Alta), enquanto em outros ela é muito arbustiva. Os cactos estão presentes em grande número, tanto de espécies quanto de indivíduos. Os nordestinos que habitam a Caatinga dizem que a Caatinga está "verde" quando a chuva provoca a formação de folhas novas. Nas épocas de seca, a maioria das espécies de plantas perde suas folhas.

A fauna da Caatinga é muito peculiar. Em parte ela é semelhante àquela dos Cerrados. Mas a Caatinga guarda algumas surpresas. Nas regiões serranas, onde chove mais regularmente, existem ilhas de florestas cujas árvores não perdem a totalidade de suas folhas. Isso permite que certas espécies, que tipicamente são encontradas em áreas florestais vizinhas, sobrevivam. Algumas dessas espécies podem ser encontradas na Floresta Amazônica do leste do Pará e do Maranhão, bem como na Floresta Atlântica do Nordeste.

Mesmo não sendo uma área desértica, os longos períodos secos poderiam fazer-nos supor que os animais das Caatingas apresentassem um grande conjunto de adaptações morfológicas e fisiológicas relativas à economia de água, mas isto não ocorre! Os animais que foram estudados até o momento não revelam adaptações especiais na sua estrutura ou funções, mas sim no comportamento: os animais apresentam comportamentos que favorecem a economia de água, mas não possuem outras adaptações especiais para essa finalidade.

A Caatinga apresenta uma relação peculiar com os seres humanos. Por estar numa região relativamente pobre do país, muito de sua aparência primitiva não parece ter sido dramaticamente alterada. Entretanto isso talvez não seja verdade! Alguns biólogos acreditam, que a fisionomia (e indiretamente alguns processos climáticos) venham sendo alterados por humanos mesmo antes da colonização européia.

Texto: Muito mais além disso...

A América do Sul é bem mais diversa do que é possível mostrar aqui. Basta olharmos o mapa do continente para percebermos a imensa variedade de paisagens e ecossistemas que aqui existem.

Alguns ambientes especiais merecem nossa atenção, ao final dessa curta viagem pela América do Sul.

Na planície que se situa entre a Amazônia, o Brasil central e as terras altas da Bolívia temos o Pantanal, que contém amplos espaços inundados durante parte do ano, florestas perenifólias nas margens dos rios e florestas secas nas montanhas isoladas. A fauna contém uma mistura de elementos amazônicos e dos Cerrados.

A Floresta Atlântica contém uma formação de aparência distinta, principalmente no planalto dos estados do Paraná e de Santa Catarina: a Floresta de Araucária, que possui o Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*) como árvore dominante e abaixo delas existe uma floresta muito semelhante à que se encontra nos planaltos do leste do Brasil.

Os Pampas são campinas situadas em terrenos planos e se estendem desde o sul do Rio Grande do Sul até grande parte do norte da Argentina. A fauna dos Pampas é uma fauna bem distinta daquela encontrada nas áreas tropicais da América do Sul.

A imensa Cordilheira dos Andes apresenta uma incrível diversidade ao longo de sua extensão e também nos muitos ambientes

que surgem conforme “subimos” suas altas montanhas. No sopé da Cordilheira podemos encontrar florestas tropicais, mas ao subirmos nos deparamos com florestas de altitude, campos de altitude e finalmente atingimos a região das neves eternas.

Mas os ecossistemas não são precisamente circunscritos no espaço geográfico. Frequentemente, entre os principais tipos de ambientes que reconhecemos como distintos, encontramos áreas onde suas características se misturam, de diversos modos, com aqueles de ambientes vizinhos. Essas são áreas de transição, onde muitas vezes encontramos uma fauna muito rica, pois se misturam elementos de dois ou mais ecossistemas.

Como no Brasil, todos os países sul-americanos enfrentam problemas na conservação da biodiversidade. Mas também temos em comum a consciência crescente das sociedades sobre a importância desses ecossistemas e o fato de que zoólogos de todos os países continuam a estudar as faunas. Esse conhecimento adquirido pela Ciência auxilia decisivamente para que todos possamos cada vez mais preservar nossos animais e os ecossistemas que habitam.

Texto: A vida marinha e sua diversidade

A vida no planeta Terra iniciou-se nos mares e oceanos há 800 milhões de anos, no Período Pré-Cambriano, conquistando o ambiente terrestre 400 milhões de anos depois (Período Siluriano). Atualmente, mares e oceanos ocupam 71% da superfície terrestre, com um total de 1,5 milhões de km cúbicos de água. Perto de 97% da água do planeta está nos oceanos, sendo que os 3% restantes são encontrados nos rios, lagos, lençol freático e a água congelada nos pólos. Em comparação com o ambiente terrestre, o espaço de vida nos oceanos é 300 vezes maior e eles reúnem uma imensa diversidade biológica. O número de espécies, no entanto, é menor que o de espécies terrestres.

A distribuição, no espaço e no tempo, da diversidade de espécies nos mares e oceanos é estudada pela *Biogeografia Marinha*.

Ao contrário do ambiente terrestre, o marinho não é dividido por regiões (Neotropical, Etiópica, Neártica, Paleártica, Oriental e Australiana), mas por oceanos (Atlântico Ocidental, Atlântico Oriental, Pacífico Oriental e Indo-Pacífico).

A distribuição das espécies marinhas no fundo dos oceanos não é feita por acaso, mas sim por padrões definidos, e a temperatura tem papel importante nessa distribuição. Seus padrões são influenciados e limitados por barreiras, que no fundo do mar não são visíveis como as do ambiente terrestre, mas podemos inferir que regiões caracterizadas por marcantes alterações na intensidade dos fatores ambientais formam uma barreira ou um limite biogeográfico. Considerando as faunas tropicais, elas são separadas por quatro barreiras físicas altamente eficientes, sendo que duas delas são representadas pelos continentes e duas outras, às grandes distâncias e grandes profundidades encontradas pelas espécies.

Texto: Importância das correntes marinhas

As correntes marinhas são de grande importância para a distribuição e biodiversidade dos animais que vivem nos oceanos.

No hemisfério sul do globo terrestre as correntes circulam no sentido anti-horário e no hemisfério norte no sentido horário. Desse modo, as correntes quentes do Atlântico ocidental divergem do equador terrestre, ocupando um amplo espaço de 60° de latitude (30° de latitude sul + 30° de latitude norte), enquanto as correntes frias do Pacífico oriental convergem para o equador, deixando para as espécies tropicais do lado pacífico americano um espaço de apenas 30° de latitude (5° de latitude sul + 25° de latitude norte).

Como consequência, a região tropical (águas quentes) do Atlântico ocidental ocupa o dobro do espaço da do Pacífico oriental, o que faz com que a diversidade biológica (número de espécies) no Atlântico ocidental seja maior do que a do Pacífico oriental.

Outros fatores influem, também, para esse chamado déficit de tropicalidade: maior número de ilhas e de recifes de corais, maior largura da plataforma continental e maior extensão dos manguesais no Atlântico americano em relação ao Pacífico.

Texto: Biogeografia X Geografia

Vários termos e definições em Biogeografia causam certa confusão com os mesmos termos usados, também, na Geografia, e esse fato poderá causar distorções. Alguns exemplos poderão ser elucidativos:

Região tropical em Geografia é a região situada entre os Trópicos de Câncer e Capricórnio. Em Biogeografia é sinônimo de água quente. Existem correntes frias que correm na região entre os Trópicos (Corrente de Benguela, na África e Corrente de Humboldt, nas costas do Chile e Peru) cujas espécies não poderiam ser consideradas tropicais, pois habitam águas frias.

Um segundo exemplo poderia ser o equador terrestre ou geográfico que situa-se a 0° de latitude. O equador biogeográfico fica situado entre 10° e 20° de latitude, na altura da região do Caribe, já que essa região é a que apresenta a maior biodiversidade no Atlântico Ocidental, e como se sabe, um maior número de espécies é encontrado em regiões mais quentes.

— Anexo 2 —

Textos transcritos do Museu Nacional da UFRJ

Sala dos Moluscos

Vitrina: Utilização

Texto 1: **Pérolas cultivadas**

Os japoneses cultivam bivalvos marinhos da família Pteriidae para obter pérolas preciosas. Numa concha bem desenvolvida, introduzem uma partícula de nácar e alguns anos mais tarde, matando o animal retiram a pérola. Não há diferença na aparência nem na durabilidade para a pérola natural.

A cultura é feita em baías de águas limpas e de pouca profundidade, abrigadas dos inimigos naturais e das diferenças de temperatura.

Texto 2: **Formação da Pérola**

Se um corpo estranho (geralmente um parasita) (1) se localiza entre a concha (2) e o manto (3), êste a êle se amolda formando um saco perlífero (4) e continua a elaborar calcário que envolve o corpo estranho em camadas sucessivas, originando a pérola (5), perfeita ou imperfeita segundo esteja afastada ou não da concha.

Texto 3: **Conchas Nacaradas**

Nácar ou madrepérola é a camada interna das conchas.

A iridescência é mais acentuada em determinadas conchas que têm grande valor coimo matéria prima para o fabrico de botões, jóias e produtos artísticos.

Vitrina: Nocividade

Painel 1: **Moluscos venenosos**

Legendas conchas:

1. Conus marmoreus Linnaeus, 1758
China
2. Conus geographus Linnaeus, 1758
Ceilão
3. Conus textile Linnaeus, 1758
Filipinas

Texto:

- Os poucos moluscos venenosos conhecidos pertencem ao gênero Conus. Distribuem-se na região do Indo-Pacífico.
- O aparelho venenoso consiste numa espécie de tromba (T) provida de setas ou dentes radulares (DR) que penetram na pele do animal que o toca formando uma minúscula ferida.
- Os dentes radulares (DR) possuem veneno fabricado por uma glândula (G) que o derrama na trombra (T).
- Algumas mortes humanas já foram registradas. Num caso bem conhecido, a morte sobreveio após 5 horas, tendo havido turvação da vista aos 20 minutos, paralização das pernas aos 30 e estado de coma em uma hora. Não é conhecida a ação do veneno.
- Os Conus utilizam-se do veneno para atacar as presas (outros caramujos e peixes) ou para defender-se de polvos.
- No Brasil são conhecidas 6 espécies do gênero Conus. Não se tem notícias de serem venenosas. Não há perigo em se manusear as conchas vazias.

Painel 2: **Esquistossomose**

Legenda corte histológico:

Corte corado de hepatopâncreas do caramujo infestado, vendo-se cercárias (C) completamente formadas.

Legendas: **Fases da vida do caramujo Taphius nigricans**

1. ovos
2. ovos depositados sobre folhas de plantas aquáticas.
3. etapas do crescimento do caramujo.
4. parte mole do caramujo adulto retirado da concha

Legendas conchas:

1. Taphius centrimetralis (Lutz, 1918)
2. Taphius giabratus (Say, 1818)

Texto 1:

- I. Como se apanha a doença: permanecendo em contato com águas contaminadas, as larvas ou cercárias (1) penetram na pele. (2)
 - II. Para onde vão as larvas: atravessando a pele (2), atingem a corrente circulatória, o coração e finalmente todo o corpo instalando-se definitivamente, porém, nos vasos sanguíneos do tubo digestivo e do fígado. (3).
 - III. O que acontece com as larvas: perdem a cauda, crescem e transformam-se em vermes adultos (4). Ao homem dá-se o nome de hospedeiro definitivo.
 - IV. O mal que os vermes fazem: após o acasalamento, as fêmeas põem centenas de ovos que entopem as veias e rompem a parede interna do intestino misturando-se com as fezes com as quais são expelidos (5).
 - V. Como se dissimina a doença: em contacto com a água os ovos (6) libertam os microscópicos miracídios natantes (7) que penetramem certas espécies de caramujos, chamados de hospedeiros intermediários (8). Estas larvas não infestam o homem.
 - VI. Como os miracídios se desenvolvem no corpo dos caramujos: penetram nos tentáculos e atingem o interior do caramujo (hepatopâncreas) (9) onde cada um se transforma num saco ou
-

esporocisto. Cada saco dá origem as cercárias que então abandonam o corpo do caramujo, podendo viver cêrca de dois dias, e morrendo se não encontram nenhum hospedeiro.

Texto 2:

Evita-se a contaminação: não entrando em contato com águas infestadas; utilizando-se de poços construídos em locais afastados dessas águas; usando-se botas de borracha quando houver motivo de fôrça maior que obrigue a penetrar em águas condenadas.

Texto 3:

Descobre-se a doença: sobretudo pelas manifestações intestinais; pela pesquisa de ovos do parasita nas fezes; pela reação intra-dérmica, pela biópsia retal, etc.

Texto 4:

Impede-se a disseminação da doença: construindo-se privadas e fossas para evitar a defecção em qualquer lugar; combatendo-se os caramujos, hospedeiros intermediários.

Texto5:

Combatem-se os caramujos: limpando-se e drenando-se riachos e pequenos charcos; usando-se sulfato de cobre ou pentaclorofenol.

Texto 6:

Verminose ocasionada pelo Schistosoma mansoni, verme parasita do homem, que no estado adulto vive principalmente nas veias do intestino e do fígado, nos gânglios linfáticos e no baço, provocando sérias perturbações. A larva desenvolve-se no corpo de um caramujo. Originária do Egito, a verminose espalhou-se pelo mundo, chegando ao Brasil através dos escravos portadores da doença.

Parte 3:

Texto 1:

- Os “tampafoles”, bivalvos marinhos da família Pholadidae, vivem geralmente em colônias numerosas.
- Cavam galerias em argila endurecida, em rochas calcárias ou silicosas e até em madeira.
- Esta atividade é iniciada desde jovens, e facilitada pelo movimento rotatório das valvas que possuem pequenos espinhos em linhas concêntricas.

Texto 2:

- Lithophaga sp., bivalvo marinho da família Mytilidae, comumente encontrado em orifícios nos blocos de coral.
- Tais orifícios seriam produzidos ou por secreção ácida de uma glândula especial ou pelo atrito constate das valvas com o calcário.

Texto 3:

- Os “teredos”, “turus” ou “gusanos”, bivalvos marinhos da família Teredinidae, atacam as madeiras, delas se alimentando.
- Constroem tubos revestidos de calcário, causando sérios prejuízos aos diques e embarcações.

Exemplos de legenda dos exemplares com parte mole:

1. Pholas campechiensis Gmelin, 1792
“Tampafole”
Brasil

Exemplos de legenda das amostras de substrato:

1. Madeira perfurada por “Tampafole”
Martesia striata (Linnaeus, 1758)

Estruturas indicadas no desenho:

- Sifões
 - Palhetas
-

Parte 4: Alguns gastrópodes terrestres prejudiciais às plantas

Exemplos de legendas das conchas:

1. Strophocheilus ovatus (Müller, 1774)
"Caramujo do mato". Um dos maiores gastrópodes terrestres.
Brasil
2. Leptinaria unilamellata (Orbigny, 1837)
Comum nas hortas e jardins.
Brasil
3. Bradybaena similaris
"Caracol". Muito comum
Brasil

Vitrina: Conchas de moluscos marinhos

Painel 1:

Exemplos de legenda das conchas:

1. Murex ramosus Linnaeus, 1758
Oceano Pacífico

Painel 2:

Legendas conchas:

1. Trochus niloticus Linnaeus, 1758
Oceano Índico
2. __iotis chrache__i Leach, 1814
Califórnia UU
3. Conus millepunctatus Lamarck,
Polinési_

Vitrina (sem título)

Texto 1: **Jacuruxi**

subtítulo: *Dracaena guianensis* Daudin, 1702

Curioso lagarto do Amazonas que se alimenta quase exclusivamente de gastrópodes do gênero Pomacea. Mastiga a concha engolindo-a com o animal.

Pope, 1956

Reptile World

Texto 2: **“Ósso de Siba”**

Concha interna de Cefalópode (Sepia), utilizada para alimentação de canários devido a sua riqueza em cálcio.

Texto 3: **Ostra**

subtítulo: Ostraea virginica Gmelin, 1792

As ostras, ricas em proteína e sais minerais constiuem um alimento para os povos das regiões litorâneas de todo o mundo. Em alguns países são cultivadas comercialmente.

Texto 4: **Sururu**

subtítulo: Mytilus falcatus Orbigny, 1846

É alimento típico de Alagoas onde ocorre em abundância na lagoa Mundaú. Vendido no mercado local constitui iguaria das mais características do nordeste.

Texto 5:

Os bivalvos são comuns na indústria de conservas. Polvos e lulas, vendidos secos ou frescos são também usados na alimentação do homem.

Texto 6: **Sambaquis**

subtítulo: (Jazidas arqueológicas)

Amontoados de conchas de moluscos utilizados na alimentação de tribos primitivas. Nas costas do Brasil os sambaquis são constituídos sobretudo por conchas de moluscos bivalvos dos gêneros Anomalocardia e Ostraea. Esses concheiros são protegidos por lei, mas apesar disso continuam sendo explorados comercialmente para a fabricação de cal e derivados.

Texto 7:

Sambaqui de Cabeçuda (Estado de Santa Catarina)

Texto 8: **Mexilhão**

subtítulo: Mytilus achatinus Lamarck, 1819

Os mexilhões são também consumidos pelas populações costeiras. O seu uso requer cuidados especiais porque pode acarretar intoxicações de certa gravidade.

Vitrina: Mollusca

Texto 1: **Mollusca**

1. Animais pluricelulares, com três camadas de células no embrião.
 2. Simetria bilateral; numa classe, secundariamente assimétricos.
 3. Corpo mole, **sem segmentação**, formado de massa cefálica, visceral e muscular (ou "pé), órgão locomotor.
 4. Corpo provido de uma dobra de tegumento, **o manto (m)** circuncrevendo **a cavidade paleal (cp)** onde circula a água.
 5. Geralmente revestidos externamente de uma **concha** dura e calcárea, que pode tornar-se interna, vestigial ou faltar.
 6. Corpo esticado ou dobrado em forma de "U", de modo a aproximar a boca do ânus.
-

7. Respiração aquática por meio de brânquias ou aérea por meio de falsos pulmões.
8. Aparelho circulatório compreendendo um coração contrátil e um ventrículo e uma ou duas aurículas, além de vasos.
9. Aparelho digestivo completo, dobrado em form de "u", geralmente provido de órgão raspador, a rádula; bôca e ânus visinhos.
10. Excreção por meio de "rins" formados de nefrídios.
11. Sexos separados ou hermafroditas; ovíparos.
12. Sistema nervoso com três pares de gânglios cefálicos, nervos e comissuras.
13. Marinhos, de água doce ou terrestres.

Texto 2: **Amphineura**

- Corpo achatado, deprimido, não dobrado.
- Concha formada por oito placas dorsais.
- "Pé" grande, ocupando tôda a face ventral.
- Tubo digestivo esticado, sem alças.
- Bôca e ânus nas extremidades opostas do animal.
- Sexos separados.

Legenda concha:

Chiton aranosus Frembly, 1827

"Chiton"

Chile

Texto 3: **Scaphopoda**

- Corpo dobrado internamente.
 - Concha tubular.
 - "Pé" cônico.
 - Tubo digestivo dobrado em U.
 - Bôca e ânus aproximados.
 - Com tentáculos peri-buciais.
 - Sexos separados.
-

Legenda concha:

Dentalium meridionale Pilsbry e Sharp, 1897

“Dente de elefante”

U.S.A. - Atlântico

Texto 4: **Bivalvia**

- Corpo comprimido, não dobrado.
- Concha bivalva.
- “Pé” em forma de lâmina de machado.
- Bôca e ânus em extremos opostos.
- Sexos separados.

Legenda concha:

Spondylus regius Linnaeus, 1758

“Ostra espinhosa”

Japão

Texto 5: **Gastropoda**

- Corpo dobrado e enrolado assimétrico.
- Concha enrolada.
- “Pé” desenvolvido em forma de sola.
- Tubo digestivo dobrado em U.
- Bôca e ânus aproximados.
- Bôca abrindo-se no meio da sola do pé.
- Sexos separados ou hermafroditas.

Legenda concha:

Pomacea yatesi (Reeve, 1856)

“Aruá”

Brasil

Texto 6: **Cephalopoda**

- Corpo internamente dobrado.
- Concha externa geralmente ausente.
- Concha interna, atrofiada, vestigial ou ausente.
- Cavidade paleal provida de sifão para saída de água.
- "Pé" ramificado em vários tentáculos cefálicos.
- Tubo digestivo dobrado em U.
- Bôca e ânus aproximados.
- Sexos separados.

Legenda concha:

Nautilus pompilius Linnaeus, 1758

"Náutilo"

Indo-Pacífico

Texto 7: **Relações entre as classes**

Nos moluscos primitivos (Solenogastros) não há concha e a cavidade paleal é representada por um sulco (S).

Nos Anfineuros a concha apresenta-se formada por várias placas dorsais (P).

Supõe-se que estas placas se tenham reduzido mais tarde a uma só, cônica (tipo hipotético).

Dessa etapa houve dois rumos evolutivos: num a concha apresentou-se em duas valvas articuladas (Bivalvia); no outro tornou-se muito alongada (Escafópodes), obrigando o corpo mole a dobrar-se dentro dela, aproximando o ânus da bôca.

A seguir a concha cônica e reta enrolou-se em espiral (Gastrópodes) ou em hélice (Cefalópodes Tetrabranquiados – náutilo) ou então permaneceu reduzida (Cefalópodes Dibranquiados – lula).

Desenho: **esquema geral de um molusco**

Estruturas indicadas no desenho da anatomia interna:

Vitrina: Bivalvia

Painel 1: **Bivalvia**

Texto: **Bivalvia**

Exclusivamente aquáticos, fixos ou livres, conhecidos vulgarmente por mexilhões, mariscos, conchas, sururus, ostras, etc.

O corpo é quase sempre todo contido na concha bivalva.

As valvas da concha são laterais, geralmente iguais, na maioria das vezes articuladas pela charneira e unidas por um ligamento elástico interno ou externo; fecham-se ou abrem-se mediante contração ou relaxamento de um ou dois músculos adutores.

Cabeça não diferenciada (ACEPHALA), alguns grupos com pequenos olhos caliciformes situados no bordo anterior da fôlha branquial.

Órgãos sensoriais nos bordos do manto.

Bôca entre os lobos bucais ou palpos, desprovida de rádula.

Tubo digestivo mais ou menos sinuoso, bôca e ânus opostos.

Sistema nervoso central via de regra com três pares de gânglios: cérebro-pleural, pedioso e visceral.

Coração com duas aurículas e um ventrículo quase sempre atravessado pelo intestino.

Respiração por meio de brânquias laminares (LAMELLIBRANCHIATA).

Pé musculoso, protractil, geralmente em forma de machado (PELECYPODA) e algumas vezes muito pequeno ou ausente.

A maioria tem sexos separados; contudo, em diversos grupos, desenvolveu-se o hermafroditismo.

A embriogênese em alguns bivalvos de água doce realiza-se na cavidade incubadora da brânquia externa da fêmea. Nos marinhos observa-se a larva veliger.

Alimentam-se e partículas orgânicas e microorganismos (diatomáceas, protozoários, etc.) em suspensão na água.

Estruturas indicadas no desenho da anatomia interna:

Fígado

Coração

Pericárdio

Rim

Músculo adutor posterior

Gânglio visceral

Ânus

Sifão exalador

Sifão inalador

Brânquia direita

Concha

Manto

Intestino

Gônada

Pé

Glânglio pedioso

Palpos

Bôca

Gânglio cerebral

Músculo adutor anterior

Estômago

Indicações na concha seca completa:

valva direita

charneira músculo adutor anterior

músculo adutor posterior

linha paleal

sinus paleal

valva esquerda

umbo

linha de crescimento

Parte 2: **Reprodução Típica de Bivalvo de Água Doce da Família “Unionidae”**

Texto: **Reprodução Típica de Bivalvo de Água Doce da Família “Unionidae”**

- Na fêmea (1), os ovos maduros passam do ovário para a câmara incubadora onde são fertilizados pelos espermatozóides trazidos pela água.
- Do ovo desenvolve-se um embrião (Gloquídio) (2). Os gloquídeos, unidos por secreção mucosa são expulsos em massas compactas.
- O gloquídio possui concha bivalva com ganchos e espinhos, e um filamento comprido e pegajoso para fixação nas partes externas dos peixes (3).
- Posteriormente, engolidos, os embriões chegam às brânquias do peixe onde são envolvidos pelos tecidos adjacentes. Desenvolvendo-se, rompem os tecidos e alcançam o exterior como formas jovens (4).

Parte 3:

Texto 1: **Taxodonta**

Charneira com dentes mais ou menos numerosos.

Quase sempre dois músculos adutores.

Marinhos, fixos ou livres.

Legendas conchas:

1. Arca sp.

Charneira taxodonte. Fixam-se às rochas pelo bisso.

Golfo do México

2. Glycymeris sp.
Charneira taxodonte. Livres.
Argentina
3. Leda patagonica Orbigny, 1846
Charneira taxodonte, ligamento interno.
Brasil

Texto 2: **Anisomyaria**

Charneira mal representada.

Músculo adutor anterior, reduzido ou ausente.

Manto aberto quase sempre sem sífões.

Marinhos, fixos ou livres. Fixação por meio de uma valva ou pelo bisso.

Legendas conchas:

1. Mytillus achatinus Lamarck, 1819
Charneira disodonte. Fixam-se às rochas pelo bisso.
Brasil
2. Ostraea virginica Gmelin, 1792
Charneira disodonte. Fixam-se às rochas por uma das valvas.
No estado larvar as valvas são simétricas.
Brasil
3. Pecten ziczac Linnaeus, 1758
Charneira disodonte. Livres.
Brasil

Texto 3: **Eulamellibranchiata**

Dentes da charneira na maioria das vezes em número reduzido.

Músculo adutor anterior, raramente atrofiado.

Manto frequentemente com sífões.

Marinhos e fluviais. Livres, fixos e penetrantes.

Legendas conchas e acessórios secos:

1. Barnea costata (Linnaeus, 1758)
Charneira desmodonte. Observa a clavícula (C) onde se insere o músculo que abre as valvas. Marinho, penetrante.
U.S.A.
2. Cardium aculeatum Linnaeus, 1758
Charneira heterodonte. Marinho.
Europa
3. Costalia sp.
Charneira esquizodonte. Água doce.
Brasil
4. Phacoidea pectinatus (Gmelin, 1792)
Charneira heterodonte. Adulto sem dentes cardinais. Marinho, de águas rasas.
Brasil
5. Eurytellina angulosa (Gmelin, 1792)
Charneira heterodonte. Marinho, de águas calmas.
Brasil
6. Peça acessória de Barnea costata (Linnaeus, 1758)

Legendas exemplares em via úmida:

1. Chione pubera Valenciennes, 1827
Charneira heterodonte. Marinho.
Brasil
2. Barnea costata (Linnaeus, 1758)
Observe os sifões fora da concha.
Brasil

Vitrina: Cephalopoda

Painel 1: **Cephalopoda**

Texto 1: **Cephalopoda**

- Marinhos, conhecidos vulgarmente como lulas, polvos, náutilos, sibas, argonautas, sépias.
- Medindo alguns centímetros até cerca de 10 metros.
- Apresentando simetria bilateral; corpo dividido em cabeça e tronco.
- Cabeça provida de vários “pés ou tentáculos ou braços” peribucais musculosos com ventosas.
- tronco contendo a massa visceral, a cavidade paleal, o manto e o sifão paleal.
- Geralmente possuem concha interna ou vestigial ou ausente.
- Cavidade bucal provida de poderosas maxilas em forma de bico.
- Aparelhos digestivo, circulatório e excretor desenvolvidos; sexos separados.
- respiração aquática por meio de 2 ou 4 brânquias.
- Sistema nervoso e, sobretudo olhos, muito desenvolvidos.
- Carnívoros, capturam a presa por meio de tentáculos e a dilaceram com as maxilas.
- Movimentam-se por meio dos braços, da nadadeira caudal e pelo jato de água expelido pelo sifão.
- Mudam a coloração da pele conforme o ambiente.
- Quando perseguidos emitem jatos de tinta negra para fugir ao agressor.
- Além de serem comestíveis fornecem a tinta “sépia” e o “osso de siba” usado para alimentação de canários.

Texto 2: **Evolução dos cefalópodes**

subtítulo: cerca de 500 milhões de anos

- Os cefalópodes mais primitivos que viveram no paleozóico inferior teriam a concha alongada e possuiriam quatro brânquias.
 - Os atuais náutilos, de concha enrolada em espiral (ordem Nautiloidea: em branco) ter-se-iam originado dos cefalópodes
-

mais primitivos por meio de progressivo enrolamento da concha em espiral.

- Os atuais cefalópodes sem cocha visível ou rudimentar (sub-classe Dibranchiata: em verde) teriam provindo de ancestrais rudimentares do paleozóico superior de concha alongada.
- Os grandes cefalópodes fósseis de concha enrolada em espiral (ordem Ammonoidea: em amarelo) que viveram até o fim do cretáceo teriam tido ancestrais de conchas alongadas.

Texto 3: **Classificação Geral**

Classe Cephalopoda

Sub-classe Tetrabranchiata

Com quatro brânquias.

Concha inteiramente externa muito desenvolvida

Ordem Nautiloidea.....Náutilo

Com os caracteres acima.

Ordem Ammonoidea.....Amonites
fósseis

Sub-classe Dibranchiata

Com duas brânquias.

Sem concha inteiramente externa.

Ordem Decapoda.....Sibas,
Lulas,
Espírua.

Com 10 braços.

Ventosas pedunculadas.

Concha totalente interna ou parcialmente externa.

Ordem Octopoda.....Polvos
Argonauta

Com oito braços.

Ventosas sésseis.

Concha interna, vestigial ou ausente.

Legenda:

Grupos citados no desenho:

Lula (com indicação de movimento de natação)

Argonauta (masc. e fem.)

Náutilo

Polvo

Sépia

Painel 2: **(sem título)**

Parte 1: **Tetrabranchiata**

Legendas conchas:

1. Nautilus pompilius Linnaeus, 1758
"Náutilo"
Oceano Indico
2. Concha de Nautilus pompilius crtada para mostrar as lojas

Parte 2: **Dibranchiata**

Decapoda

Octopoda

Vitrina: ?

Painel: **Echinoidea**

Texto: esta espécie de ouriço do mar, comum em nossas praias lamacentas, oculta o corpo camuflando-o com detritos diversos presos por meio de sucção dos "pés ambulacrarios".

Sala dos Crustáceos

Vitrina: Crustáceos

Texto 1: **Mutualismo**

Exemplos bem característicos de mutualismo ocorrem entre os crustáceos e celenterados.

Os "paguros" (Decapoda, Anomura) são curiosos crustáceos de abdômen mole e assimétrico, que habitam conchas vazias de moluscos gastrópodes para a proteção do corpo. Não satisfeitos, ainda mantêm associação com "actínias" ou "anêmonas do mar", que êles fixam às conchas utilizando-as como armas de ataque e defesa, pois tais celenterados secretam substância urticante em células especiais dispostas nos tentáculos. Por outro lado, as actínias, animais sedentários, garantem um seguro meio de transporte, que lhes permite encontrar com maior facilidade o alimento, ou aproveitarem-se das sobras dos alimentos dos paguros. Esta associação é tão importante para alguns paguros que ao mudarem de conchas, êles transferem as actínias para os novos domicílios. Afastados das actínias, muitos paguros procuram-nas sem descanso. Destacando-se experimentalmente uma actínia da concha que o crustáceo habita, ele imediatamente recoloca-a no lugar, com as pinças. A actínia, comumente, muito contrátil e cujas células urticantes entram em funcionamento mesmo sob fracos estímulos, deixa-se transportar sem qualquer contração, apesar do paguro prende-la firmemente com as quelas, determinando um estímulo muito mais forte do que os que habitualmente lhe provocam atos defensivos.

Certos caranguejos (gênero Melia) carregam actínias nas quelas e exibem-nas aos inimigos para intimidá-los.

Thompson (1923) refere-se a um caranguejo aranha (Brachyura, Oxyrhycha) que vive entre os tentáculos extendidos de uma actínia. Vez por outra o caranguejo afasta-se e depois retorna com alimento que é aproveitado por ambos.

Legenda exemplares em via umida:

Petrochirus diógenes (Linnaeus)

Decapoda – reptantia – Anomura

(“Paguro” com actínias na concha)

Texto 2: **Inquilinismo e Comensalismo**

O inquilinismo mais simples mostra o crustáceo epibionte – vivendo sobre plantas ou animais – garantindo um apoio ou suporte. Vários anfípodes, isópodes, camarões e caranguejos abrigam-se em algas; camarões e caranguejos diversos são epizoários de esponjas, madréporas e tunicados. O inquilinismo mais evoluído apresenta relações muito íntimas entre o crustáceo, agora inquilino de cavidades internas, e seu associado específico. Crustáceos copépodes vivem na cavidade branquial de ascídias, nutrindo-se de pequenos seres e partículas alimentares ali levadas pela água.

A presença do crustáceo nem sempre é indiferente para o seu associado, cujo comportamento pode variar com a espécie de crustáceo. Ostras apresentam modificações nos palpos labiais pela presença de Pinothères ostreum; Equinóides (Encope) desfazem-se dos espinhos na região anal onde se localizam Dissodactylus. O crustáceo, por sua vez, pode apresentar reações (Homocromia em camarões, mimetismo em caprelídios) ou modificações adaptativas (despigmentação, redução de espessura do tegumento, transformação de apêndices em órgãos de fixação, etc.)

O comensalismo, forma de associação mais evoluída, oferece vantagem (alimento ou proteção) para um dos seres. São exemplos de comensalismo as associações entre certos animais (esponjas, briozoários e cnidários) que vivem sobre crustáceos, particularmente paguros garantindo-lhes proteção. Certos isópodes são comensais do inseto aproveitando os restos de alimentos, nos formigueiros e termiteiros.

Sala dos Tremátoda

Vitrina: Vermes

Cartaz 1: **Digenea e Monogenea – Ciclo Evolutivo de Fasciola**

Cartaz 2: **Ciclo biológico de Schistosoma mansoni**

Legenda exemplares de conchas:

Australorbis glabratus

“hospedeiro intermediário do Schistosoma”

Tropicorbis centrimetralis

“hospedeiro intermediário do Schistosoma”

Salas de Etnologia

Vitrina: Santa Catarina – Zona litorânea

Legenda:

Pintura sobre ostra. Arte popular. Santa Catarina.

Vitrina: Botocudo – Rio Doce

Legenda:

BUZINA de concha de Gastrópode, usado como instrumento musical
Índios Botocudos

Vitrina: Adereços

Legendas:

CARAPUÇA tecida com fibras

África

TOUCA de pano adornada com búzios

África

COLAR de búzios

África

Vitrina: África

Legenda:

COLAR de búzios

África

Vitrinas: ?

Legenda:

A-GU-Ê (CHOCALHO) de rede feito de cabaça

FACÃO (Gabão)

COLHERES DE OSSO

Nova Zelândia

Salas de Arqueologia

Vitrina: sem título

Os sambaquis são compostos principalmente por camadas de conchas, na maioria das vezes muito compactadas, cuja composição calcárea favorece a preservação dos vestígios arqueológicos.

Painel: Sambaquis

O litoral brasileiro foi ocupado por pescadores-coletores no período compreendido entre 6.000 anos atrás e o primeiro milênio da era cristã, havendo contudo datações controvertidas que recuam essa antiguidade até 8.000 anos. O principal testemunho dessa ocupação é um tipo de sítio arqueológico denominado sambaqui, que se caracteriza por ser uma elevação construída principalmente com restos de animais (conchas, ossos de peixes, aves, mamíferos e répteis). Nos sambaquis são encontrados esqueletos humanos com elaborados acompanhamentos funerários, restos de fogueiras e eventualmente, evidências de habitação. Artefatos utilizados para pescar, caçar e preparar alimentos e corantes também aparecem nos sítios.

Há sambaquis de diferentes dimensões, os maiores estão em Santa Catarina e chegam a ter mais de 30 metros de altura. Constituem verdadeiros marcos espaciais, com grande visibilidade e destaque na paisagem. Os sítios geralmente estão agrupados formando conjuntos e as datações indicam que muitos foram ocupados na mesma época. Estão localizados em pontos estratégicos da costa brasileira, que se caracterizam pela proximidade de diferentes ambientes como enseadas, desembocaduras de rios ou canais, lagunas, restingas, manguezais e florestas, com economia baseada na exploração de recursos aquáticos, que são abundantes e disponíveis o ano inteiro, esses grupos tiveram condições de desenvolver um modo de vida sedentário.
