UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMÁTICA TAXONOMIA ANIMAL E BIODIVERSIDADE

LUCIANA ROBERTA VICTOR MACHADO

Uso de Dados de Comportamento em Análise Comparativa de Narrativas de Museus de História Natural: uma abordagem filogenética

São Paulo

2016

Luciana Roberta Victor Machado

Uso de Dados de Comportamento em Análise Comparativa de Narrativas de Museus de História Natural: Uma Abordagem Filogenética

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemática Taxonomia Animal e Biodiversidade do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Profa. Dra. Maria Isabel Landim

São Paulo

2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Machado, Luciana Roberta Victor

Uso de Dados de Comportamento em Análise Comparativa de Narrativas de Museus de História Natural: Uma Abordagem Filogenética. –São Paulo, SP: 2016.

272 fls., il.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemática Taxonomia Animal e Biodiversidade do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre.

1.História do Comportamento. 2.Museus de História Natural- exposição. 3.Transmissão Cultural. 4. Filomemética. 5.Darwinização da cultura. I. Landim, Maria Isabel, orient. II Título.

Nome: MACHADO, Luciana Roberta Victor

Título: Uso de Dados de Comportamento em Análise Comparativa de Narrativas de Museus de História Natural: Uma Abordagem Filogenética

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemática Taxonomia Animal e Biodiversidade do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Para Sandy (em memória) por dedicar os 12 anos de sua existência a iluminar a minha...

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Prof. Dra. Maria Isabel Landim pela orientação, pelo voto de confiança desde o nosso primeiro contato, por toda a paciência com minha inesgotável fonte de dúvidas, por guiar-me passo a passo neste caminho de construção do conhecimento, não só como orientadora mas como colega e amiga, principalmente naqueles momentos em que eu solicitava que você me entregasse o "peixe numa bandeja" e ao invés disso você me ensinava a melhor maneira de pescar. Seu incentivo e atitude sempre positiva em corrigir minhas falhas e valorizar meus acertos fez toda a diferença para que eu chegasse até aqui.

Agradeço a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa que me permitiu dedicação exclusiva ao meu aperfeiçoamento acadêmico e profissional na realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Horacio Higuchi do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) por me receber em Belém, pela atenção dispensada na ocasião da minha visita, por todas as informações dadas acerca do museu e das exposições. Agradeço grandemente por levantar questões fundamentais sobre a metodologia deste trabalho e que foram solucionadas no decorrer de sua execução.

Agradeço a toda a equipe de museologia do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ), em especial, Marco Aurélio Marques Caldas e Marilene de Oliveira Alves por me receberem com gentileza em meio ao caos, já que eu estive no museu exatamente na semana em que fechou ao público.

À toda equipe de museologia do Museu de Zoologia da USP (MZUSP), em especial Felipe Alves Elias, Marcia Fernandes Lourenço, Rosangela Celina Cavalcante e Márcia Regina Galdino, pela colaboração no fornecimento de informações e materiais, mas principalmente pelo apoio e incentivo nos momentos de dúvida e ansiedade. Um agradecimento especial a minhas colegas Mariana Galera Soler e Rebeca Bombonato, que mesmo à distância me ofereceram preciosas orientações.

Agradeço ao Programa de Sistemática, Taxonomia Animal e biodiversidade do Museu de Zoologia da USP (MZUSP), pela oportunidade inestimável do aprendizado, suporte e estrutura. Faço aqui um agradecimento especial aos funcionários do museu tais como: faxineiros, seguranças e porteiros por sua silenciosa e imprescindível colaboração, mas

principalmente pelo “bom dia Luciana!”, como se me conhecessem de longa data, fazendo-me sentir acolhida. Agradeço também aos funcionários da secretaria, Marta Maria Cardeira Grobel, Omair Guilherme Tizzot Filho e Sônia Favaro de Araujo, pela paciência em responder minhas dúvidas burocráticas, por ouvir meus desabafos, entender meus anseios e me orientarem com tranquilidade e consideração.

Ao meu pai Luiz Segundo Victor, que me deu o primeiro livro de etologia aos 10 anos de idade (THEWS, K. **Etologia, a conduta animal, um modelo para o homem?** São Paulo: Círculo do Livro), e de quem herdei o amor pelos animais. À minha mãe Cleiri e irmãs Lilian e Lara pelo apoio, incentivo e colaboração. E depois de compartilharem da minha imensa felicidade na realização desse trabalho até me perdoaram por terem perdido a dentista.

Agradeço imensamente ao meu amado marido Leonardo Machado Junior, por tantos anos de apoio incondicional a tudo o que eu faço, por acreditar na minha capacidade de realização, sua convicção no meu sucesso é a base mais segura que eu podia ter na vida.

Aos meus filhos peludos Jorginho, Lolinha, Luna, Nemo, Sandy (em memória), fonte inesgotável de amor, carinho, força, compreensão, energia revigorante nos momentos de desanimo, por darem sentido ao meu esforço por um mundo mais gentil com os animais, por serem a parte mais doce e suave da minha vida...

“Se você realmente quer algo, trabalhar duro o suficiente, aproveitar as oportunidades, e nunca desistir, você encontrará o caminho”.

Jane Goodall

RESUMO

O presente estudo propôs uma análise comparativa de narrativas em museus de história natural com o intuito de identificar e quantificar o uso de informações sobre comportamento animal em contexto evolutivo. Uma etapa inicial foi de levantamento de caracteres para a elaboração de uma matriz de dados onde eles foram codificados. As informações textuais foram obtidas por meio de imagens (fotografias e vídeos) dos painéis e demais elementos narrativos ou de arquivos de texto cedidos pelas instituições estudadas. As fotos foram montadas de acordo com o trajeto da exposição e organizadas em arquivo word. Os textos foram transcritos e organizados em arquivo word para serem analisados. O presente estudo contribui com uma nova área de pesquisa fornecendo novo conjunto de caracteres (etológicos, expográficos e temáticos) para estabelecer os padrões de abordagem dos caracteres em suas diferentes formas. A metodologia cladística filogenética foi utilizada para estabelecer relações entre as narrativas das exposições estudadas usando caracteres comportamentais. A metodologia foi escolhida por apresentar resultados relevantes para sistemas não organísmicos. Para que esta se torne aplicável é necessário apenas que o sistema esteja sujeito ao algorítimo darwiniano onde um sistema de informação (genética ou simbólica) que apresente variabilidade hereditária (transmissível), dado tempo suficiente, estará sujeito ao processo de seleção que resulta em adaptação do sistema (narrativas) às novas pressões ambientais (culturais). Os resultados encontrados a partir da análise filogenética mostraram baixa frequência de informação quanto à abordagem do tema comportamento em exposições de museus de história natural. Por outro lado, observamos um aumento na complexidade dos recursos utilizados para a abordagem dos temas comportamentais ao longo da árvore encontrada. Esta complexidade, deve-se tanto ao escopo e tema das exposições quanto aos recursos empregados em suas execuções. Desta forma, não surpreende que as exposições Darwin do AMNH (com sua riqueza de recursos) e Etologia do SDM (com sua riqueza de informação comportamental) apareçam neste estudo como grupo-irmão dentro do clado mais derivado da árvore.

Palavras-chave: História do Comportamento, Museus de História Natural-exposições, Transmissão Cultural, Filomemética, Darwinização da Cultura.

ABSTRACT

The present study was a comparative analysis of narratives in natural history museums in order to identify and quantify the use of information on animal behavior in evolutionary context. An initial step was to gather character to prepare a data matrix where they were coded. The textual information was obtained through images (photos and videos) of the panels and other narrative elements or text files transferred by the researched institutions. The photos were assembled according to the order suggested in the exhibition and organized in word file. The texts were transcribed and organized into word file to be analyzed. The current study contributes to a new area of research providing new set of characters (ethological, expographic and thematic) to establish standards of approach for the characters in their different forms. Phylogenetic cladistic methodology was used to establish relations between the narratives of exhibition using behavioral characters. The methodology was chosen to present relevant results for non-organismic systems. In order to become applicable, the system only needs to be subject to the Darwinian algorithm where an information system (genetic or symbolic) which shows hereditary variability (transmitted), given enough time, will be subject to the selection process that results in the adaptation of the system (narratives) to new environmental pressures (cultural). The results from the phylogenetic analysis showed low frequency of information in the approach to the subject of behavior in exhibitions in the natural history museums. On the other hand, an increase in the complexity of the resourses used in the approach to behavioral issues was observed along the branches of the tree found. This complexity is due both to the scope and theme of the exhibition about the resources applied in their executions. Thus, not surprisingly, the AMNH Darwin exhibition (with its wealth of resources) and Ethology of SDM (with its wealth of behavioral information) appear in this study as sister group within the more derived branch of the tree.

Keywords: Behavioral History, Museum of Natural History- exhibitions, Cultural Transmission, Phylomemetic, Darwinization of Culture.

ABREVIATURAS

AMNH –*American Museum of Natural History*

IS – Instituto Sangari

MNRJ –Museu Nacional do Rio de Janeiro

MPEG –Museu Paraense Emílio Goeldi

MZUSP –Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

SDM –*State Darwin Museum*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....17

1. O Estudo do comportamento.....17

1.1. Instinto e Hábito.....18

1.2. Behaviorismo Clássico e Metodológico.....20

1.3. Behaviorismo Radical.....24

1.4. Etologia.....26

2. Comportamento Inato X Comportamento Aprendido.....30

3. Evolução cultural.....34

3.1. O que é cultura.....35

3.2. Transmissão Cultural.....36

3.3. Cultura em animais e o Homem como animal cultural.....37

3.4. Aplicação do Método Filogenético em Sistemas Não Organísmicos ou Darwinização da cultura ou Filomemética.....40

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA.....43

MATERIAL E MÉTODOS.....44

1. Os museus de história natural examinados (Grupo interno).....46

1.1. Museu Nacional do Rio de Janeiro.....46

1.2. Museu de Zoologia da USP.....51

1.3. Museu Paraense Emílio Goeldi.....53

1.4. American Museum of Natural History.....57

1.5. State Darwin Museum Moscow.....59

RESULTADOS.....63

1. Matriz de Dados.....63

1.1. Descrição das Exposições (Terminais).....63

1.1.1. Exposição “Aves do Museu Nacional”.....63

1.1.2. Exposição “Cabeça Dinossauro o Novo Titã Brasileiro”.....68

1.1.3. Exposição “Zoobotânica”.....72

1.1.4. Exposição “Darwin- Descubra o Homem e a Teoria Evolucionária que Mudou o Mundo”.....75

1.1.5. Exposição “Etologia a Ciência do Comportamento Animal”.....77

1.2. Descrição dos Caracteres.....85

1.2.1. Caracteres Comportamentais Textuais e Expográficos.....85

1.2.1.1. Comportamentos de sobrevivência.....85

1.2.1.2. Comportamentos Reprodutivos.....101

1.2.1.3. Comportamentos cognitivos.....108

1.2.2. Caracteres Museológicos.....112

1.2.2.1. Caracteres Expográficos.....112

1.2.2.2. Caracteres Temáticos.....114

2. Analise Cladística Filogenética.....115

DISCUSSÃO.....118

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....122

REFERÊNCIAS.....124

ANEXOS.....134

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I: Arquivo fotográfico da exposição "Aves do Museu Nacional"- MNRJ.....134

ANEXO II: Arquivo fotográfico da exposição "Cabeça dinossauro o Novo Titã Brasileiro"- MZUSP.....162

ANEXO III: Arquivo fotográfico da exposição "Zoobotânica"- MPEG 181

ANEXO IV: Arquivo fotográfico da exposição "Darwin- Descubra o Homem e a Teoria Evolucionária que Mudou o Mundo".....198

ANEXO V: Arquivo fotográfico da exposição "Etologia a Ciência do Comportamento Animal".....227

ANEXO VI 238

Matriz de Dados.....238

Tabelas I.....240

Tabela II.....259

Tabela III.....266

Tabela IV.....266

ANEXO VII: Listas de apomorfias e índices.....267

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fachada do Museu Nacional do Rio de Janeiro.....46

Figura 2. Fachada do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.....51

Figura 3. Fachada do Museu Paraense Emílio Goeldi.....53

Figura 4. Fachada do American Museum of Natural History.....57

Figura 5: fachada do State Darwin Museum.....59

Figura 6. Transcrição da legenda com informação de comportamento de fuga. Exposição Zoobotânica-MPEG.....86

Figura 7. Painel autoportante com ilustração de dinossauros em grupo. Exposição Cabeça Dinossauro-MZUSP.....87

Figura 8. Presença da informação de liberação de toxinas no arquivo texto cedido pela curadora. Exposição Darwin-AMNH.....88

Figura 9. Legenda com a palavra mimetismo. Exposição Aves-MNRJ.....88

Figura 10. Taxidermia mostra a coloração do animal semelhante ao tronco (camuflagem). Exposição Aves-MNRJ.....89

Figura 11. Legenda com informação de uso dos sentidos. Exposição Aves-MNRJ.....91

Figura 12. Legenda com informação de adaptação corporal para comportamento alimentar. Exposição Cabeça Dinossauro-MZUSP.....91

Figura 13. Esqueleto mostrando adaptações corporais (Bico forte e garras). Exposição Cabeça Dinossauro-MZUSP.....92

Figura 14. Legenda com informação de estratégia do comportamento alimentar. Exposição Aves-MNRJ.....92

Figura 15. Fotografia em painel do esquilo em estratégia do comportamento alimentar. Exposição Etologia-SDM.....93

Figura 16. Legenda com informação do comportamento migratório.....94

Figura 17. A- Transcrição do texto com informação de defesa de território. **B**- Taxidermia de Gaivota-sabini em disputa territorial. Exposição Etologia-SDM.....95

Figura 18. A- Transcrição do texto com informação de cooperação. **B**- Taxidermia do texugo e o pássaro. Exposição Etologia-SDM.....97

Figura 19. A- Transcrição do texto descreve mutualismo; **B-** Esqueleto de corais. Exposição Darwin-AMNH.....98

Figura 20. A- Texto descreve o comportamento eussocial; **B**-. Ninho natural de *Formica rufa*. Exposição Etologia-SDM.....98

Figura 21. A- Texto explicativo de comunicação intra-específica; **B**- Desenho em painel de comunicação intra-específica (dança das abelhas). Exposição Etologia-SDM.....100

Figura 22. Transcrição do texto com informação de comunicação intrerespecífica. Exposição Darwin-AMNH.....101

Figura 23. Transcrição do texto com descrição e citação de seleção sexual. Exposição Darwin-AMNH.....102

Figura 24. Fotografias em painel com comportamento de corte (seleção sexual). Exposição Etologia-SDM.....102

Figura 25. A- Transcrição do texto com informação de monogamia; **B e C**- Psitacídeos formam casais monogâmicos no viveiro. Exposição Zoobotânica MPEG.....103

Figura 26. A- Desenho em painel de construção de ninho. **B-** Transcrição do texto com informação construção de ninho. Exposição Etologia-SDM.....104

Figura 27. A- Transcrição do texto com informação de prover alimentos. **B**- Ninhos de vespas, com restos de larvas e aranhas, abastecimento de alimentos para o crescimento da prole. Exposição Etologia-SDM.....105

Figura 28. A- Legenda com informação de cuidado uniparental; **B**- Taxidermia com animal em posição de chocar. Exposição Aves-MNRJ.....106

Figura 29. Transcrição do texto com informação de cuidado biparental. Exposição Zoobotânica-MPEG.....107

Figura 30. A- Transcrição do texto com informação do comportamento de adoção; **B**- Fotografia em painel da galinha com gatinhos. Exposição Etologia-SDM.....107

Figura 31. A- Transcrição do texto com informação de favoritismo parental; **B**. Fotografia em pinel da ave chocando o ovo maior. Exposição Etologia-SDM.....108

Figura 32. A- Informações de *imprinting* transcritas a partir do texto; **B**- Fotografia em painel mostra Konrad Lorenz com gansos que sofreram *imprinting* por ele. Exposição Etologia-SDM.....109

Figura 33. A- Transcrição do texto com informação de linguagem não verbal. **B**- Fotografias em painel de crianças humanas e chimpanzés com expressões faciais semelhantes. Exposição Etologia-SDM.....110

Figura 34. Pintura artística a óleo mostram o experimento de insight feito por Köhler. Exposição Etologia-SDM.....111

Figura 35. A- Transcrição do texto com informação de uso de ferramentas; **B** e **C**- Desenho em painel de animais utilizando ferramentas para obter alimento. Exposição Etologia-SDM.....112

Figura 36. Árvore mais parcimoniosa com 83 passos, IC 0,8072 e IR 0,5429 resultado de uma busca exaustiva a partir da matriz de dados do presente estudo. Os números correspondem aos clados do mais ao menos inclusivo.....116

INTRODUÇÃO

1. O ESTUDO DO COMPORTAMENTO

Podemos definir uma ciência de diversas maneiras. O conhecimento se adquire através da transmissão cultural, instrução e leitura. A partir de um objeto ou assunto, reunimos dados através da experimentação, observação ou conhecimento de fatos. Em geral, o assunto ou objeto investigado por qualquer que seja a ciência em questão, atende a alguns interesses básicos do ser humano: alimentação, defesa, desenvolvimento e curiosidade. Com o comportamento animal não é diferente. Os homens pré-históricos estudavam o comportamento dos animais à sua volta, seja para se alimentar ou se defender deles, seja para domesticá-los ou apenas para conhecê-los. Ao longo de centenas de milhares de anos da história humana, os homens buscaram na natureza respostas para os próprios atos, individuais ou coletivos. Nesse sentido a ciência do Comportamento Animal pode muito bem ser definida como "um exercício da curiosidade humana na tentativa de compreensão da sua própria natureza animal" (DEL-CLARO, 2004).

Aristóteles (384a.c.-322a.c.) publicou obras sobre a origem, a reprodução, a anatomia e o movimento dos animais. René Descartes (1596-1650) concebeu o mecanismo natural do reflexo como uma explicação do comportamento animal, e também do comportamento humano, em que não houvesse a intervenção da razão. Ao separar espírito e corpo como duas ordens incomensuráveis de substâncias, ele contribuiu para o avanço da ciência do comportamento, dividida em dois ramos: psicológico e biológico que, ao longo da história, ora se chocam ora se aproximam (CUNHA, 1982).

A psicologia, passou a estudar o comportamento animal como forma de esclarecer problemas que não poderiam ser estudados diretamente em humanos. A evolução dos estudos acerca da compreensão biológica do comportamento, bem como da psicologia comparada, foi inspirada nas obras de Charles Robert Darwin (1809-1882), que formulou os princípios da evolução orgânica (ZUANON, 2007). Segundo Lorenz em seu prefácio de "A expressão das emoções nos homens e nos animais", a área de estudo do comportamento animal chamada Etologia, tem o direito especial de considerar Charles Darwin como seu "santo padroeiro" pois, ela é mais dependente do enfoque selecionista do que qualquer outra ciência biológica (DARWIN, 2009).

Uma das primeiras linhas de estudo sobre o comportamento animal foi o behaviorismo, que se originou com Ivan Petrovich Pavlov (1849-1936) na Rússia, e com John

Broadus Watson (1878-1958) nos Estados Unidos. Watson, considerado o fundador do behaviorismo, inspirado nos trabalhos de Pavlov sobre condicionamento clássico propôs uma ciência empírica capaz de formar generalizações amplas sobre o comportamento, com experimentos passíveis de réplica em qualquer laboratório (WATSON, 1913). Outro nome importante dentro da corrente de estudo do comportamento é Burrhus Frederic Skinner (1904-1990), que sugeriu a divisão entre behaviorismo metodológico (nas bases de Watson) e o behaviorismo radical proposto por ele mesmo e caracterizado pela ênfase no comportamento como interação entre o sujeito e o ambiente (SKINNER, 1938).

Na Europa do século XX naturalistas estabeleceram um conjunto de metodologias fundadoras de um campo, a Etologia ou a ciência que estuda o comportamento animal comparado. Konrad Zacharias Lorenz (1903-1989), Nikolaas Tinbergen (1907-1988) e Karl Ritter von Frish (1886-1982) foram responsáveis pela fundamentação teórica da Etologia, cujo marco foi em 1935 com a publicação da obra de Lorenz intitulada “O companheiro como fator no ambiente da ave”. No entanto, somente em 1973, Lorenz, Tinbergen e von Frish, considerados os fundadores da Etologia, foram agraciados com o Prêmio Nobel (DEL-CLARO, 2007).

Os debates de sociobiologia da década de 1970 aumentaram o interesse em biologia comportamental. Em 1975, Edward Wilson, lançou seu livro “Sociobiologia a Nova Síntese”, para o autor, sociobiologia é o estudo científico da base biológica de todas as formas de comportamento social de todos os tipos de organismos, inclusive o homem. Esse estudo se faz do ponto de vista da evolução neodarwiniana e de sua base genética. Como entomólogo, Wilson estudou a fundo os insetos sociais e concluiu que havia a possibilidade de explicar suas interações pelos mecanismos da seleção natural. Ele analisou os trabalhos existentes sobre o comportamento de outros grupos animais e chegou a sua “nova síntese”, que representou o encontro de duas grandes vertentes: o comportamento animal e a evolução neodarwiniana. Com isso, explicou todos os tipos de comportamento social tais como: tamanho dos grupos e reprodução; comunicação (sua natureza, suas origens e evolução); agressão; distribuição do espaço e delimitação de territórios; sistemas de dominação; significado das castas; função social do sexo; cuidado parental. Descreveu três tipos de mecanismos comportamentais: o altruísta, o egoísta e o agressivo (WILSON, 1975).

1.1. Instinto e Hábito

Charles Darwin em seu livro “Origem das espécies” (1859) dividiu os comportamentos dos animais em duas vertentes: os Instintos e os Hábitos. O Instinto é uma ação que não demanda prática e raciocínio para ser executada, suas ações funcionam em uma espécie de ritmo e são praticadas de forma inconsciente, são padrões herdados de respostas a certos tipos de situações, é uma tendência natural ou uma atividade automática e espontânea.

Para exemplificar a ideia de instinto Darwin cita o exemplo da lagarta, que quando retirada de seu casulo no sexto estágio de construção e colocada em um outro construído apenas até o terceiro estágio, ela dará continuidade deste ponto em diante, porém, se fizermos o contrário a lagarta ficará confusa e reiniciará a obra a partir do terceiro estágio, o que sugere um padrão herdado de resposta a determinados tipos de situações (DARWIN, 1859).

Os instintos são importantes para a sobrevivência do indivíduo e próprio de cada espécie. Ao acaso, pequenas variações nos instintos podem ocorrer, e quando benéficas para as espécies, serão conservadas e preservadas pela ação contínua da Seleção Natural. Um exemplo singular é o dos pulgões que vivem próximo às formigas e são estimulados por elas, através das antenas, a secretarem um líquido açucarado que serve de alimento para as formigas, este líquido é viscoso e a formiga ajuda o pulgão a se livrar dele, desta maneira os dois se beneficiam e garantem sua sobrevivência. Em experiências feitas pelo próprio Darwin, que tentou de várias formas estimular os pulgões, foi possível comprovar que eles só secretam com o estímulo das formigas, e que os pulgões mais jovens fazem exatamente o mesmo, demonstrando que o ato é instintivo e não o resultado da experiência (DARWIN, 1859).

Já os Hábitos por sua vez são ações, regras sociais ou aptidões aprendidas que surgem pela experiência e prática prolongada para reproduzir certos atos. Para Darwin (1859) os hábitos mentais dos animais domésticos são variáveis e suas variações são hereditárias. Darwin citou que gatos demonstram variações tanto na escolha de suas presas como na maneira de caçá-las. Alguns gatos preferem lebres, outros ratos, outros ainda, uma narceja e etc., uns atacam diretamente, outros espreitam, uns atacam de dia outros apenas durante a noite. Essas diferenças nas modalidades e disposições de tempo e de lugar, tornam-se hereditárias (DARWIN, 1859).

Darwin concluiu que alguns comportamentos instintivos são perdidos quando os animais são domesticados; em parte por causa do hábito, e em parte pelo fato de o homem estar selecionando e acumulando, durante gerações sucessivas, alguns hábitos e reações

peculiares. Darwin notou que algumas galinhas de cativeiro deixam de chocar os ovos e até recusam-se a fazê-lo, o que demonstra que algumas faculdades mentais são modificadas e, por vezes, de forma permanente. Lobos, chacais e raposas, atacam galinhas, carneiros e porcos, já os cães não o fazem e nem é preciso ensiná-los. Isso sugere que o hábito assim como a seleção, concorrem para domesticar os cães por hereditariedade. Darwin notou também que pintinhos perdem totalmente o medo de cães e gatos, o que primariamente era instintivo neles (DARWIN, 1859).

Quando Darwin fala de Instinto e Hábito, está na verdade fazendo um relato sobre o que posteriormente foi chamado de comportamento inato e comportamento aprendido, descrito por behavioristas e etólogos. E quando ele fala que os hábitos mentais dos animais domésticos são variáveis e suas variações são hereditárias já está dando a primeira ideia de que o comportamento aprendido possui uma base filogenética, e desta maneira desconsiderando a dicotomia entre inato e aprendido, tema de acirrado debate entre behavioristas e etólogos por décadas.

1.2. Behaviorismo Clássico e Metodológico

O behaviorismo surgiu no começo do século passado como uma proposta da psicologia de tomar como objeto de estudo o comportamento “ele mesmo”. A ciência de um modo geral começou a colocar ênfase na obtenção de dados ditos objetivos, em medidas, em definições claras, em demonstração e experimentação (SCHULTZ, 2007).

Uma das primeiras linhas de estudo do behaviorismo, originou-se com Ivan Petrovich Pavlov na Rússia. Durante sua notável e produtiva carreira, Pavlov trabalhou em três temas de pesquisa. O primeiro se relacionava com a função dos nervos cardíacos, e o segundo, com as glândulas digestivas primárias. Sua pesquisa sobre a digestão lhe deu, em 1904, o Prêmio Nobel. Sua terceira área de pesquisa, graças à qual ele ocupou um lugar proeminente na história da psicologia comparada, foi o estudo dos centros nervosos superiores do cérebro. Dedicou-se a esse trabalho de 1902 até sua morte, em 1936. Em seu trabalho sobre esse tópico, ele usou a técnica do condicionamento, sua maior realização científica (SHULTZ, 2007).

A noção de reflexos condicionados surgiu, como tantos progressos científicos decisivos, de uma descoberta acidental. Trabalhando com as glândulas digestivas de cães, Pavlov empregou o método da exposição cirúrgica para permitir a coleta das secreções

digestivas fora do corpo, onde podiam ser observadas, medidas e registradas (SCHULTZ, 2007).

Um dos aspectos desse trabalho tinha relação com a função da saliva, que podia ser involuntariamente secretada sempre que a comida era colocada na boca do cão. Pavlov observou que, às vezes, a saliva aparecia antes de a comida ser dada, isto é, ocorria um fluxo antecipatório de saliva. Os cães salivavam quando viam a comida ou a pessoa que costumava alimentá-los, e até quando ouviam seus passos. O reflexo da secreção, com sua resposta não-aprendida da salivação, tinha de alguma maneira se conectado com — ou sido condicionado por — estímulos que, em ocasiões precedentes, estavam associados ao ato de alimentar. Esses reflexos psíquicos (o nome que Pavlov lhes deu inicialmente) eram despertados no animal por estímulos que não o original (o alimento). Pavlov percebeu que isso acontecia porque esses outros estímulos (tais como a visão e os sons do assistente) tinham sido com frequência associados à ingestão de alimentos. Os associacionistas tinham se referido a esse fenômeno pela designação de associação por frequência de ocorrência (PAVLOV, 1927).

A ideia básica do condicionamento clássico consiste em que algumas respostas comportamentais são reflexos incondicionados, ou seja, são inatas em vez de aprendidas, enquanto que outras são reflexos condicionados, aprendidos através do emparelhamento com situações agradáveis ou aversivas simultâneas ou imediatamente posteriores. Através da repetição consistente desses emparelhamentos é possível criar ou remover respostas fisiológicas e psicológicas em seres humanos e animais (SCHULTZ, 2007).

As técnicas de condicionamento pavlovianas deram à ciência da psicologia um elemento básico, o átomo do comportamento, uma unidade concreta operacional a que o comportamento humano complexo podia ser reduzido e servir como objeto experimental em condições de laboratório. John B. Watson apoderou-se dessa unidade de comportamento e fez dela o núcleo do seu programa. Pavlov aprovou o trabalho de Watson, acreditando que o desenvolvimento do Behaviorismo nos Estados Unidos representava uma confirmação de suas ideias e métodos (SCHULTZ, 2007).

Baseado nos trabalhos de Pavlov, Watson propôs “Fazer daquilo que se pode observar o corpo de estudo da psicologia”. Além disso para Watson, todo o comportamento de interesse é o comportamento aprendido (WATSON 1913, 1924). Comportamento para ser objeto de estudo do behaviorista, deve ocorrer afetando os sentidos do outro, deve poder ser

medido pelo outro. Esta ênfase no procedimento de medida, na operação de acessamento levou mais tarde ao chamado behaviorismo metodológico (SCHULTZ, 2007).

Watson lançou mão do conceito de reflexo condicionado, desenvolvido por Pavlov, porque lhe propiciava um método objetivo de análise do comportamento, isto é, de redução do comportamento às suas unidades elementares, os vínculos estímulo-resposta (E-R). Todo comportamento, afirmava ele, podia ser reduzido a esses elementos, o que fornecia um método para a investigação em laboratório do comportamento humano complexo (WATSON, 1916).

Apesar do alvo de reduzir o comportamento a unidades de E-R, Watson (1916) afirmava que o behaviorismo, em última análise, se ocupa do comportamento geral do organismo total. Embora uma resposta possa ter a simplicidade de um reflexo patelar ou outro reflexo, ela também pode ser mais complexa; nesse caso, aplica-se o termo "ato". Watson considerava que os atos de resposta incluem coisas como ingerir alimentos, escrever um livro, jogar beisebol ou construir uma casa. Portanto, um ato envolve a resposta do organismo em termos de movimento no espaço, como falar, alcançar ou caminhar (WATSON, 1916).

As respostas foram classificadas de duas maneiras: (1) aprendidas ou não-aprendidas, e (2) explícitas ou implícitas. Para Watson (1916, 1924), era importante que o behaviorismo distinguisse entre as respostas inatas ou não-aprendidas e as aprendidas, e descobrisse para estas últimas as leis da aprendizagem. Respostas explícitas são manifestas e, portanto, diretamente observáveis; respostas implícitas, como movimentos viscerais, secreções glandulares e impulsos nervosos, ocorrem no interior do organismo. Esses movimentos interiores, embora não manifestos, constituem itens de comportamento.

Ao introduzir a noção de respostas implícitas, Watson modificou seu requisito inicial de que o objeto de estudo da psicologia fosse concretamente observável, aceitando também que ele fosse potencialmente observável. Os movimentos ou respostas que acontecem no interior do organismo são observáveis por meio de instrumentos (WATSON, 1924).

O behaviorismo se ocupa do comportamento do organismo inteiro com relação ao seu ambiente. Podem-se elaborar leis específicas do comportamento, por meio de análise dos complexos estímulo-resposta totais, em seus segmentos mais elementares de estímulo e resposta. Não se pretendia que essa análise fosse tão detalhada quanto a do fisiologista ao determinar a estrutura e a organização do sistema nervoso central. Devido à inacessibilidade do cérebro, que Watson denominava "caixa misteriosa", ele tinha pouco interesse pelo

funcionamento cortical. Watson acreditava que o comportamento envolvia o organismo total, não podendo restringir-se apenas ao sistema nervoso (SCHULTZ, 2007).

Tanto em termos de metodologia como de objeto de estudo, a nova psicologia de Watson era um esforço de construção de uma ciência livre de noções mentalistas e de métodos subjetivos, uma ciência tão objetiva quanto a física. Como todos os teóricos sistemáticos, Watson desenvolveu a sua psicologia segundo suas teses fundamentais. Todas as áreas do comportamento (instinto, aprendizagem, emoção e pensamento) tinham de ser tratadas em termos objetivos de estímulo-resposta (SCHULTZ, 2007).

No início, Watson aceitava o papel dos instintos no comportamento. Em seu livro "O Comportamento: Introdução à Psicologia Comparada" (1914), ele descreveu onze instintos, incluindo um vinculado com comportamentos aleatórios. Ele chegou a estudar os comportamentos instintivos da andorinha do mar, um pássaro aquático, nas Ilhas Tortugas, na costa da Flórida. Porém, Watson (1924) mudou de posição e recusou o conceito de instinto. Ele argumentou que todos os aspectos do comportamento humano que parecem instintivos são, na realidade, respostas socialmente condicionadas.

Com a concepção de que a aprendizagem é a chave da compreensão do desenvolvimento do comportamento humano, Watson tornou-se um ambientalista radical. Em seguida, ele foi além da negação dos instintos em seu sistema e recusou-se a admitir a existência de capacidades, temperamentos ou talentos herdados de qualquer espécie. Coisas que pareciam herdadas podiam ter sua origem no treinamento da infância. As crianças não nasciam com a aptidão de ser grandes atletas ou músicos, por exemplo, mas eram influenciadas nessa direção pelos pais, que encorajavam e reforçavam os comportamentos apropriados. Essa ênfase na influência do ambiente parental e social, de que as crianças podem ser treinadas para ser o que quisermos que sejam, foi uma das razões da grande aceitação popular de Watson (SCHULTZ, 2007).

A passagem a seguir, extraída de "Behaviorism", é citada com frequência e foi alvo de muitas críticas:

> "Deem-me uns dez bebês saudáveis e bem formados, e um mundo especificado por mim para criá-los, e garanto escolher um deles ao acaso e treiná-lo para ser qualquer tipo de especialista que eu selecione — médico, advogado, artista, chefe de empresa e até mendigo e ladrão, pouco importando os seus talentos, inclinações, tendências, aptidões, vocações e a raça dos seus ancestrais" (WATSON,1924).

A contribuição primordial de Watson foi a defesa de uma ciência do comportamento totalmente objetiva. Ele teve uma enorme influência no movimento que tornou a psicologia

mais objetiva em termos de métodos e terminologia. Embora suas posições sobre tópicos específicos tenham estimulado muitas pesquisas, suas formulações originais estão ultrapassadas. O behaviorismo watsoniano como escola distinta de pensamento foi substituído por formas mais recentes de objetivismo psicológico que nele se alicerçaram (SCHULTZ, 2007).

1.3. Behaviorismo Radical

Em vários aspectos importantes, o Behaviorismo Radical proposto por Skinner representa uma renovação do behaviorismo watsoniano (MACLEOD, 1959). Skinner defendia um sistema estritamente empírico, sem referencial teórico, no âmbito do qual realizar pesquisas evitava a teoria, e preferia praticar um positivismo estrito: começava com dados empíricos e trabalhava, cuidadosa e lentamente, na elaboração de generalizações conjecturais. Skinner resumiu sua perspectiva da seguinte maneira:

> "Nunca tratei de um problema construindo uma hipótese. Nunca deduzi teoremas, nem os submeti à prova experimental. Pelo que sei, eu não tinha um modelo preconcebido de comportamento — certamente não um modelo fisiológico e mentalista, e, creio eu, tampouco um conceitual" (SKINNER, 1956).

Seu tipo exclusivamente descritivo de behaviorismo se dedica ao estudo das respostas; volta-se para descrever, e não para explicar, o comportamento. Ele só se ocupava do comportamento observável e acreditava que a tarefa da investigação científica se traduz em estabelecer relacionamentos funcionais entre as condições de estímulo controladas pelo experimentador e a resposta subsequente do organismo (SCHULTZ, 2007).

Skinner não pretendia teorizar ou especular sobre o que possa estar ocorrendo no interior do organismo. Seu programa não inclui pressupostos sobre entidades internas descritas, quer como variáveis intervenientes, ou como processos fisiológicos. O que quer que aconteça entre o estímulo e a resposta não representa, para um behaviorista skinneriano, dados objetivos. Esse behaviorismo descritivo estrito foi chamado, e com boas razões, de abordagem do organismo vazio. Skinner atuava a partir de forças do ambiente, do mundo exterior, e não de forças interiores (SCHULTZ, 2007).

Skinner (1980) dá ênfase no comportamento operante, em oposição ao respondente. Na situação de condicionamento pavloviana, um estímulo conhecido é associado com uma resposta em condições de reforço. A resposta comportamental é suscitada por um estímulo observável específico; Skinner dava-lhe o nome de comportamento respondente. O comportamento operante ocorre sem nenhum estímulo externo observável; a resposta do organismo é aparentemente espontânea, no sentido de não estar relacionada com nenhum

estímulo observável. Isso não significa que não haja de fato um estímulo suscitando a resposta, mas sim que não se detecta nenhum estímulo quando da ocorrência da resposta. Do ponto de vista dos experimentadores, não há estímulo porque eles não aplicaram nenhum.

Skinner (1980) acreditava que o comportamento operante é muito mais representativo da situação de aprendizagem humana na vida real. Como o comportamento é principalmente do tipo operante, a mais eficaz abordagem de uma ciência do comportamento, alegava ele, consiste em estudar o condicionamento e a extinção de comportamentos operantes. Sua demonstração experimental clássica envolvia o pressionar uma barra dentro da chamada "caixa de Skinner" construída para eliminar estímulos externos. Nessa experiência, um rato privado de comida era colocado no aparelho e deixado livre para explorar o ambiente. No curso dessa exploração geral, o rato cedo ou tarde pressionava acidentalmente uma alavanca que ativava um mecanismo que liberava uma pelota de alimento numa bandeja. Depois do recebimento de algumas dessas pelotas, que seria o reforço, o condicionamento costumava ser rápido. Observa-se que o comportamento do rato (pressionar a barra ou alavanca) agia sobre o ambiente e era instrumental na garantia do alimento. A variável dependente desse tipo de experiência é simples e direta: a taxa de resposta. Um registrador cumulativo ligado a caixa de Skinner acompanha momento a momento a taxa de pressão da barra.

A partir dessa experiência básica, Skinner (1980) derivou sua lei da aquisição, segundo a qual a força de um comportamento operante aumenta quando ele é seguido pela apresentação de um estímulo de reforço. Embora a prática seja importante no estabelecimento de altas taxas de pressão da barra, a variável-chave é o reforço. A prática por si só não aumenta a taxa; tudo o que ela faz é dar oportunidade para a ocorrência do reforço adicional.

O comportamento verbal é a única área em que Skinner admitia diferenças entre o rato e o homem. Os sons que o organismo humano produz na fala, dizia Skinner, são respostas que podem ser reforçadas por outros sons da fala ou gestos, da mesma maneira como o comportamento do rato de pressionar a barra pode ser reforçado por comida. Para o bebê, os sons específicos que serão reforçados dependem da cultura, mas os mecanismos do comportamento verbal são independentes dela. O comportamento verbal exige duas pessoas em interação — uma falando e outra ouvindo, O falante dá uma resposta, isto é, emite um som. O ouvinte, através do seu comportamento de reforçar, não reforçar ou punir o falante pelo que disse, pode controlar o comportamento subsequente deste último. Por exemplo, se toda vez que o falante usar uma certa palavra o ouvinte sorrir, este aumenta a probabilidade de que o falante repita essa palavra. Se o ouvinte responde franzindo a testa, fazendo gestos

hostis ou um comentário desfavorável, estará aumentando a possibilidade de o falante evitar essa palavra no futuro. Para Skinner, a fala é comportamento, estando, pois, sujeita, como qualquer outro comportamento, a contingências de reforço, de previsão e de controle (SKINNER 1957).

A gama estreita de comportamento estudada nos laboratórios skinnerianos (tal como pressionar a barra) foi motivo para muitos ataques. Diziam os críticos que esses estudos ignoravam muitos aspectos do comportamento (SCHULTZ, 2007). Por exemplo, a posição de Skinner de que todo comportamento é aprendido foi contestada por um dos seus ex-alunos, que condicionou mais de seis mil animais de trinta e oito espécies para atuar em comerciais de televisão, atrações turísticas e feiras e exposições. Porcos, galinhas, hamsters, lobos-marinhos, baleias, vacas e outros animais demonstraram uma tendência para a deriva instintiva, isto é, substituíam os comportamentos reforçados por comportamentos instintivos, mesmo quando esses comportamentos prejudicavam a obtenção de alimento suficiente (BRELAND & BRELAND, 1961).

A posição de Skinner (1957) sobre o comportamento verbal, particular sobre a aquisição da linguagem pelos bebês, foi contestada com base na afirmação de que alguns comportamentos devem ser dados a priori. Alegam os críticos que a criança não aprende uma língua palavra por palavra, em função do reforço recebido para o uso ou pronúncia correta de cada uma delas. Em vez disso, o bebê domina as regras gramaticais necessárias à produção de frases, e é o potencial para construir essas regras que é herdado e não aprendido (SCHULTZ, 2007).

1.4. Etologia

Etologia é o estudo comparativo do comportamento animal, num quadro de referência pós-darwinista. Observa a ação dos animais, em todas as fases do seu desenvolvimento, em seu meio ambiente natural. Fundamenta-se no fato de que há mecanismos do comportamento que evoluem filogeneticamente assim como o fazem os órgãos (LORENZ, 1981).

A seleção natural incide nos fenótipos, e atua sobre os órgãos, as funções, os substratos, bioquímicas do metabolismo e também as estruturas externas dos organismos e os seus comportamentos, cujo valor adaptativo face a um meio mutante é atualizado pela evolução dos próprios comportamentos (VIEIRA, 1989).

Os pesquisadores Ottis Whitman em 1898 e Oskar Heinroth em 1910, ao estudarem, independentemente, o comportamento de aves, concluíram que instintos e órgãos devem ser

estudados do ponto de vista comum da descendência filogenética, e apontaram a possibilidade de aplicação do conceito de homologia não só a caracteres morfológicos, mas também a padrões comportamentais (ZUANON,1992). Na busca por características comparáveis, Whitman e Heinroth perceberam que os padrões comportamentais poderiam ser tais características. Assim o estudo comparado do comportamento, chamado de Etologia, surgiu da sistemática como um novo e inesperado ramo da ciência (LORENZ 1981).

Craig, em 1918 (HINDE, 1959) foi o primeiro cientista a transpor-se do estágio descritivo para o teórico em etologia, com sua proposição de que o comportamento instintivo, típico de uma espécie, englobava duas fases distintas: uma fase, chamada de **comportamento apetitivo**, formada de atos variados mas repetidos, geralmente locomotores, em que estaria presente uma busca de certos estímulos, e uma fase chamada de **comportamento consumatório**, formada de movimentos estereotipados, cuja ocorrência poria fim ("consumaria") à fase variável do comportamento instintivo. Otta (2013) exemplificou da seguinte maneira:

> "O fenômeno familiar de uma galinha a percorrer um quintal, ciscando e alimentando-se, poderia servir de exemplo. Esticar o pescoço em várias direções, inclinar a cabeça orientada de lado para baixo, correr em meandros atrás de uma barata que seu ciscar pusesse em fuga errática, exemplificariam a fase apetitiva de seu comportamento ingestivo. Já os movimentos de desferir a bicada, com as partes do bico inicialmente apartadas e fechando-se, em seguida, sobre a presa, seguidos de erguimento da cabeça, esticamento do pescoço para o alto e movimento de deglutição, ilustrariam os movimentos da fase consumatória, estereotipados na espécie." (OTTA, 2013).

Lorenz, que trabalhou com gansos e patos sob a orientação de Heinroth, percebeu que os movimentos inatos e de valor definitório para a taxonomia identificados por Whitman e Heinroth eram a mesma coisa que os movimentos estereotipados do comportamento consumatório de Wallace Craig. Lorenz denominou esses comportamentos "movimentos endógenos", ou, também, "movimentos instintivos". Posteriormente, esses movimentos passaram a ser conhecidos como **"padrões de ação fixa"** (OTTA, 2013)**.**

Em 1938, Lorenz e Tinbergen, estudando o recolhimento de ovos ao ninho pelos gansos, identificaram dois componentes diferentes nesse comportamento instintivo: um componente motor, o qual seria propriamente o **padrão fixo de ação**, e um componente de orientação (táxico). O componente motor era liberado por estímulo externo – o contato do ovo com a parte inferior do bico – mas, uma vez liberado, prosseguia até o final, ou seja, até a passagem do bico entre as pernas do ganso, mesmo que o estímulo externo (o ovo) fosse suprimido. Já o componente táxico – a resposta de equilibrar, sob o bico, por movimentos laterais da cabeça, o ovo que tendesse a desviar-se com relação ao eixo longitudinal do

pescoço do ganso – dependia da atuação contínua do estímulo externo. Isso foi percebido substituindo-se o ovo por um modelo cilíndrico que, curiosamente, o ganso também tendia a recolher como se fosse um ovo (O fato de enganar-se quanto ao objeto de sua ação revela, segundo Lorenz, a natureza instintiva dessa mesma ação): esse modelo eliminava os desvios laterais durante o recolhimento, de modo que o padrão motor ocorria desacompanhado do componente táxico (OTTA, 2013).

Aponta-se frequentemente que foi a identificação do padrão fixo que, embora nem sempre podendo ser diferenciado absolutamente do componente de orientação, permitiu à etologia progredir rápida e seguramente. Isto porque se trata de um elemento de comportamento facilmente identificável, mesmo quando constituindo uma coordenação motora complexa. Como já foi indicado, por ser estereotipado, esse padrão constitui uma base excelente para os estudos filogenéticos. Por outro lado, sua identificação permite um trabalho de descrição, categorização e circunstanciação e, também, permite a realização de experimentos simples para verificação dos aspectos do meio que são capazes de desencadeá-lo (OTTA, 2013).

Os trabalhos de Konrad Lorenz (1935) e Nikolaas Tinbergen (1951) tiveram maior sucesso no mundo científico do que os dos seus predecessores. Ambos retomavam antiquíssimas atitudes humanas relativa ao conhecimento dos comportamentos dos animais: Lorenz agiu, em grande parte, trazendo animais jovens para sua intimidade (como se fazia no neolítico) e acompanhando as fases do seu desenvolvimento, enquanto Tinbergen interveio nos ecossistemas naturais, surpreendendo momentos importantes das interações dos animais (como se fazia no paleolítico), ou questionando-os com o seu método de análise dos componentes causais e motivacionais dos comportamentos (VIEIRA, 1989).

Para Lorenz (1981), o amor pelos animais, constitui um pré-requisito para observações longas e pode ser reconhecido por duas forças motivacionais no homem: a motivação do caçador e do pastor de rebanhos. Entre muitos dos grandes etólogos de sucesso, a escolha do objeto de seus estudos e suas metodologias são determinadas em grande parte pelo prazer de esperar a “caça” e permanecer escondido, ou seja, o prazer de superar o animal por “astúcia”. A principal vantagem das observações feitas em cenário natural é de que se pode compreender a integração ecológica da espécie animal estudada. Já o pastor é aquele que prefere estudar o animal cativo, mesmo que nunca se possa ter certeza do quanto de seu comportamento possa ter sido alterado pelas condições anormais de seu confinamento.

> "O pesquisador do comportamento do tipo caçador, personificado no meu amigo Nikolaas Tinbergen, é o oposto do tipo pastor, que procura ser dono de animais e, sobretudo, cruzá-los e aumentar seu número. Pastores fazem emboscadas para animais apenas para poder captura-los e, depois, cria-los. Whitman e Heinroth são do tipo donos de animais, eu próprio também sou um deles, e existem vantagens nisso que superam as desvantagens" (LORENZ, 1981).

Em 1951, N. Tinbergen publicou o seu livro The Study of Instinct, que continha a primeira exposição global e sistemática da ciência etológica e métodos correlacionados, ilustrada com exemplos dos seus engenhosos trabalhos. Em 1951, a cátedra de Comportamento Animal criada em Munique começou a ser lecionada (por Erich Von Holst, com a colaboração de Konrad Lorenz). Em 1973, a atribuição do prémio Nobel de Fisiologia a Von Frisch, Lorenz e Tinbergen levou a um largo reconhecimento do valor da Etologia, cujos trabalhos de campo e ensino universitário se multiplicaram desde então (VIEIRA, 1989).

O que caracteriza a Etologia desde o seu início histórico é que o animal, ou conjunto de animais em estudo, devem ser considerados na totalidade das suas ações e interações e observados no seu mundo próprio: foi aí que os comportamentos adquiriram valor funcional e encontraram sentido adaptativo. Para Tinbergen, os biólogos trabalham com comportamento focados em diferentes tipos de problemas, alguns querem saber como a expressão de um caráter é controlada, enquanto outros querem saber os benefícios para os organismos (BATESON, 2013).

Tinbergen (1973), elaborou quatro questões que abrangem toda a etologia e norteia os estudos acerca do comportamento animal: 1. Causalidade imediata dos comportamentos (para que serve esse comportamento?); 2. A Sua causalidade remota, referente a história filogenética (como um comportamento evolui?); 3. Sua função (Como funciona?); 4. O seu desenvolvimento ontogenético (como se desenvolveu desde a concepção, o nascimento, e até a morte do indivíduo, ou seja, em todas as fases?). A formulação de Tinbergen tem a vantagem de distinguir claramente entre passado e presente bem como sua função e causa, e ressalta ainda a importância da integração entre todas estas questões (BATESON, 2013).

Vieira (1989) afirma que a Etologia situa-se hoje numa encruzilhada inter-disciplinar entre as ciências da natureza e as ciências do Homem, sem no entanto perder sua identidade: por um lado com a Fisiologia, a Genética do comportamento e a Sociobiologia, por outro com a Psicologia comparada, a Sociologia animal e humana, as ciências da linguagem e as teorias da aprendizagem, e enfim com a Taxonomia, a Biologia molecular, a Paleontologia e a Antropologia. A sua perspectiva não pode deixar de ser filogenética e influenciada pela

Sistemática, por meio de uma abordagem comparativa do estudo do comportamento que ganha nova perspectiva.

2. COMPORTAMENTO INATO X COMPORTAMENTO APRENDIDO

O Estudo do comportamento foi interpretado tradicionalmente a partir de variáveis: biológicas (comportamento inato) e ambientais (comportamento aprendido). Esta dicotomia foi debatida e questionada tanto por behavioristas (CATANIA, 1992; CARVALHO NETO, 1996, 1999; SKINNER, 1953, 1976, 1984b) quanto por etólogos (ALCOCK, 1989; LORENZ, 1965, 1971, 1981).

A dicotomia entre inato e aprendido gerou defensores de ambos os lados assim como críticos (KUO, 1932). Dentro dessa discussão, o behaviorismo foi acusado de defender um ambientalismo extremista que ignoraria as variáveis biológicas ou genéticas na determinação ou regulação do comportamento, sendo o organismo que se comporta visto como uma *tabula rasa*, mero receptáculo de estímulos ambientais externos (GOULD E MARLER, 1987 *apud* CARVALHO NETO, 1996, 1999). Alguns autores identificam nos trabalhos de J. B. Watson a razão para tais críticas, mais especificamente na passagem em que o fundador do behaviorismo afirmaria ser capaz de transformar um grupo de crianças saudáveis nos adultos que lhe conviesse independentemente dos seus atributos genéticos (GOODENOUGH, MCGUIRE, E WALLACE, 1993 *apud* CARVALHO NETO, 1999).

Lehrman (1953) fez um estudo crítico a partir do ponto de vista dos behavioristas, onde rejeitou por princípio a existência de padrões de movimentos inatos e, ao fazê-lo baseou seu argumento na tese de Hebb (1949), que sustentava que comportamento inato é definido somente pela exclusão do que é aprendido, e assim o conceito seria “não válido”, isto é, não utilizável. Com base nas descobertas de Kuo (1932), Lerhmann declarou ainda que nunca se poderia saber se um padrão comportamental em particular podia ter sido aprendido, ou não, dentro do ovo ou do útero. Lorenz (1981) respondeu a crítica dizendo que era inteiramente falsa a afirmação de que inato em estudos comparativos do comportamento seja definido apenas pela exclusão de processos de aprendizagem, pois, para ele, assim como traços morfológicos, padrões comportamentais inatos são reconhecíveis pela mesma distribuição sistemática de atributos, os conceitos de inato e aprendido estão bem definidos como genótipo e fenótipo.

Somente 10 anos depois Lorenz concluiu que era, de fato, incorreto formular os conceitos de inato e aprendido como opostos disjuntos. No entanto, a reciprocidade e a

intersecção dos conteúdos conceituais não podiam ser encontrados no fato de que, tudo o que aparentemente fosse inato era na verdade aprendido, mas justamente o contrário, onde tudo o que fosse aprendido deveria ter seu fundamento em um programa filogeneticamente estabelecido, já que deveriam ser padrões comportamentais apropriados para a preservação da espécie (LORENZ 1981).

Segundo Lorenz (1981), os anos mais frutíferos do início da etologia, após a descrição do Mecanismo Liberador Inato e Padrão fixo de ação, merece uma crítica por ter havido uma certa unilateralidade, e mesmo por não se pensar em termos de sistemas, isso era inerente a uma orientação que ignorava quase completamente os processos de aprendizagem, principalmente as relações e inter-relações que existiam entre os recém descobertos mecanismos comportamentais inatos com as várias formas de aprendizado.

Lorenz (1971, 1981) aponta o monismo metodológico e o monismo explicativo como motivo dos behavioristas não levarem em consideração a filogênese e a programação genética dos comportamentos. O monismo metodológico seria a crença na existência de um único caminho investigativo cientificamente legítimo: a experimentação laboratorial. Com isso o conhecimento biológico construído por outras vias, e aqui podemos incluir o modelo naturalista de Darwin, seria cientificamente ilegítimo para os behavioristas. Este monismo metodológico conduziria a outro tipo de monismo só que explicativo. Lorenz (1981) o descreve como derivado de um "desastroso erro lógico", pois, dizer que somente o comportamento aprendido pode ser examinado experimentalmente, é o mesmo que dizer que todo o comportamento tem que ser aprendido, o que torna a afirmação falsa e sem sentido.

Nesse contexto, Lorenz (1981) sugere que a unidade de análise do fenômeno de aprendizagem foi identificada com o "reflexo condicionado" de Pavlov, que além de ser considerado "ideal para a pesquisa experimental", era mais fácil de explicar. Mas não seria só no reflexo condicionado que os behavioristas teriam cristalizado sua análise do comportamento. Segundo Lorenz o condicionamento operante seria, para os skinerianos, o único método legítimo para se abordar os problemas de comportamento.

Lorenz sugere a existência de outras importantes formas de modificação ontogenética adaptativa do comportamento (aprendizagem) que permaneceriam inexploradas pelos behavioristas inclusive algumas operando por *feedback*, característica tipicamente operante. Portanto a crítica de Lorenz não se refere tanto a maneira de se conduzir o behaviorismo, já que a aprendizagem por reforçamento desempenha uma função importante na vida dos

animais superiores e do homem, mas ao que ficaria de fora dessa pesquisa (CARVALHO NETO, 1996, 1999).

Segundo Lorenz (1981), ao fechar os olhos para outros eventos que estariam fora do eixo do condicionamento operante, como, por exemplo, os padrões típicos da espécie, os behavioristas estariam deixando de estudar os elementos que de fato comporiam as particularidades de cada animal.

Lorenz (1981) insiste que mesmo o estudo do comportamento operante seria problemático sem a adoção de uma abordagem ecológica e evolutiva pois, não é possível controlar o comportamento sem saber quais são os reforçadores, e isso só é possível conhecendo os modelos de comportamento inato que dirá quais as situações que atuam como reforço.

Porém as críticas de Lorenz ao behaviorismo de Skinner não se sustentam tanto assim. O comportamento seria para Skinner (1953 e 1966), um produto da interação entre o organismo (genética), e seu ambiente (histórico). Não existiria organismo que não estivesse inserido em um meio e não existiria comportamento a ser estudado sem a presença de um organismo constituído filogeneticamente. O comportamento não seria estático ou imutável; ao contrário seria fluido, justamente por se tratar de uma relação de interação e não de uma matéria inerte (SKINNER, 1953).

A pedra fundamental do pensamento skinneriano é o conceito de Comportamento Operante. Foi somente após o rompimento com esta unidade de análise, herdada da tradição fisiológica, que o autor produziu seu programa de pesquisa propriamente dito. De fato, Skinner enfatizou os processos comumente chamados de aprendizagem, em especial o Condicionamento Operante. Entretanto o próprio conceito de operante estaria intrinsecamente relacionado a uma história filogenética (CARVALHO NETO, 1996, 1999).

Para Skinner (1976, 1984a, 1984b, 1990), tal processo seria mais um produto da seleção natural e tanto a origem da primeira resposta quanto a explicação para a sensibilidade a determinadas consequências estariam atreladas a filogênese. Os dois pontos são vitais na noção de operante e para ambos Skinner buscou soluções na história evolutiva. A questão inicial surge porque a primeira resposta não poderia ser explicada pela história de reforçamento prévio. Assim caberia indagar qual seria, então, sua origem, Skinner (1966) coloca a situação do seguinte modo:

> "As contingências ontogenéticas continuam ineficazes até que ocorra uma resposta. O rato precisa pressionara barra pelo menos uma vez, "por outras razões", antes de pressioná-la "pela comida". Há uma limitação semelhante nas contingências filogenéticas. Um animal precisa emitir um grito, pelo menos uma vez, por outras razões, antes que o grito possa ser selecionado como aviso, em função de sua vantagem para a espécie. Segue-se que todo o repertório de um indivíduo ou espécie precisa existir, ainda que em forma de unidades mínimas, antes que possa ocorrer seleção ontogenética ou filogenética. Ambas as contingências "modulam" formas complexas de comportamento, a partir de material relativamente indiferenciado. Ambos os processos são favorecidos, caso o organismo apresente um repertório extenso e indiferenciado" (SKINNER, 1966).

Skinner (1984a; 1984b) defende assim, a existência de um repertório comportamental prévio (inato), uma fonte primária de respostas, uma matéria prima relativamente amorfa, pronta para receber seus traços característicos ao entrar em contato com o efeito selecionador do ambiente.

Skinner (1990) deixa clara a necessidade de integrar os conhecimentos produzidos com respeito a cada um dos três níveis de variação e seleção (filogenia, ontogenia e cultura) e do seu produto propriamente orgânico (fisiologia), bem como os limites que circunscrevem a área de atuação da sua ciência (ontogenia) (CARVALHO NETO, 1996, 1999).

Morais (1986) pergunta se o futuro reservaria o nascimento de uma "super-ciência" do comportamento, que sintetizaria os conhecimentos espalhados entre as várias ciências hoje existentes.

Do lado da etologia também parece ter havido algum ganho no confronto com os psicólogos da aprendizagem :

> "Rebatendo a crítica dos psicólogos behavioristas ou não, Lorenz concede, em 1965, que o comportamento como tal não é herdado: só o é a capacidade de aprender este ou aquele comportamento em tais e tais circunstâncias. Sem dúvida uma concessão da Etologia que se dedicava à pesquisa dos "padrões fixos de ação" que, como o nome indica, não eram passíveis de modificação através da experiência" (PRADO, 1982 *apud* CARVALHO NETO, 1999).

Tinbergen (1951, 1963) e um grande número de outros etólogos modernos embora tenham abandonado a palavra "inato", estão de fato conscientes de que há dois mecanismos independentes que afetam a adaptação do comportamento: o processo filogenético, que envolve comportamento, assim como qualquer organização estrutural e funcional, e os processos de modificação adaptativa do comportamento durante a vida de um indivíduo.

Ao invés de concordarem, em princípio, com esta dicotomia estes cientistas concluíram que praticamente todo o comportamento, até as suas menores unidades, deve seu poder de adaptação a ambos os processos adaptativos citados acima, e os tipos de comportamento que antigamente eram descritos como "inato" e "aprendido" representam

somente dois extremos de um contínuo de gradação, no qual todas as misturas e combinações possíveis das duas fontes de adaptação podem ser encontradas (LORENZ, 1981).

3. EVOLUÇÃO CULTURAL

3.1. O que é cultura

Segundo Cavalli-Sforza (1986), existe um certo perigo em tentar definir cultura. Antropólogos culturais tem tentado e falhado, como demonstrado pelo grande número de definições que foi sugerido na literatura. Aprendizagem e transmissão são essenciais para a definição de cultura. A definição do Webster inclui a capacidade de fabricação de ferramentas e qualquer comportamento aprendido relevante para a vida social e intelectual.

A cultura se torna possível pela existência de mecanismos de aprendizagem e comunicação, permitindo que indivíduos se beneficiem das experiências e ideias dos outros. É conveniente incluir às ferramentas, tecnologias e comportamentos culturalmente transmitidos. Pelo menos a partir de um ponto de vista evolutivo eles compartilham mecanismos em comum (CAVALLI-SFORZA, 1986).

Historicamente antropólogos tem caracterizado a cultura como um complexo de crenças, valores, comportamentos e tradições associados a uma determinada população. A cultura humana provou ser um conceito difícil de definir e não existe um consenso dentro das ciências sociais. Geneticistas e antropólogos biológicos tentam explorar como fenômenos culturais interagem com os genes, e tem tomado uma linha pragmática para o estudo da cultura. Para esses pesquisadores a cultura é a informação capaz de afetar o comportamento de indivíduos adquirida de outros indivíduos através da aprendizagem e imitação (CAVALLI-SFORZA, 1986).

3.2. Transmissão Cultural

É possível analisar a questão da evolução cultural traçando um paralelo com a evolução biológica. Para isso é preciso considerar o efeito dos mesmos cinco processos que caracterizam mudança genética (ALEXANDER, 1979): **Herança-** assim como as características morfológicas, fisiológicas ou comportamentais, selecionadas devido a pressões ambientais são herdáveis, da mesma forma as características culturais selecionadas pela aprendizagem também são herdáveis. **Mutação-** assim como o material genético, a cultura também sofre mutação através de erros na passagem da informação. **Seleção-** da mesma forma que as características fenotípicas dos organismos, algumas características culturais persistem e se espalham, outras eventualmente desaparecem. **Deriva-** como as unidades

genéticas, as características culturais também podem se perder por acidente ou erro de amostragem (exemplo: o último sobrevivente de uma tribo com dialeto próprio, que morre sem ter ensinado sua língua à ninguém de fora da tribo). **Isolamento-** assim como ocorre com populações de organismos, as sociedades humanas também se separam por barreiras intrínsecas e extrínsecas, elas podem reestabelecer o contato ou continuar isoladas.

Além dos cinco processos responsáveis pela diversidade biológica que podem ser aplicados a evolução cultural, Newson *et al* (2007), descrevem outros dois processos capazes de produzir diversidade cultural: **Migração-** a mobilidade social dentro de um espaço faz com que as pessoas interajam com diversas variantes culturais. O número de variantes as quais os indivíduos de cada grupo podem estar expostos, não tem efeito sobre o número total de variantes culturais existentes. A diversidade cultural entre os grupos podem ser reduzidas pela migração. **Inovação -** a invenção de novas variantes culturais é a força que aumenta a diversidade. Quando novas variantes são claramente superiores às variantes mais antigas, elas podem substituí-las, mas muitas vezes invenções aumentam o leque de possibilidades e isso gera um aumento da complexidade cultural.

Cavalli-Sforza (1982) usa o termo "transmissão cultural" para aplicar a traços aprendidos por qualquer processo não genético de transmissão, seja por condicionamento, observação, imitação, ou como resultado de ensino direto. A evolução das características culturais depende do modo como essas características são transmitidas entre os indivíduos dentro de uma geração e entre gerações. A diferença entre transmissão biológica e transmissão por aprendizagem é objeto de pesquisa e especulação no campo da etologia, psicologia, educação e mais recentemente da evolução cultural. A conclusão geral desses estudos é que, parece impossível o processo de transmissão ser dividido em puramente genético ou puramente cultural, ou ainda como diriam etólogos e behavioristas, puramente inato e puramente aprendido.

Cavali-Sforza e Marc Feldman (1981, 1982, 1983, 1986) foram pioneiros na utilização de modelos matemáticos nos estudos de transmissão cultural. Eles descreveram quatro modelos principais: -**Transmissão vertical** (nome emprestado da epidemiologia), quando a informação é passada de pai para filho, em que um ou ambos os pais podem contribuir, ocorrendo também com os animais; **- Intercâmbio de informações**, que ocorre entre 2 pessoas, não-aparentadas, onde A passa para B, B passa para C, C passa para D, e assim por diante. Este mecanismo é semelhante ao processo de transmissão de doenças infecciosas; -**Transmissão horizontal**, aquela que ocorre entre pessoas da mesma geração (irmãos ou

amigos da mesma idade), ou quando um transmissor passa a informação para muitos simultaneamente (professores ou lideres sociais, e quando transmitidas através dos meios de comunicação ocorre de forma rápida e até instantânea), ou ainda quando uma única pessoa recebe a informação de várias (pressão social). - **Transmissão oblíqua,** aquela que é passada de uma geração para a outra sem relação de parentesco (adultos para crianças).

Estudos em humanos e não-humanos indicam que muitos comportamentos importantes, como, estratégia de alimentação em aves e macacos, ferramentas usadas por chimpanzés e muitos dos comportamentos humanos, incluindo escolha da vocação, da religião, e habilidades de caça, são transmitidos verticalmente. A transmissão não-genética de informação comportamental de pai para filho é talvez, a forma mais simples de transmissão cultural e a semelhança mais próxima a herança mendeliana (FINDLAY, 1989; GOODALL, 1986; WHITEN, 1999).

Modelos evolutivos preveem que aprendizes devem ser seletivos com relação a "quando" e "quem" eles copiam (BOYD & RICHERSON 1995; ENQUIST *et al.*, 2007; LALAND, 2004). Existe uma tendência de copiar indivíduos com algum grau de sucesso. O autor utilizou o termo "*payoff*" ou "retorno" para designar esse grau de sucesso, que pode ser definido biologicamente (por exemplo: sucesso reprodutivo) ou culturalmente (por exemplo: riqueza, poder social) e podem ou não coexistir. Estes estudos utilizaram como modelos: copiar um indivíduo com maior retorno absoluto; copiar um indivíduo cujo retorno é maior que o seu próprio; copiar aquele cujo retorno, em proporção, equivale a diferença entre retornos próprios e de outros (SCHLAG, 1998).Todos tem em comum alguma avaliação de retorno para o comportamento (MESOUDI, 2015).

Muitos modelos coevolutivos gene-cultura tem olhado para a transmissão cultural em diferentes contextos sociais de aprendizagem. Esses modelos assumem que as capacidades de aprendizagem são determinadas geneticamente e examinam quando cada uma seria favorecida pela seleção natural (ACERBI, 2009).

Para Bonner (1980), as analogias entre evolução cultural e evolução genética necessita de cuidadosa reflexão, pois elas diferem significativamente com respeito ao armazenamento, transmissão e mutação da informação, porém, não se pode negar que existe uma interação entre evolução cultural e evolução genética ainda que pouco estudada.

Assim como os biólogos procuram explicar diversidade e complexidade da vida e dos organismos vivos, na evolução cultural pesquisadores procuram explicar a diversidade e a complexidade da cultura e dos fenômenos culturais (MESOUDI, 2015).

As transformações ou diversas manifestações sobre uma teoria científica expressas por museus de história natural, se encaixam dentro deste modelo cultural e pode ser analisada por meio de seus instrumentos.

3.3. Cultura em animais e o homem como animal cultural

Quando se fala em cultura imediatamente se pensa em humanos. Se há um motivo para supor que a espécie humana seja "especial", pode ser resumido em uma palavra: "cultura". É verdade que a espécie humana possui mecanismos de adaptação cultural, mas seria um erro grave dizer que animais não tem cultura. Há uma infinidade de trabalhos que demonstram que evolução cultural e sua transmissão também são importantes em animais (DAWKINS, 1989).

Quando os biólogos voltam seu olhar para a relação entre o homem e os animais, eles enxergam no homem muitas qualidades presentes em outras espécies. Por outro lado, os cientistas sociais veem singularidade no homem. A cultura é um dos atributos definitivos da condição humana e para os sociobiólogos é uma característica que evolui pela seleção natural (WILSON, 1975).

Cavalli-Sforza (1986), cita exemplos de manifestação cultural em outros animais tais como: a fabricação e utilização de ferramentas por chimpanzés para obtenção de cupins, assim como o processo de aprendizagem que passa de pai para filho ou entre indivíduos da mesma espécie; os macacos no Japão que aprenderam a nadar e passam a maior parte do tempo na água quente para se aquecer no inverno rigoroso e; o exemplo de ensino-aprendizagem entre macacos que aprenderam a lavar as batatas que os pesquisadores jogavam na areia e as mães passaram a ensinar esta atividade aos seus filhotes. Distante dos primatas o autor cita ainda o exemplo da ave apanhadora de ostras que escolhem a técnica adotada entre abrir as ostras usando o bico como martelo ou usando o bico como faca, jogando a ostra na água aguardando a abertura das valvas.

Bonner (1980) dá inúmeros exemplos de transmissão cultural entre animais, desde locais tradicionais para acasalamento e construção de ninhos, até tradicionais rotas de migração. Porém o melhor exemplo é o canto das aves que é espécie-específico, em algumas

espécies, analogamente à cultura humana, envolve até deriva cultural e formação de dialetos. Esta adaptação cultural ocorre em grande variedade de animais, a vantagem do aprendizado é se adaptar a circunstâncias imediatas rapidamente, os indivíduos podem ajustar seu comportamento com uma variação de curto prazo na comida, habitat ou predadores.

Jenkins (1978) descreveu o canto de um pássaro, *Philesturnus carunculatus carunculatus*, que habita as ilhas da Nova Zelândia, ele observou que havia um repertório de nove canções diferentes na ilha. Cada macho cantava apenas uma ou algumas dessas canções, e classificou os machos em grupos de dialetos. Comparando as canções de pais e filhos, Jenkins mostrou que os padrões melódicos não eram herdados geneticamente. Cada jovem macho adotava por imitação, canções de indivíduos de territórios vizinhos, de forma análoga que ocorre com a linguagem humana. Jenkins testemunhou também a "invenção" de uma nova canção, que ocorria através de um erro na imitação de uma canção antiga, à origem dessas novas canções deu o nome de "mutações culturais".

Não há dúvida de que a fala, a utilização de ferramentas e símbolos são altamente desenvolvidos no homem, porém analogamente, esses comportamentos vem sendo encontrados cada vez mais em animais filogeneticamente distantes do homem. O que pode ser exclusivo no homem é a capacidade de transmitir conhecimento para outros indivíduos, no espaço e tempo remotos por meio de dispositivos como a escrita, para a transferência de instruções e explicações abstratas por meios que não requerem observação face-a-face ou imitação direta utilizando por exemplo os meios de comunicação de massa. (CAVALLI-SFORZA,1981; CHARLESWORTH, 1982).

A evolução dos seres humanos tem gerado organismos que podem produzir uma cultura muito rica. A utilização de ferramentas data de 3 milhões de anos; o fogo data de 1,4 bilhões de anos no Quênia ou, em outros estudos, na Tchecoslováquia de 750 mil anos atrás; a linguagem foi de suma importância na evolução cultural humana e data de 50 mil e 100 mil anos atrás; o desenvolvimento da escrita data de 5500 anos, e tornou possível a comunicação a longas distâncias no espaço e no tempo (CAVALLI-SFORZA, 1986). Outras três atividades foram citadas por Cavalli-Sforza (1986) e tem sido de grande importância na evolução do homem; o desenvolvimento da roupa, que contribuiu para as conquistas climáticas, há achados na Rússia de panos adaptados de 25 mil anos atrás; o desenvolvimento da arte tem sido outra característica do comportamento humano, há esculturas e pinturas que datam de 20 mil e 30 mil anos atrás; e finalmente, há 10 mil anos, o desenvolvimento da produção de

alimentos no oriente médio, com a domesticação de plantas e animais, a agricultura foi a responsável por aumentar a densidade da população da terra em mil vezes.

A moda no vestuário e na dieta, as cerimônias e os costumes, a arte e a arquitetura, a engenharia e a tecnologia, tudo isso evolui no tempo histórico de uma forma que se assemelha a evolução genética altamente acelerada, mas na realidade, desconhecemos a relação entre elas. No entanto, tal como na evolução genética, a mudança pode ser progressiva, e ainda pode ocorrer como uma série de breves surtos, separados por intervalos de longos períodos estáveis (DAWKINS, 1989).

Segundo Dawkins (1989), para compreender a evolução do homem moderno, devemos começar por abandonar a ideia do gene como a única base das nossas ideias a respeito da evolução, pois trata-se de uma teoria demasiado ampla para ficar confinada ao contexto limitado do gene. O principal fato sobre os genes é que eles são replicadores e, por acaso, a entidade replicadora mais comum em nosso planeta, mas não a única. Dawkins propõe:

> "Penso que um novo tipo de replicador surgiu em nosso planeta. Está bem diante de nós. Está ainda na sua infância, flutuando ao sabor da corrente no seu caldo primordial, porém já está alcançando uma mudança evolutiva a uma velocidade de deixar o velho gene, ofegante, para trás. O novo caldo é o caldo da cultura humana. Precisamos de um nome para o novo replicador, um nome que transmita a ideia de uma unidade de transmissão cultural, ou uma unidade de imitação. "Mimeme" provém de uma raiz grega adequada, mas eu procuro uma palavra mais curta que soe mais ou menos como "gene". Espero que meus amigos classicistas me perdoem se abreviar mimeme para meme. Se isto servir de consolo, podemos pensar, alternativamente, que a palavra "meme" guarda relação com "memória", ou com a palavra francesa même." (DAWKINS, 1989).

Wilson (1981) também propôs um nome, e chamou de *Culturgen* a unidade de transmissão cultural, que não compartilha o mesmo significado de outras expressões dadas por outros autores como: *idene, instruction e meme*, e que pode ser aplicada sem ambiguidade, podendo ser facilmente entendida pelo seu significado *Culturgen- generate culture* (gerar cultura). Foi elaborada uma definição prática e consistente para esta unidade operacional de transmissão cultural: *Culturgen* é o conjunto relativamente homogêneo de artefatos, comportamentos ou *mentifacts*- artefatos mentais (construções mentais com pouca ou nenhuma correspondência direta com a realidade), que seja compartilhado sem exceção, um ou mais atributos por sua importância funcional, ou pelo menos uma gama consistente de tais atributos dentro de um determinado conjunto (WILSON, 1981).

Contudo, assim como Darwin não conhecia os genes e seus mecanismos de herança, nós também não podemos identificar a estrutura dos "memes" ou "culturgens" ou qualquer que seja o nome dado a este replicador ou unidade de transmissão cultural. Supomos apenas que

ocorram a nível cerebral e, por hora, estamos à espera de que os neurocientistas desvendem esse enigma.

3.4. Aplicação do método filogenético em sistemas não- organísmicos ou darwinização da cultura ou filomemética

Os linguistas históricos já construíam árvores muito antes de Darwin publicar "Origem das Espécies". Em outras palavras as línguas são socialmente transmissíveis de pais para filhos, e evoluem ao longo do tempo seguindo o mesmo processo de descendência com modificação que Darwin aplicou para as espécies. Não está claro o impacto da influência destes linguistas sobre Darwin embora, curiosamente, um dos principais defensores da linguística histórica na Inglaterra foi Hensleigh Wedgwood, primo de Darwin (VAN WYHE, 2005).

Darwin em "Origem das espécies" (1859), utilizou o exemplo das linguagens humanas para melhor explicar a questão da classificação:

> "Se possuíssemos uma árvore genealógica completa da humanidade, um arranjo genealógico das raças humanas nos daria a melhor classificação das muitas línguas faladas hoje no mundo. Se tivéssemos que representar nesse diagrama todas as línguas que já não existem mais e todos os dialetos intermediários que se modificam lenta e gradualmente, a única maneira possível seria a desse arranjo. No entanto, pode ser que alguma língua muito antiga se tivesse modificado muito pouco, originando poucas línguas atuais, enquanto outras, em virtude da difusão e subsequente isolamento e estado de civilização das muitas raças que descendem de uma raça ancestral comum, tivessem sido modificadas de tal maneira que acabassem dando origem a muitas das línguas e dialetos atuais. Os diversos graus de diferenças entre as linguagens de origem comum deveriam exprimir-se pela subordinação de grupos de línguas entre si, mas o único arranjo, talvez o único possível, ainda seria genealógico, e nada mais natural, uma vez que permitiria interligar todas as linguagens extintas e modernas, pelas mais estreitas afinidades, indicando a filiação e origem de cada uma delas" (DARWIN, 1859).

Em "The Descent of Man" (1871), Darwin analisa que a formação de diferentes línguas e de espécies distintas são curiosamente resultados de processos similares: "Encontramos em línguas distintas muitas homologias devido a comunidade de descendência, e analogias devido a um processo semelhante de formação" (DARWIN, 1871).

Há um movimento nas ciências sociais para aplicar métodos originalmente utilizados em biologia evolutiva para entender o comportamento e as mudanças culturais (CURRIE, 2011). Há um ramo crescente dessas pesquisas que analisam dados culturais utilizando um conjunto de técnicas baseadas em árvores evolutivas. Este método filogenético cai em 2 categorias: (a) construção de árvores, que é a inferência histórica da relação entre as unidades; (b) análises comparativas, que é, o mapeamento dos traços (caracteres) dentro das árvores

para inferir mudança evolutiva. Os algoritmos empregados buscam a melhor árvore filogenética de acordo com algum tipo de critério de otimalidade. Dois principais critérios são: (a) máxima parcimônia, que envolve procurar árvores que minimizam o número de mudanças de caráter; e (b) métodos estatísticos (tais como: máxima verossimilhança e implementação Bayesiana) que propõe um modelo explícito de mudança de caráter, e em seguida procura encontrar as árvores e os valores dos parâmetros dos modelos que fornecem uma boa explicação dos dados observados (CURRIE, 2013).

Segundo Gray *et al* (2007), os debates sobre a darwinização da cultura focam em 2 problemas de analogia entre biologia e cultura: Será que a cultura tem unidades particulares de herança (memes ou culturgens) analogamente aos genes? Os memes são herdados com fidelidade suficiente para que a seleção ocorra?"

À primeira vista, a fixação nos memes não faz sentido porque a teoria darwiniana básica é agnóstica sobre detalhes de herança. Portanto a herança do meme não é requisito necessário para a descendência com modificação (GRAY *et al*, 2007).

Lewontin (1970), em seu artigo clássico, "The units of selection", argumentou que qualquer população com três características: **variação** (diferentes entidades em uma população variam em suas características), **hereditariedade** (existe uma correlação entre pais e filhos que colaboram par a aptidão diferencial), e **aptidão diferencial** (essas entidades tem diferentes taxas de sobrevivência e reprodução), irá evoluir de forma darwiniana. Ele observou que é importante notar certa generalidade nos princípios. Nenhum mecanismo particular de herança é especificado, mas apenas uma correlação entre pais e filhos. A população irá evoluir se a correlação entre pais e filhos vier da herança mendeliana, citoplasmática, ou cultural.

Além dos três princípios derivados de origem das espécies, citados acima, outras suposições são feitas sobre os mecanismos pelos quais os princípios operam. Não devemos impor mecanismos específicos da evolução biológica para a evolução cultural, e isso necessariamente inclui os mecanismos de herança genética, tais como aquisição de informação em igual contribuição de ambos os pais, ou a existência de unidades de herança (memes), ou a aleatoriedade de mutação genética no que diz respeito a aptidão. Com esse ponto de vista, pode se considerar que a evolução cultural é Darwiniana mas não Neodarwiniana, de modo que não precisa exibir necessariamente os mecanismos específicos de herança (MESOUDI, 2015). Assim como em biologia, os modelos de pesquisa em

evolução cultural não se destinam a simular todos os aspectos da realidade, eles são utilizados para formalizar a lógica dos argumentos verbais sobre um mundo complexo (MESOUDI, 2015).

A pergunta que se faz agora é: será que a transmissão horizontal invalida a utilização do método filogenético?

Para Moore (1994), enquanto a macro-evolução biológica é um processo de separação de uma população em diferentes linhagens, a macro-evolução cultural frequentemente envolve troca entre linhagens via migração ou comércio, invalidando assim o método filogenético. Este é um grande equívoco pois sistemas biológicos também apresentam intercâmbio entre linhagens sob a forma de transferência horizontal de genes e testes empíricos demonstram que muitos conjuntos de dados culturais mostram que o sinal filogenético é tão forte quanto em conjuntos de dados biológicos (MESOUDI, 2015).

Gray *et al.* (2007), acreditam que os atuais debates altamente polarizados sobre a forma e produção da história humana não são particularmente produtivos. Os perigos e algumas dúvidas sobre a "Darwinização da cultura" são reais, tais como: utilização de analogias mal empregadas, como genes e memes por exemplo; falta de flexibilidade com relação a aplicação do método filogenético chamado de *"Metodológical Straitjacket"* , ou se o método aceita adaptações ; se existem "espécies" de cultura; se existe uma estimativa de erros; se é eficiente apenas no caso da linguística, apesar de o método ser largamente utilizado também para cultura material (PRENTISS *et al*, 2011; RIVERO, 2012; TËMKIN, 2007). No entanto desistir ao primeiro sinal de transmissão horizontal ou de uma incongruência é um exagero. O progresso pode ser conseguido por uma combinação de reenquadramento conceitual, nova metodologia e pesquisa empírica.

Para biólogos evolutivos, evolução cultural é significativa por várias razões. Em primeiro lugar, a existência de um segundo processo evolutivo que se assemelhe a evolução genética mas que difere em aspectos importantes, podem muito bem fornecer *insights* valiosos sobre os processos de evolução genética. Em segundo lugar a transmissão cultural é agora reconhecida por ser comum a muitos táxons. Assim, a existência desse segundo sistema de herança, significa que as explicações padrão para a variação fenotípica em termos puramente da seleção natural e da variação herdada geneticamente, não serão suficientes (DANCHIN *et al.*, 2011).

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

O objetivo geral deste trabalho é contribuir no levantamento de informação (caracteres) para a linha de pesquisa em análise comparativa de narrativas de museus de história natural no que tange conceitos relacionados a comportamento animal. O objetivo específico é analisar 5 exposições (3 brasileiras, uma russa e uma norte americana) e identificar os conceitos que são utilizados em cada uma delas e quais recursos são utilizados nestas exposições para comunicar uma informação que é naturalmente dinâmica, com o intuito de recuperar um possível padrão que indique a relação entre as estruturas narrativas.

Darwin dizia que não existe diferença fundamental entre o homem e os mamíferos superiores quanto as faculdades mentais (ADES, 2009). Por outro lado, o desconhecimento sobre a sofisticação do comportamento de diversos grupos animais, alimenta a visão de que somos únicos e especiais. Os museus de história natural tradicionalmente enfatizam suas narrativas evolutivas por meio de evidências de diversas disciplinas (paleontologia, anatomia comparada, etc.) porém não existem estudos sobre o papel que a informação sobre comportamento desempenha: eles utilizam este tipo de informação? em quais circunstâncias? quais grupos animais são mencionados? Quais repertórios comportamentais são apresentados? O presente estudo representa uma contribuição no estudo de narrativas de museus de história natural fornecendo dados sobre comportamento animal em exposições. Este projeto tem um caráter transdisciplinar pois envolve várias áreas do conhecimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Dos 5 museus escolhidos para a análise (Museu Nacional do Rio de Janeiro- Rio de Janeiro- Brasil; Museu de Zoologia da USP- São Paulo- Brasil; Museu Paraense Emílio Goeldi- Belém- Brasil; American Museum of Natural History- Nova York- Estados Unidos da América; State Darwin Museum- Moscou- Rússia) três foram visitados para coleta de informações das exposições: 1 - Museu Nacional do Rio de Janeiro- exposição de curta duração **"Aves do Museu Nacional"**; 2- Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo - exposição itinerante "**Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro"**; 3- Museu Paraense Emílio Goeldi- exposição de longa duração, **"Exposição Zoobotânica"**. Os outros dois, American Museum of Natural History- exposição itinerante **"Darwin: descubra o homem e a teoria revolucionária que mudou o mundo"** e State Darwin Museum- exposição de longa duração, **"Etologia a ciência do Comportamento Animal"**, foram analisados a partir de documentos cedidos pelas instituições e a partir de coletas feitas por Maria Isabel Landim (DARWIN - material obtido de 2007 a 2009 durante o exercício da curadoria nacional da mostra, e ETOLOGIA- material obtido em agosto de 2015).

Foram adotados procedimentos de observação para compreensão do tema, enfoque da narrativa, seleção de objetos, uso do espaço, elementos e recursos expográficos de cada exposição estudada (CURY, 2008). As informações textuais foram obtidas por meio de fotografias dos painéis e demais elementos narrativos ou de arquivos de textos cedidos pelas instituições. Os textos foram transcritos e organizados em arquivo word para serem analisados. As fotos foram editadas e montadas em arquivo word **(ANEXOS I, II, III, IV, V)** seguindo o percurso sugerido pela exposição e quando não houve percurso sugerido foi determinado um para cada caso para facilitar e organizar a coleta**.**

Com base na abordagem evolutiva para o comportamento animal proposta por Alcock (2009), foi elaborada uma lista de caracteres comportamentais que correspondeu ao repertório descrito na obra citada. Os repertórios comportamentais foram organizados e divididos em três categorias: Comportamentos de Sobrevivência e Comportamentos Reprodutivos como tradicionalmente é utilizado na literatura (ALCOCK, 2009; DARWIN, 1859; DEL-CLARO, 2004, 2007; WILSON, 1975), e acrescentamos Comportamentos Cognitivos para dar conta da complexidade encontrada na exposição do State Darwin Museum (SDM).

Com este conjunto de caracteres em mãos buscamos a informação comportamental nos textos e legendas em seu sentido literal (exemplo: Mutualismo) ou por sua descrição

completa sem citar o nome do caráter (exemplo: “Corais construtores vivem somente em água clara e rasa, porque seus corpos contêm algas vivas fotossintéticas que precisam de luz para crescer, o coral não pode sobreviver sem essas algas”- descrição de mutualismo), e tratamos como **caracteres comportamentais textuais (ANEXO VI- Tabela I).** Por se tratar de museus de história natural que tradicionalmente constroem suas narrativas a partir de seu acervo e outros aparatos, com este mesmo conjunto de caracteres buscamos a informação comportamental nos recursos expográficos utilizados (taxidermia, fotografia, desenho, pintura artística, recursos multimídia, diorama, animal vivo, animal seco, jogos interativos, esqueleto, ninhos naturais), e tratamos como **caracteres comportamentais expográficos (ANEXO VI- Tabela II).** Além disso, para dar conta da diversidade de narrativas apresentadas, dois outros conjuntos de caracteres foram elaborados para tratar os aspectos museológicos. Um baseado na tipologia dos recursos expográficos utilizados nas exposições como um todo e tratamos este conjunto como o dos **caracteres expográficos (ANEXO VI Tabela III).** Outro conjunto de caracteres foi elaborado com base na abordagem temática das exposições de evolução proposta por Diamond & Scotchmoor (2006) e tratamos como **caracteres temáticos (ANEXO VI Tabela IV).**

Para analisar presença e ausência dos caracteres para cada terminal (exposições analisadas) foi utilizada a codificação binária (AMORIM, 2002; LIPSCOMB, 1998; WILEY *et al*., 1991). Um código numérico binário foi atribuído a cada um dos estados em que, um representa a condição plesiomórfica ou ausência (0) e o outro a apomórfica ou presença (1) de uma série de transformação homóloga (FERRAREZZI,1997).

Foi necessária a decomposição de caracteres binários do tipo presença e ausência em caracteres multi-estados tratados de forma binária para dar conta da complexidade comportamental expressa nos diferentes terminais e para maximizar seu teor informativo (AMORIM, 2002; LIPSCOMB, 1998; WILEY *et al*, 1991). Além da atribuição 1 para a presença e 0 para a ausência, foi necessário atribuir o sinal “-“ para aquele estado de caráter multi-estado considerado inaplicável por mostrar-se ausente no caráter binário principal, utilizamos também o sinal "?" para os estados de caráter não observados, valendo apenas para a exposição Zoobotânica, composta por animais vivos, e portanto não podemos afirmar a ausência dos estados de caráter do conjunto de “caracteres comportamentais expográficos”.

A metodologia cladística (HENNIG, 1966; AMORIM, 2002; SCHUH, 2000, NICHOLS e WARNOW, 2008), atual paradigma em sistemática, foi utilizada para o estabelecimento das relações entre exposições de museus com teor comportamental. A análise foi realizada por meio da elaboração de uma matriz de dados no Mesquite (MADDISON e

MADDISON, 2011) e o software PAUP* (SWOFFORD, 2002) para análise filogenética, foi utilizado na busca de árvores mais parcimoniosas para as relações entre as exposições dos museus.

Na escolha do grupo externo foi necessário adotar um *all zero outgroup* devido a falta de informações *a priori* sobre as relações históricas entre narrativas de museus e de uma filogenia prévia. Em nosso caso, poderíamos sugerir a análise de uma exposição pré-evolucionista, como os antigos gabinetes de curiosidades, ou uma exposição que não tratasse a informação de comportamento sob nenhum aspecto. Com relação ao grupo interno, os 5 Museus estudados foram escolhidos por sua importância histórica e a diversidade de suas coleções, mas principalmente por serem todos museus de história natural com base em narrativas evolucionistas, o que determina o monofiletísmo entre as exposições.

Os caracteres não informativos foram mantidos tanto na descrição dos caracteres, como na matriz do Mesquite e também nas Tabelas I e II (ANEXO VI), uma vez que constituem sinapomorfias em potencial para futuras analises e podem contribuir para a descrição e reconhecimento dos terminais (YEATES, 1995; PRENDINI, 2000), contemplando assim um dos objetivos desse trabalho (levantamento de carcteres).

1. OS MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL EXAMINADOS (Grupo interno)

1.1. Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ)

Figura 1. Fachada do Museu Nacional do Rio de Janeiro. Disponível em: http://www.aquitemriodasostras.com.br/products/museu-nacional/

É o mais antigo museu brasileiro e também a mais antiga instituição científica do país. A partir do século XVI tornou-se prática comum no Brasil o envio de amostras de recursos naturais e objetos etnográficos da colônia a metrópole portuguesa, mas foi somente no século XVIII que tal interesse se revestiu de olhar científico, privilegiando os estudos das ciências e da história natural (SAFRA, 2007).

O crescimento das coletas científicas e das atividades colecionistas culminou, em 1784, na criação de uma casa de História Natural no Rio de Janeiro. Luís de Vasconcellos e Souza, 12° vice rei do Brasil, escolheu o Campo da Lampadosa, futuro Erário e atual avenida Passos, para erguer a casa que iria abrigar uma coleção significativa de exemplares da fauna e da flora brasileiras. Porém durante as demoradas obras, um barracão foi construído ao lado do futuro prédio, improvisando um depósito para os materiais já coletados, ficou conhecido como "Casa dos Pássaros" devido a visita constante de aves aquáticas das proximidades da lagoa Panólas. Com a chegada da família real ao Brasil em 1808, nosso 1° museu de História Natural entrou em declínio, uma vez transferida a corte perdeu o sentido a existência de um entreposto de produtos naturais no Rio de Janeiro, com isso, no dia 22 de junho de 1813 o museu foi extinto. Coube ao Arsenal de Guerra do Exército acolher as 2 caixas com o acervo da Casa de História Natural para servir aos estudos dos alunos da Academia Real Militar (LOPES,1997; SAFRA, 2007; VEITENHEIMER-MENDES, 2009 *apud* SOLER, 2015).

Em 5 de novembro de 1817 desembarcou no Rio de Janeiro a arquiduquesa da Áustria e apaixonada naturalista, Dona Maria Leopoldina, futura esposa de D. Pedro I, trazendo em sua comitiva nupcial a Missão científica composta por artistas e naturalistas austríacos que se somaram ao rol dos relevantes naturalistas brasileiros. Ela teve decisiva influência na fundação do Museu Real, sua iniciativa de enviar vários caixotes com minerais, plantas e animais brasileiros para a Europa, principalmente para o Museu de História Natural de Viena, despertou em cientistas e artistas o interesse de explorarem este território até então desconhecido (LOPES 1997; SAFRA, 2007).

Em 6 de junho de 1818, D João VI assinava em seu palácio no Rio de Janeiro um decreto de criação do Museu Real, que o definia como uma instituição científica, nos moldes dos museus e gabinetes portugueses de história natural, constituídos de laboratórios, bibliotecas, e arquivos especializados que visam fomentar a prosperidade do Reino por meio dos recursos naturais (LOPES, 1997).

O Museu Real foi baseado no modelo europeu, universal e metropolitano, cuja intensão era reunir espécimes de todo o globo, registrando e expondo a história da natureza e do homem. A afirmação do valor universal da ciência estava em pauta também no Rio de Janeiro do século XIX, cidade que pretendia figurar entre as grandes metrópoles, onde os museus eram um dos atores principais da dinâmica cultural (KÖPTCKE, 2005 *apud* SOLER, 2015).

Nos primeiros 25 anos de atividades o museu foi orientado por uma espécie de manual conhecido pelo nome de "Instrução". Esse guia resultou da tradução de um original francês, proveniente do Real Museu de História Natural de Paris e, em parte, adaptado ao Brasil para atender as particularidades do país. A publicação serviu de direção aos envolvidos na coleta, registro, conservação, transporte e organização (salvaguarda) das peças de história natural e auxiliou na realização de intercâmbio com diversas partes do Brasil e do mundo. No âmbito nacional, o governo de cada província do Brasil deveria organizar duas coleções iguais de produtos da região. Uma seria enviada ao Rio de Janeiro, e a outra ficaria em um gabinete de história natural, na respectiva província (VALENTE, 1995).

Se por um lado o Museu Real constituíra-se como museu de caráter universal, centro receptor das províncias brasileiras, por outro lado também atuou como "museu local" para os "museus centrais" europeus, voltando a servir de entreposto durante todo o século XIX, como provedor de acervos para museus europeus (LOPES, 1997).

A formação do acervo do museu deu-se a princípio pela transferência de instrumentos, máquinas, dispersos em outras instituições, coleções da antiga Casa dos Pássaros, objetos de arte e antiguidade doados pela família Real, peças etnográficas provenientes das províncias do Brasil, e também a coleção mineralógica adquirida pela coroa portuguesa ainda no século XVIII, conhecida como coleção Werner, em homenagem a Abraham Gottlob Werner considerado o pai da mineralogia (VALENTE, 1995; SAFRA, 2007).

Em 1822 com a declaração de independência do Brasil, D. Pedro I assumiu o título de Imperador do Brasil e o Museu Real passou a se chamar Museu Imperial, nome que permaneceu até 1830, quando passou a ser denominado de Museu Nacional (SAFRA, 2007).

Em 1876 o MNRJ contratou naturalistas importantes, dentre os quais destaca-se Fritz Müller, um dos maiores divulgadores das ideias darwinistas. O reconhecimento internacional de Fritz Müller, devido a publicação de *Für Darwin* (1864 na Alemanha e 1869 na Inglaterra)

e suas pesquisas sobre evidências da teoria evolutiva proposta por Charles Darwin foram destacados por Ladislau de Souza Melo Netto (então diretor do MNRJ) em ofício endereçado ao ministro para sua contratação (GUALTIERI, 2003).

O panorama brasileiro do final do século XIX era instável, ocorriam transformações políticas, econômicas e sociais. Tais circunstâncias eram receptivas as ideias evolucionistas, como as de seleção natural e a luta pela vida, de Charles Darwin, as de recaptulacionismo de Ernst Haeckel, e as de determinismo histórico de Herbert Spencer. Evoluir, no Brasil do final do século XIX, significava entre outros aspectos derrubar o império, libertar os escravos, privilegiar a livre concorrência e reexaminar a concepção de Estado. Especificamente, na pesquisa científica do MNRJ, a apropriação da teoria evolutiva era uma resposta aos anseios de fazer ciência moderna no Brasil daquele período (GUALTIERI, 2003).

Proclamada a república em 15 de novembro de 1889, o imperador D. Pedro II e sua família foram banidos e exilaram-se na França, deixando um valioso legado ao Museu Nacional. Um outro fato histórico vinculou definitivamente a memória da monarquia ao mais antigo museu do país: a residência do rei D. João VI e dos imperadores D. Pedro I e D. Pedro II, o Paço de São Cristóvão, na Quinta da Boa Vista, foi transformada em sede do Museu Nacional a partir de 1892, assim, os amplos cômodos do palácio atenderiam a crescente necessidade de ampliação dos espaços do museu, enquanto o parque da Boa Vista otimizaria os estudos de botânica e zoologia, limitados pela ausência de espaços verdes na antiga sede do Campo de Santana (atual praça da República) (SAFRA, 2007).

O processo de transferência do museu, do Campo de Santana para a Quinta da Boa Vista, foi a última grande iniciativa de Ladislau Netto na direção do MNRJ no início do período republicano, e foi criticada pelo Conselho Diretor dessa instituição, que atribuiu a Ladislau a falta de organização da mudança, a perda de coleções e todo o trabalho de reorganizá-la (LOPES, 1997).

Além da transferência e adequação dos acervos a reforma do Paço de São Cristóvão buscavam a destituição da imagem da antiga monarquia, como a demolição do observatório Astronômico e da Capela. Essas mudanças foram demoradas e custosas (SAFRA, 2007).

Em 1900 o museu abre suas exposições permanentes ao público, em 1910 o Museu Nacional é reformado para adequar o antigo palácio a um instituto de pesquisa. Ao longo da primeira década do século XX, o Museu Nacional consolidou-se como instituição de pesquisa

e ensino, formando parcerias com o governo e sociedade e recebendo ativamente pesquisadores estrangeiros como, Albert Einstein e Madame Curie, e brasileiros como Alberto Santos-Dumont que muito colaboraram para o engrandecimento do seu acervo (SAFRA, 2007).

Na primeira metade do século XX, durante a passagem do Dr. Edgar Roquete-Pinto pelo Museu (1905-1935) houve grande divulgação científica no Brasil, com montagem de exposições, criação da Filmoteca do Museu iniciada em 1910, incentivou escolas na criação de museus escolares e gabinetes de história natural, fez conferências e participou de cursos oferecidos ao público, editou a Revista Nacional de Educação (RNE) (SILLY, 2012 *apud* SOLER, 2015).

Em 16 de janeiro de 1946, pelo decreto-Lei n° 8689, o museu foi incorporado- na qualidade de Instituição Nacional- à Universidade do Brasil, então subordinada ao ministério da educação e cultura, e a partir de1965 passou a se chamar Universidade Federal do Rio de Janeiro, sendo subordinada agora ao ministério da educação (SAFRA, 2007).

Buscando seu papel no tempo e na história contemporânea, em setembro de 2000, foi criado o escritório Técnico-Científico no MNRJ, através de uma parceria entre a Universidade Federal do Rio de Janeiro e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnologia (CNPq), com a missão primária de desenvolver o "Projeto de Revitalização Conceitual e Museográfica das Exposições do Museu Nacional". A premissa do trabalho foi de que as atividades acadêmicas e a conservação das coleções científicas, abrigadas nas instalações do palácio imperial, fossem transferidas para edifícios anexos e todo o espaço desse palácio fosse dedicado as exposições públicas e atividades de educação (SAFRA, 2007).

A instituição serviu de berço para a criação das mais importantes instituições científicas nacionais como: Museu Paraense Emílio Goeldi, Museu Paulista, e Sociedade Brasileira de Zoologia (SAFRA, 2007).

Atualmente o acervo do MNRJ conta com mais de 20 milhões de itens e abrange áreas da ciência como Zoologia, Arqueologia, Etnologia, Geologia, Paleontologia e Antropologia Biológica. As exposições do Museu estão organizadas em seções: Evolução da Vida (a história da Terra e dos primeiros seres que a povoaram), Nos Passos da Humanidade (a evolução do Homem), Culturas Mediterrâneas (arte e artefatos greco-romanos), Egito Antigo, Arqueologia Pré-colombiana (arte e artefatos dos povos que habitavam as Américas), Arqueologia Brasileira (onde se destaca Luzia, o esqueleto mais antigo das Américas),

Etnologia Indígena Brasileira (a diversidade a arte e o engenho dos índios brasileiros) e Culturas do Pacífico, além das diversas seções dedicadas à Zoologia (MNRJ, 2016).

O Ensino no MNRJ é oferecido por meio de cursos de pós-graduação stricto e lato sensu. Há cursos de mestrado e doutorado em Antropologia Social, Arqueologia, Botânica e Zoologia; cursos de especialização em Línguas Indígenas Brasileiras e em Gramática Gerativa e Cognição; e o curso de Geologia do Quaternário. Vinculados aos cursos de pós-graduação existem ainda projetos e grupos de pesquisas em diversas áreas (MNRJ, 2016).

1.2. Museu de Zoologia da USP (MZUSP)

Figura 2. Fachada do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Disponível em: http://www.imagens.usp.br/wp-content/uploads/museuzoologia001.jpg

O Museu de Zoologia teve seu início na década de 1890 quando diversas coleções formaram o Museu Paulista. Em 1890, o Conselheiro Francisco Mayrink doou ao Governo do Estado de São Paulo uma coleção de história natural, que havia sido reunida por Joaquim Sertório a partir de 1870 (LANDIM, 2011).

Esse acervo foi então organizado junto à Comissão Geográfica e Geológica e, incorporado a outros, fez parte do Museu Paulista que ocupou o prédio-monumento inaugurado em 1895 no Bairro do Ipiranga, no município de São Paulo, estado de São Paulo (BRANDÃO & SAMARA, 2005).

A direção do zoólogo alemão Hermann von Ihering (1850-1930) até 1915 conferiu um perfil naturalista ao museu, conduzindo-o rumo na institucionalização no campo da pesquisa

científica e a sua inserção no senário internacional de intercâmbio acadêmico (LOPES & FIGUEIROA, 2003).

O término da gestão de von Ihering desencadeou um processo de resgate da vocação do edifício como monumento à independência do Brasil, culminando com a desarticulação do acervo de história natural, desmembrado e reconduzido a instituições com enfoque mais especializado (LOPES & FIGUEIROA, 2003).

Em 11 de janeiro de 1939, foi criado o Departamento de Zoologia, da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo, que sucedia a Seção de Zoologia do Museu Paulista. Junto com a criação do Departamento de Zoologia, foi projetado, por Cristiano Stokler das Neves (1889-1982), um novo prédio para a coleção zoológica. Com o término da construção, em 1940-1941, o acervo zoológico foi transferido para o edifício que hoje ocupa, e finalmente, em 1969, o museu passou a fazer parte da Universidade de São Paulo e recebeu seu nome atual (BRANDÃO & SAMARA, 2005).

Hoje, o Museu de Zoologia é detentor de um dos maiores acervos zoológicos da América Latina e cumpre um papel crucial no desenvolvimento do conhecimento acerca da biodiversidade brasileira e global, tendo sido a primeira instituição brasileira a ser reconhecida como fiel depositária pelo Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (Ministério do Meio Ambiente). Com mais de 10 milhões de exemplares preservados, guarda testemunhos únicos sobre espécies e ecossistemas, alguns hoje extintos. Esse patrimônio é fonte de dados importantes em biologia evolutiva, paleontologia, ecologia, e biologia molecular (LANDIM & HINGST-ZAHER, 2010).

Os primeiros gestores do MZUSP passaram décadas com suas atenções voltadas a curadoria, pesquisa e ensino, negligenciando a comunicação museal, como cita Elias (2015):

> "Sua exposição pública atravessou o século XX congelada no tempo, limitada a exibição descontextualizada de uma vasta coleção de taxidermia e refletindo pouca atenção institucional no estabelecimento de um diálogo efetivo com um público que não aquele composto exclusivamente pelos pesquisadores e estudantes que frequentavam o museu" (ELIAS, 2015).

Nos anos mais recentes esse processo de renovação do discurso institucional se intensificou e hoje a comunicação museal representa uma parte importante da identidade do MZUSP (CAVALCANTE, 2012; LANDIM & ELIAS, 2012). Todo esse processo de renovação permitiu ao museu desenvolver importantes projetos de comunicação dentro e fora

da USP, e ainda integrar, juntamente com os outros museus estatutários da universidade – Museu de Arqueologia e Etnologia, Museu de Arte Contemporânea e Museu Paulista – o Programa de Pós-Graduação Interunidades em Museologia (LANDIM & ELIAS, 2012)

1.3. Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG)

Figura 3. Fachada do Museu Paraense Emílio Goeldi. Disponível em: http://www.terra.com.br/noticias/educacao/infograficos/dicas-estudos/galeria2/#4

O **Museu Paraense Emílio Goeldi** é uma instituição de pesquisa vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação do Brasil. Está localizado na cidade de Belém, Estado do Pará, região amazônica. Desde sua fundação, em 1866, suas atividades concentram-se no estudo científico dos sistemas naturais e socioculturais da Amazônia, bem como na divulgação de conhecimentos e acervos relacionados à região (MPEG, 2013).

A ideia da criação de um museu de história natural na capital do Pará floresceu em meio ao fluxo de naturalistas estrangeiros que, ao retornarem a Belém, de volta de suas expedições à Amazônia, preparavam as coleções recolhidas e as despachavam para seus países de origem, para ocupar lugar de destaque nos diversos museus espalhados pelas principais capitais do mundo. As remessas de material para o Museu Nacional no Rio de Janeiro, também fomentaram nos políticos e intelectuais do Pará a ideia da fundação de um museu de história natural na sua própria província (CRISPINO *et al*, 2006).

Louis Agassiz está diretamente ligado à fundação do Museu Goeldi. Suíço, professor atuando nos Estados Unidos, chefiou uma expedição científica através do Brasil nos anos 1865/1866. Sua presença em Belém reforçou as condições para a criação da Associação

Philomatica (amigos da ciência), núcleo do nascente museu. No dia 6 de outubro, no palácio do governo, realizou-se a primeira sessão da Associação Philomatica, sob a presidência de Domingos Soares Ferreira Penna (MPEG, 2014).

Em 25 de março de 1871 depois da cerimônia de instalação da Biblioteca Pública, teve lugar a instalação do Museu Etnográfico e de História Natural, como órgão oficial, quase 5 anos após a criação da Associação Philomatica. A Biblioteca e o Museu foram instalados em compartimentos do pavimento térreo do Liceu Paraense (CRISPINO *et al*, 2006).

A conjuntura política na década de 1880 era bastante complicada. Grupos monarquistas e republicanos brigavam por causas próprias. Domingos Soares Ferreira Penna, republicano, envolveu-se em acirradas disputas políticas, as quais, somadas a sua delicada saúde, não permitiram que o Museu Paraense fosse instalado adequadamente. Faltava pessoal e apoio para as pesquisas. As coleções acabaram perdendo-se pelas más condições de conservação. A produção científica do nascente museu foi mantida pelos próprios trabalhos de Ferreira Penna, sobre geografia, arqueologia e outros. A morte do naturalista, nos primeiros dias de 1889, coincide com o fechamento do Museu Paraense (MPEG, 20014).

Em 1890 houve um decreto para que o Museu fosse reorganizado, e de acordo com o regulamento, o museu passava a ser administrado por um diretor, o qual deveria preencher as funções de naturalista taxidermista nomeado pelo governador. Assim em 13 de maio de 1891 o Museu Paraense foi reaberto (CRISPINO *et al*, 2006).

Em outubro de 1893, José Veríssimo Dias de Mattos, foi incumbido pelo governador do Pará de representar o estado para contratar para diretor do Museu o zoólogo suíço Emil August Göldi (1859-1917) que trabalhara anteriormente no Museu Nacional do Rio de Janeiro. O contrato foi firmado entre o estado do Pará e Goeldi, e registrado no Rio de Janeiro, em 25 de abril de 1894, com duração inicial de 2 anos. Com a nova estrutura, que o enquadraria nas normas tradicionais de museus de história natural, o Museu Paraense ganhou uma produtiva equipe de cientistas e técnicos (CRISPINO *et al*, 2006).

Depois de 13 anos de incessantes trabalhos em Belém, Emílio Goeldi retirou-se. Doente, retornou a Suíça, onde veio a falecer em 1917, aos 58 anos. Jacques Huber, botânico conterrâneo, o substituiu na direção do Museu Goeldi. Ambos foram responsáveis por uma intensa atividade científica. Nesse período, o Museu foi reestruturado e ganhou o respeito internacional. Foram desenvolvidas pesquisas geográficas, geológicas, climatológicas, agrícolas, faunísticas, florísticas, arqueológicas, etnológicas e museológicas. O papel

educacional do Museu foi reforçado com o Parque Zoobotânico, publicações, conferências e exposições (MPEG, 2014).

Em 1895, foi criado o Parque Zoobotânico, mostra da flora e fauna regionais para educação e lazer da população. Exposições e conferências públicas foram organizadas para ilustrar o conhecimento da época. Em 1896, foi instalado um modelar Serviço Meteorológico. Iniciou publicação do boletim científico, com boa repercussão. Grande parte da Amazônia foi visitada, onde se fez intensivas coletas para formar as primeiras coleções zoológicas, botânicas, geológicas e etnográficas (MPEG, 2014).

No início do século XX o mundo passou por transformações radicais nas artes, na indústria, na política. É dessa época a luta feminista por direitos iguais. O Pará foi pioneiro no Brasil ao permitir o ingresso da mulher nas atividades de nível superior e no serviço público. A primeira mulher contratada no estado foi a zoóloga Emília Snethlage, em 1905. Nascida na Alemanha, de pais protestantes, atendeu o convite de Emílio Goeldi para trabalhar na Amazônia. Deixou família e lar para dedicar-se, durante 25 anos, ao estudo de sua nova pátria. Enfrentou preconceitos pelo seu reconhecimento profissional. Morreu só, em Rondônia (MPEG, 2014).

A década de 1910 iniciou-se com grande desvalorização da borracha amazônica no mercado internacional, provocada pela concorrência inglesa. Logo depois sobreveio a deflagração da 1ª Gerra Mundial, interrompendo de vez o comércio com a Europa. Era a ruína financeira da Amazônia, com a pobreza rondando todos os segmentos da população. A crise chegou a inviabilizar a própria manutenção do Estado, prejudicando drasticamente o Museu Goeldi. Todas as atividades científicas e educacionais foram interrompidas. Emília Snethlage, então diretora, foi a única pesquisadora a permanecer na instituição. Viu os últimos momentos do agonizante museu (MPEG, 2014).

A Revolução de 1930 e o período posterior, marcado pela ditadura de Getúlio Vargas, foi o início da transformação pela qual o Estado brasileiro passaria. As velhas oligarquias agrárias estavam sendo substituídas por uma nova classe, representante do poder industrial. No Pará, o interventor Joaquim de Magalhães Barata nomeou o pernambucano Carlos Estevão de Oliveira para a direção do Museu Goeldi. De acordo com o estilo e a ideologia de governo instaurada com o golpe, caracterizado pelo populismo e nacionalismo, recuperou as dependências do Parque Zoobotânico, a principal área de lazer da população, e alterou novamente o nome da instituição, para Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG, 2014).

As perspectivas para o Museu Goeldi no início dos anos 50 não eram promissoras. Foi a criação do Conselho Nacional de pesquisas (CNPq), em 1951, durante o governo do presidente Dutra, e a imediata instalação, em Manaus, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), que trouxeram a solução para o velho Museu Paraense. No dia 7 de dezembro de 1954, José Olympio da Fonseca, diretor do INPA, firmou como governador do Pará, General Zacarias de Assunção, um termo de acordo pelo qual o Museu Goeldi pôde, mesmo com dificuldades, intensificar a pesquisa científica e salvar suas coleções (MPEG, 2014).

Em março de 1983, o Museu Goeldi deixou de ser subordinado ao Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia (INPA), para constituir-se em unidade autônoma do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Alterações na estrutura administrativa do museu foram efetuadas pelo então diretor, José Seixas Lourenço (MPEG, 2014).

Em 1988, teve início a Pós-Graduação no Museu Goeldi, através de um convênio assinado com a Universidade Federal do Pará para a implantação do curso de mestrado em zoologia. Desde então, outros cursos foram abertos e a instituição pode garantir a formação de recursos humanos na própria região amazônica (MPEG, 2014).

Ainda no século XIX, Emílio Goeldi, então diretor do Museu Paraense, tentou adquirir uma área conservada destinada à pesquisa. Essa iniciativa permaneceria sem resposta até 1990, quando o Museu, na gestão de Guilherme de La Penha, colocou uma equipe em campo a procura da área ideal. A Floresta Nacional do Caxiuanã, a 400km de Belém, foi a área escolhida para sediar a Estação Científica Ferreira Penna. Parte da floresta foi cedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) e o Governo Britânico apoiou a construção de uma das melhores bases científicas instaladas em áreas florestais. A estação foi inaugurada em outubro de 1993 (MPEG, 2014).

Em 2000, passou por nova reestruturação, saiu do âmbito do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), onde encontrava-se desde 1954, e foi subordinado diretamente ao Ministério da Ciência e tecnologia (MPEG, 2014).

Atualmente o Museu Goeldi tem suas atividades distribuídas entre a pesquisa, a comunicação científica e a formação de recursos humanos. As linhas de pesquisa estão organizadas em quatro coordenações: Ciências da Terra e Ecologia, Botânica, Zoologia e Ciências Humanas (antropologia, arqueologia e linguística indígena). Existem quatro cursos

de pós-graduação: mestrado e doutorado em Zoologia e em Ciências Sociais, em parceria com a Universidade Federal do Pará (UFPA); mestrado em Botânica Tropical, juntamente com a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA); e mestrado em Ciências Ambientais, em parceria com a Embrapa Amazônia Oriental e UFPA (MPEG, 2014).

Os resultados das pesquisas do MPEG são divulgados para públicos distintos, com suportes e veículos diferenciados. A instituição dispõe de um sistema de comunicação científica que envolve a Coordenação de Informação e Documentação (Biblioteca Domingos Soares Ferreira Penna e Arquivo Guilherme de La Penha), a Coordenação de Museologia, o Parque Zoobotânico, o Serviço de Comunicação Social e o Núcleo Editorial. O Museu Goeldi mantém dois periódicos científicos: o "Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas" e o "Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais". Ambos foram criados em 1894, são permutados com instituições científicas e estão disponíveis online, com acesso gratuito. O Núcleo Editorial é organizado para atender também à publicação de livros científicos, didáticos e de divulgação científica (MPEG, 2014).

1.4. American Museum of Natural History (AMNH) e Instituto Sangari (IS)

Figura 4. Fachada do American Museum of Natural History. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/American_Museum_of_Natural_History#/media/File:USA-NYC-American_Museum_of_Natural_History.JPG

O AMNH, foi idealizado pelo zoólogo Albert Smith Bickmore, que desde o início de sua trajetória acadêmica pensava em criar um centro urbano de pesquisa, ensino e divulgação de história natural (QUINN, 2006).

Fundado em 1869, teve o apoio de nomes expressivos do senário político e social norte-americano, tais como o governador do estado de Nova Iorque, John Thompson Hoffman, como também de Theodore Roosevelt, futuro presidente dos Estados Unidos (PRESTON, 1986).

Inicialmente foi instalado no pavimento superior do prédio do Arsenal. Hoje ocupa uma área de 150 mil metros quadrados, está entre os mais importantes museus de história natural do mundo e um dos destinos turísticos mais visitados da história de Nova Iorque (MATTHEWS, 2011).

O complexo arquitetônico atual abrange 27 núcleos interconectados, e teve início com a inauguração em 1877 do primeiro edifício, projetado por Jacob Wrey Mould em estilo gótico, os núcleos seguintes foram gradualmente construídos combinando estilos arquitetônicos distintos como o romântico e o neo-romântico. O complexo arquitetônico como um todo foi concluído em 1936 (AMNH, 2014).

A partir de 1881 iniciou-se um período de franca ascensão, com a nomeação do banqueiro e filantropista Morris Ketchum Jesup para a presidência do AMNH, que conseguiu captar recursos que financiaram expedições aos mais longínquos cantos do planeta. Seus 25 anos de gestão resultaram em um expressivo crescimento das coleções em espécimes, artefatos e objetos representativos de todos os continentes (LEXER, 1995 *apud* ELIAS, 2015).

Em 1908 a gestão foi transferida para o paleontólogo Henry Fairfield Osborn, o primeiro presidente com formação científica (DINGUS, 1996 *apud* ELIAS, 2015). Osborn financiou ambiciosas coletas de fósseis no oeste norte-americano e Ásia central, o resultado foi uma expressiva ampliação da coleção paleontológica do museu.

Osborn investiu na contratação de técnicos para a montagem dos ossos fossilizados em reconstruções ao longo de todo o 4° pavimento do prédio principal, em uma escala até então nunca vista antes, e que hoje influencia museus do mundo todo (AMNH, 2014).

Após a aposentadoria de Osborn em 1932, diversos novos departamentos foram criados para garantir a gestão das demandas de um acervo de em constante expansão e que atualmente soma mais de 23 milhões de exemplares de plantas, animais, fósseis, minerais, rochas, meteoritos, e artefatos humanos (AMNH, 2014).

A tradição iniciada por Bickmore, Jesup e Osborn na adoção de estratégias inovadoras de comunicação e interface com o público é permanentemente ampliada pela equipe técnica de mais de 60 funcionários que compõe o departamento de exposições. O museu oferece ainda programas educativos especialmente desenvolvidos para atender diferentes segmentos de público, tais como estudantes, educadores, famílias e visitantes dos mais distintos níveis de formação e atuação (AMNH, 2014).

Desde 2006, o American Museum of Natural History estabeleceu uma parceria com o Instituto Sangari para adaptar suas exposições na América Latina, e tem o aval do AMNH para ampliar o conceito das exposições com o objetivo de torná-las mais adequadas para o público brasileiro. As exposições desenvolvidas pelo museu e adaptadas pelo instituto Sangari exploram diversas maneiras de interação entre o público e os conteúdos apresentados. Painéis com textos, imagens e ilustrações, aliam-se a recursos multimídia, instalações interativas, obras de artistas brasileiros e seres vivos para informar ainda mais os visitantes (IS, 2014).

1.5. State Darwin Museum (SDM)

Figura 5: fachada do State Darwin Museum Disponível em: http://www.event1001.com/art-gallery-museum/russia/moscow/state-darwin-museum/18820/

O museu, como qualquer evento social e cultural de destaque tem uma iniciativa individual em seu início. Tal pessoa que apresentou a iniciativa para o Museu Darwin foi seu fundador e diretor até 1964, Professor Alexander F. Kots. Se pudéssemos definir a personalidade deste homem extraordinário em poucas palavras, diríamos: cientista, museólogo e professor. Fundado em 1907, com base em suas coleções zoológicas particulares que ilustravam os principais princípios de Darwin, ele juntamente com sua esposa Nadezha Nikolaevna Ladygina-Kohts dedicaram toda a vida ao Museu (SDM, 2013).

Alexander Fedorovich Kots nasceu em 1880 em Moscou na família de Alfred Karlovich Kots, doutor em filosofia, e um talentoso botânico e linguista, imigrante da Alemanha para a Rússia. Em 1899, Aleksander, um jovem estudante de 19 anos de idade, foi para sua primeira expedição para o interior da Sibéria. A coleção que ele fez durante essa expedição formou a base do futuro State Darwin Museum, o resultado dessa investigação científica foi publicado numa coletânea da Sociedade dos Investigadores da Natureza pelo nome "Notas da fauna ornitológica do sudoeste da Sibéria" (SHUBINA, 2008).

Em 1900 Aleksander Kots entrou para o departamento de ciências naturais da faculdade de matemática e física da Universidade de Moscou. Sua visão científica se formou sob a influência dos cientistas russos mais famosos, M.A. Menzbir, V. I. Vernadsky, K. A. Timiryazev, e I. P. Pavlov (SHUBINA, 2008; SDM, 2013).

O jovem cientista tinha a intensão de organizar um curso de Darwinismo na maior universidade Europeia. Em 1905 ele teve a chance de relacionar-se com os mais famosos evolucionistas Hugo de Vries, August Weismann, e Ernst Haeckel. Alexander também visitou diferentes museus de história natural na França, Alemanha, Holanda, e Inglaterra. Entretanto eles eram como prateleiras de uma enorme biblioteca, que contém um manuscrito raro e inacessível para o visitante comum. Ele então lembrou de sua coleção e pensou em um museu que combinasse 2 princípios criativos: conhecimento teórico e evidências visuais (SHUBINA, 2008).

Em 1907 Kots foi lecionar anatomia animal no curso feminino de Moscou. Mais tarde o jovem professor se comprometeu a dar palestras sobre Darwinismo. Isto foi o ponto de partida para o futuro museu a ser fundado. A coleção foi levada de um apartamento pequeno para um laboratório zoológico (SHUBINA, 2008; SDM, 2008).

Em 1911 Alexander se casou com Nadeshda Nikolaevna Ladygina, uma diligente do Moscow Higher Female Courses (MHFC), líder do círculo biológico ela era igualmente inclinada a psiquiatria e a zoologia, mais tarde ela se tornou uma famosa psicóloga animal (etóloga), doutora em ciências biológicas e autora de vários livros científicos (SHUBINA, 2008; SDM, 2013).

Na primavera de 1913, Alexander Kots, juntamente com Nadezhda Nikolaevna foram para o exterior com o objetivo de adquirir novas peças nas empresas de taxidermia em

Londres, Berlim, Hamburgo e Halle, onde estavam reunidos os animais mais exóticos do mundo. Além do material para a exposição eles também adquiriram alguns livros e mais 5 cartas originais de Charles Darwin (SDM, 2013).

Neste mesmo ano de 1913, foram publicadas as seguintes obras científicas de Alexander Kots: "Ensaios sobre a Teoria da Evolução" e "Formas e objetivos da teoria da evolução na reflexão de museus biológicos." Neste último trabalho a ideia de mostrar algumas obras de arte em museus de ciência natural apareceu pela primeira vez e tem sido muito utilizado nas suas exposições atuais (SDM, 2013).

Em 1913 sua coleção numerava vários milhares de exibições e valia cerca de 15 mil rubros. Alexander decidiu que cada coleção única não podia pertencer a uma única pessoa e doou para o MHFC, especificando em certificado que ele deveria chefiar o Museu. Até nos anos severos da revolução de outubro e da guerra civil, cheio de terror, fome frio e outras perturbações, os empregados do museu não interromperam o trabalho. Trabalhando em salas sem aquecimento, eles criaram esculturas, pinturas, animais taxidermizados e realizaram estudos científicos (SHUBINA, 2008).

Os tempos eram difíceis e Kots teve que trabalhar duro. Lecionou na Universidade Estadual de Moscou, na Academia Militar Pedagógica, no Instituto de Educação, ministrava palestras científicas públicas em vários clubes. Além disso, nos anos vinte A. F. Kots foi nomeado diretor do Zoológico de Moscou. Aqui, ele teve a chance de retomar as suas excursões e trabalhos de investigação. Estudos experimentais foram realizados em psicologia animal, genética e hibridação interespecífica. Essa combinação de trabalho acadêmico foi bom para o museu. Os resultados destes trabalhos, foram registrados em fotografias, desenhos e taxidermias, e se tornaram um material expositivo inestimável (SDM, 2013).

Apesar do trabalho laborioso para registrar a coleção, e o cuidado infinito com a construção do museu Alexander ainda teve tempo para o trabalho científico. É autor de mais de 200 livros e artigos que são clássicos nos museus de ciências. Seu campo de atividade incluía o desenvolvimento de exposições e métodos para a popularização da teoria da evolução (SHUBINA, 2008).

As coleções não paravam de crescer e a espera por um novo prédio foi longa, a história dessa construção é dramática. Alexander morreu em 1964 mas o trabalho de sua vida

continuou através de Vera Nikolaevna, depois em 1986 Svetlana Alekseevna Kuleshova assumiu o barco, e a honra de terminar o trabalho e abrir o museu em 1995 foi de Anna Iosifovna Klyukina (SHUBINA, 2008).

Hoje o State Darwin Museum é o maior museu de ciências naturais de Moscou, ocupa três edifícios com área total de 20 mil metros quadrados. As exposições ilustram diferentes processos da evolução moderna; possui coleções incluindo cerca de 400 mil exemplares; oferece mais de 50 exposições por ano; mais de 500 mil visitantes por ano; organização de conferências e seminários científicos, festivais ecológicos e da família (SDM, 2013).

RESULTADOS

1. MATRIZ DE DADOS

1.1. DESCRIÇÃO DAS EXPOSIÇÕES (Terminais)

1.1.1. Exposição "Aves do Museu Nacional"

A exposição escolhida para estudo se intitula **Aves do Museu nacional**, foi concebida inicialmente para ser de curta duração, em comemoração do aniversário do Museu Nacional. Seria uma prévia, com apenas parte da coleção exposta, para uma nova exposição de vertebrados, essa sim de longa duração, porém o que era para ficar 3 meses já dura 3 anos. O curador da exposição é o Dr. Marcos Raposo (professor adjunto da Universidade Federal do Rio de Janeiro e um dos curadores da coleção de aves do MNRJ), a exposição é em sua totalidade feita de animais taxidermizados, textos explicativos, e fotografias. Todo o mobiliário utilizado foi reaproveitado do próprio museu tais como: vitrines, pedestais e iluminação, tudo em caráter temporário. A disposição do acervo na sala em vitrines e pedestais ficou a cargo da equipe de museologia do MNRJ.

A sala da exposição Aves do Museu Nacional fica no 2° pavimento **(ANEXO I Figura 1)**, é uma sala retangular de 75m² e pé direito de 7 metros de altura, possui 4 portas-janelas que permitem a entrada de luz natural e vista para o pátio central do chafariz**.**

O trajeto da exposição é livre, não há necessidade de seguir um percurso pré-determinado, porém para facilitar minha coleta comecei pelo lado esquerdo percorrendo-o até o final da sala para só então passar para o lado direito percorrendo-o até voltar a porta de entrada da sala **(ANEXO I, Figura 2).**

Na entrada encontra-se um painel autoportante com um texto informativo sobre a coleção de aves do museu **(ANEXO I, Figura 3)**, que esta é uma pequena amostra e que a exposição completa será inaugurada em breve, o que ainda não aconteceu. Diz também que o visitante poderá ver ao menos um representante de cada ordem de aves brasileiras. Este painel ainda inclui duas fotos, de uma das primeiras exposições **(ANEXO I, Figura 4A)** e do antigo laboratório **(ANEXO I, Figura 4B).**

Na primeira vitrine, iniciando o trajeto pelo lado esquerdo, encontramos representantes da ordem Apodiforme **(ANEXO I, Figura 5A),** bem como um texto explicativo sobre a ordem **(ANEXO I, Figura 5D)** e outro texto sobre Taxidermia **(ANEXO I, Figura 5E)** e

seus tipos, a taxidermia científica é exposta através de beija-flores **(ANEXO I, Figura 5C)**, e a taxidermia artística através dos Andorinhões apoiados em parede de pedra como vivem nas cachoeiras, aqui podemos dizer que há uma forma bem simples de diorama **(ANEXO I, Figura 5B).**

Na segunda vitrine, encontramos a ordem Tinamiformes **(ANEXO I, Figura 6A)**, onde está exposto um exemplar de Azulona (*Tina mustao)* **(ANEXO I, Figura 6B)** montado sobre madeira posicionado sobre um ovo azul **(ANEXO I, Figura 6C)** indicando comportamento reprodutivo, conforme o texto **(ANEXO I, Figura 6D)**, mostrando que os machos chocam os ovos. Neste caso o espécime taxidermizado passa a informação comportamental**.**

Na terceira vitrine, encontramos a ordem Falconiformes **(ANEXO I, Figura 7A),** o Gavião-Real (*Harpia harpyja*) **(ANEXO I, Figura 7B)**, o texto traz informação sobre seu hábito alimentar, localização geográfica e ecologia da espécie **(ANEXO I, Figura 7C).**

A quarta vitrine expõe 5 Ordens, 7 espécies, 9 exemplares taxidermizados **(Anexo 1, Figura 8).**

Na parte inferior da vitrine a esquerda:

Ordem Strigiformes:

- Mocho-Orelhudo (*Bubo virginianus*), no texto informações apenas sobre hábitos alimentares **(ANEXO I, Figuras 9A e 9B).**

- Coruja-Orelhuda (*Rhinoptynx clamator*) o texto traz informações sobre localização geográfica **(ANEXO I**, **Figuras 10A e 10B).**

Parte inferior direita da vitrine:

Ordem Caprimulgiformes:

-Curiangos (*Nyctidromus albicolis*), no texto informações de hábitos de vida e alimentares **(ANEXO I, Figuras 11A e 11B).**

-Mãe-da-lua-gigante (*Nyctibius grandis*), no texto informações de hábitos de vida e comportamentos de sobrevivência. **(ANEXO I, Figuras 12A e 12B)**

Parte superior esquerda da vitrine:

Ordem Opisthocomiformes:

-Ciganas (*Opisthocomos haozim*), no texto informações de localização geográfica, hábitos alimentares e características morfológicas **(ANEXO I, Figuras 13A e 13B).**

Parte superior direita da vitrine:

Ordem Ardeiformes:

-Garça-Branca-Grande (*Casmerodios albus*) o texto informa seu habitat e preferências alimentares **(ANEXO I, Figuras 14A e 14B).**

Ordem Anseriformes:

-Inhuma (*Anhima cornuta*), no texto características morfológicas e local de ocorrência da espécie **(ANEXO I, Figuras 15A e 15B).**

Na quinta vitrine, ordem Cuculiformes:

-O Anus-brancos (*Guira guira*), no texto peculiaridades do comportamento reprodutivo da espécie **(ANEXO I, Figuras 16A e 16B).**

Na sexta vitrine, 14 famílias da ordem Passeriformes, e mais 2 outras ordens **(ANEXO I, Figura 17).** Os espécimes taxidermizados foram dispostos aleatoriamente e numerados de 1 a 20, uma legenda foi colocada na parte inferior da vitrine onde do 1 ao 14 apenas com informações de ocorrência geográfica e do 15 ao 20 com mais informações: 1.Tovacuçu **(ANEXO I, Figura 18)**, 2. Limpa-folha-de-testa-baia **(ANEXO I, Figura 19)**, 3. Arapaçu-grande (presente na legenda e ausente na vitrine), 4. Arapaçu-de-bico-torto **(ANEXO I, Figura 20)**, 5. Anambé-de-rabo-branco **(ANEXO I, Figura 21)**, 6. Anambé-pompadora **(ANEXO I, Figura 22)**, 7. Anambé-preto **(ANEXO I, Figura 23)**, 8. Pavó **(ANEXO I, Figura 24),** 9. Tesourinha-da-mata **(ANEXO I, Figura 25)**, 10. Araponga-do-horto **(ANEXO I, Figura 26)**, 11. Gralha-picaça (presente na legenda e ausente na vitrine), 12. Tiê-galo **(ANEXO I, Figura 27)**, 13. Canário-do-campo **(ANEXO I, Figura 28)**, 14. Japu **(ANEXO I, Figura 29)**.

15. Martim-pescador-grande **(ANEXO I, Figura 30A)**, traz no texto informações sobre área de ocorrência, características morfológicas e comportamentos reprodutivos **(ANEXO I, Figura 30B)**.

16. Ariramba-do-paraíso **(ANEXO I, Figura 31A)** , o texto traz informações sobre características morfológicas e hábitos alimentares **(ANEXO I, Figura 31B)**.

17. Udu-de-coroa-azul **(ANEXO I, Figura 32A)**, no texto informações sobre seu habitat e comportamentos reprodutivos **(ANEXO I, Figura 32B)**.

18. João-bobo **(ANEXO I, Figura 33A)**, no texto informações sobre características morfológicas, hábitos alimentares e ocorrência da espécie **(ANEXO I, Figura 33B)**.

19. João-velho **(ANEXO I, Figura 34A)**, o texto traz informações sobre localização geográfica e hábitos alimentares **(ANEXO I, Figura 34B).**

20. Tucanuçu **(ANEXO I, Figura 36A)**, o texto traz informações sobre localização geográfica e comportamento alimentar **(ANEXO I, Figura 36B)**.

Chegando ao final do lado esquerdo da sala encontra-se um painel autoportante com um texto do curador da exposição Dr. Marcos Raposo, fala sobre taxonomia zoológica e o sistema de classificação hierárquica proposta por Lineu no final do século XVIII **(ANEXO I, Figura 37).**

Passando para o lado direito da sala encontramos um conjunto de 3 pedestais cercado por cordas, para que o público não se aproxime, já que não há proteção de vitrines. Aqui estão expostos 4 ordens **(ANEXO I, Figuras 38A e 38B):**

No primeiro pedestal, ordem Procellariiformes, *Vultur gryphus* (Condor-dos-andes), o texto traz informações de ocorrência da espécie e seus hábitos alimentares **(ANEXO I, Figuras 39A e 39B)**.

No segundo pedestal, ordem Ciconiformes, *Euxenura maguari* (Maguari), informações de localização geográfica e hábitos alimentares **(ANEXO I, Figuras 40A e 40B).**

No terceiro pedestal, Ordem Rheiformes, *Rhea americana* (Ema), no texto, informações sobre região de ocorrência e comportamentos reprodutivos **(ANEXO I, Figura 41A e 41B).**

No mesmo pedestal das Emas, ordem Ralliformes, *Laterallus melanophaius* (Sanã-parda) informações apenas sobre área de ocorrência **(Anexo I, Figuras 42A e 42B).**

Em outra área cercada por cordas um conjunto de 6 pedestais, 3 atrás e 3 a frente, com 7 ordens em exposição **(ANEXO I, Figuras 43).**

Primeiro pedestal atrás, Ordem procellariiformes, *Diomedea exulans* (Albatroz-gigante) o texto traz informações sobre área de ocorrência, hábitos alimentares e características morfológicas **(ANEXO I, Figuras 44A e 44B).**

No segundo pedestal atrás, ordem Piciformes, *Diomedea melanophris* (Albatroz-de-sobrancelha), no texto imformações de comportamento alimentar, área e época de ocorrência e características morfológicas **(ANEXO I, Figuras 45A e 45B).**

No terceiro pedestal atrás, protegido por vitrine, ordem Galliformes, *Sphenicus magelanicus* (Pinguim-de-magalhães), informações sobre localidades e época de ocorrência, e particularidades do comportamento migratório e alimentar **(ANEXO I, Figuras 46A e 46B).**

Quarto pedestal a frente, ordem Anseriformes, *Cairina moschata* (Pato-do-mato), no texto informações de ocorrência da espécie e suas características morfológicas **(ANEXO I, Figuras 47A e 47B).**

No quinto pedestal a frente, ordem Pelecaniformes, *Fregata magnificens* (Fragata), no texto informações sobre seu habitat, os riscos para a aviação, comportamento alimentar e comportamentos reprodutivos **(ANEXO I, Figuras 48A e 48B).**

No sexto pedestal a frente, protegido por vitrines, com 3 exemplares de aves taxidermizadas e 2 ordens **(ANEXO I, Figura 49).**

-Ordem Prodicepediformes, *Podilymbus podiceps* (Mergulhão-caçador) informações sobre habitat e hábitos alimentares **(ANEXO I, Figuras 50A e 50B).**

-Ordem Charadriformes, *Vaneluus chilensis* (Quero-quero) informações sobre a área de ocorrência **(ANEXO I, Figuras 51 A e 51B).**

Finalizando o lado direito da sala mais 3 vitrines, 2 encostadas na parede, e 1 a frente mais deslocada para a área central.

Primeira vitrine do lado direito, Ordem Psittaciformes **(ANEXO I, Figura 52A)**, *Anodorhynchus hyacinthinus* (Arara-azul-grande) **(ANEXO I, Figura 52B)**, no texto hábitos alimentares, ocorrência da espécie e comportamentos reprodutivos **(ANEXO I, Figura 52C).**

Segunda vitrine, ordem Gruiformes **(ANEXO I, Figura 53A)**, *Cariama cristata* (Seriema) **(ANEXO I, Figura 53B)** no texto informações sobre sua preferência alimentar **(ANEXO I, Figura 53C).**

Última, vitrine central, Ordem Galliformes **(ANEXO I, Figura 54A)**, *Crax faciolata* (Mutum-de-penacho) **(ANEXO I, Figura 54B)**, o texto traz informações sobre sua importância ecológica, hábitos alimentares e ocorrência da espécie **(ANEXO I, Figura 54C).**

1.1.2. Exposição “Cabeça Dinossauro o Novo Titã Brasileiro”

A exposição do Museu de Zoologia estudada “Cabeça Dinossauro o Novo Titã Brasileiro”, foi elaborada a partir da descrição de uma nova espécie de Titanossauro que representou um marco científico e de difusão institucional para o MZUSP (ELIAS & LANDIM, 2013). Os ossos fossilizados da nova espécie, denominada *Tapuiasaurus macedoi*, foram coletados nas proximidades do Município de Coração de Jesus (Minas Gerais) com o crânio excepcionalmente bem preservado e completo (ZAHER *et al*., 2011). O nome da exposição faz referência a música “Cabeça Dinossauro” dos Titãs (em alusão a qualidade de preservação do crânio) e teve o aval da banda.

Originalmente concebida como exposição temporária do MZUSP, foi inaugurada em fevereiro de 2011, coincidindo com a publicação do artigo científico que apresentava a nova espécie à comunidade paleontológica (ELIAS & LANDIM, 2013). Encerrou-se em setembro de 2011 juntamente com o fechamento do Museu para reformas. A partir de 2012 foi reelaborada para itinerância e estreou no município de Coração de Jesus (MG), onde ocorreu o afloramento, e passou pelas cidades de Ribeirão Preto, Bauru, São Carlos, Lorena e por último em São Paulo, em 2015. A ideia dos organizadores além apresentar esta importante descoberta foi de conscientizar o público sobre as grandes questões enfrentadas pela humanidade: crise da biodiversidade, superpopulação, escassez de recursos, e mudanças climáticas.

A exposição foi analisada em sua última montagem em São Paulo onde ficou disponível no Parque CienTec-USP do dia 8 de outubro de 2014, na abertura das atividades da “Semana Nacional de Ciência e Tecnologia”, e finalizou em 31 janeiro de 2015.

A exposição foi montada em semicírculo sob uma tenda de exposições e eventos, com a réplica do esqueleto do Titanossauro no palco central. O visitante deve seguir o percurso sugerido a partir do lado direito, até chegar ao centro (palco com o Titanossauro), e finalizando pelo lado esquerdo. Os objetos são todos réplicas e modelos, já que os originais não podem ser retirados das coleções para itinerância.

A partir da entrada os painéis autoportantes, contam a história dos dinossauros, em especial o *Tapuiasaurus macedoi* encontrado no Brasil. O trajeto é dividido em 4 seções com

os temas: “O que é um dinossauro”, “O que é paleontologia”, “A vida no Cretáceo” e “As grandes extinções”

Na entrada da exposição encontramos quatro painéis autoportantes como texto da curadoria, o tema da exposição, e uma breve explicação sobre o que é um dinossauro **(ANEXO II, Figura 1A e 1B).**

1° Seção- O que é um dinossauro

Este módulo apresenta seis painéis autoportantes na cor bege falam sobre assuntos relacionados aos dinossauros **(ANEXO II, Figura 2A)**. Além disso apresenta também um modelo de *Velociraptor mongoliensis* em tamanho natural **(ANEXO II, Figura 2B).**

O primeiro painel fala sobre como surgiram os dinossauros e como era a diversidade na era Mesozóica **(ANEXO II, Figura 3).**

O segundo painel mostra que os dinossauros são classificados pelo formato da pelve, os ossos da bacia **(ANEXO II, Figura 4A)**. Justaposta a este painel fica uma vitrine que contém a publicação de Richard Owen em 1842 propondo pela primeira vez o nome Dinosauria que significa “grande lagarto aterrorizante”, e ainda, um osso pélvico de ave mostrando que são saurísquios modificados, com o pubis voltado para trás **(ANEXO II, Figura 4B).**

O terceiro painel mostra uma árvore filogenéticas dos vertebrados **(ANEXO II, Figura 5).**

O quarto painel é da localização do afloramento, onde esse titanossauro foi encontrado, bem como sua localização no mundo **(ANEXO II, Figura 6).**

No quinto painel ressalta-se a importância da descoberta do fóssil bem preservado e uma árvore filogenéticas dos saurópodes **(ANEXO II, Figura 7).**

No sexto painel são apresentados os tipos de crânio e o quanto esta estrutura pode contribuir com informações relevantes sobre a biologia do animal **(ANEXO II, Figura 8).**

2º Seção - O que é paleontologia

Neste módulo nove painéis autoportantes na cor marrom apresentam assuntos relacionados a paleontologia **(ANEXO II, Figura 9A e 9B).**

O primeiro painel aborda o que é paleontologia e os métodos de datação de um fóssil **(ANEXO II, Figura 10).**

No segundo painel há um detalhamento sobre o que é um fóssil e de que maneira ele se preserva nos sítios fossilíferos **(ANEXO II, Figura 11A e 11B).**

O terceiro painel porta um monitor que mostra um vídeo sobre a expedição de coleta **(ANEXO II, Figura 12A)**. O vídeo relata como e onde foi encontrado o *Tapuiasaurus macedoi*, mostra uma animação de como era o ambiente e explica também que esse nome é uma homenagem aos índios que viviam na região, os tapuias. Logo a frente desse painel há uma vitrine que contém as ferramentas necessárias para uma expedição de coleta **(ANEXO II, Figura 12B).**

No quarto painel há uma descrição sobre como é feita a preparação e preservação do material para que não se deteriore. Também aborda como é feita a sua divulgação científica **(ANEXO II, Figura 13).**

O quinto painel fala sobre as etapas do trabalho paleontológico **(ANEXO II, Figura 14).**

O sexto e sétimo painéis, ilustram um diagrama de como foram encontrados os fósseis na região do afloramento **(ANEXO II, Figura 15).**

No oitavo painel discute-se a importância do estudo dos fósseis e como ocorre a formação do petróleo. Na frente deste painel é apresentada uma vitrine com coprólitos (fezes fossilizadas) que podem ser tocados pelo público **(ANEXO II, Figura 16).**

No nono painel um vídeo apresenta depoimentos de como os pesquisadores escavam o local e como preparam o material para transporte. Apresenta ainda uma animação de como viviam os organismos já extintos **(ANEXO II, Figura 17).**

Na parte central da exposição, onde um palco foi montado para expor a réplica do esqueleto do Titanossauro, *Tapuiasaurus macedoi*, traz uma foto de paisagem no fundo recriando o ambiente natural do animal **(ANEXO II, Figura 18)**. Aos pés do titanossauro plantas artificiais e 2 suportes triângulares portando legendas, no triângulo 1 estão detalhados dados do esqueleto e localização da descoberta do fóssil **(ANEXO II, Figura 19A)**, o triângulo 2 apresenta dados sobre a anatomia e biologia do animal. **(ANEXO II, Figura 19B)**.

Justapostas ao palco foram colocadas 3 vitrines menores **(ANEXO II, Figura 20)** que contém partes do esqueleto do titanossauro, como uma reprodução da cabeça do animal protegida por gesso para que os paleontólogos possam transportá-la de forma segura **(ANEXO II, Figura 21)**. E também contém uma vertebra **(ANEXO II, Figura 22)** e partes do pé **(ANEXO II, Figura 23)** relacionando as adaptações corporais com a biologia do animal.

Nesta mesma região central à frente do palco estão colocadas 2 vitrines maiores **(ANEXO II, Figura 24)** que mostram fósseis de animais já extintos como: o *Mariliasuchus amarali* (um pequeno crocodilo) **(ANEXO II, Figura 25)** e o *Vinctifer comptone (*Peixe Araripe) **(ANEXO II, Figura 26)**, além de uma réplica do esqueleto de *Paraphisornis brasiliensis* (a galinha gigante) **(ANEXO II, Figura 27).**

3°Seção - A vida no cretáceo

Este módulo apresenta dez painéis autoportantes na cor verde, e descreve a vida no Cretáceo, a deriva continental, as extinções e os dinossauros de hoje. Traz ainda 5 vitrines com fósseis e animais taxidermizados **(ANEXO II, Figura 28A e 28B).**

O primeiro e segundo painel mostram um desenho do esqueleto de um Espinossauro e informam sobre a vida no Cretáceo, aspectos do clima quente e a conformação dos continentes que começavam a adquirir a forma atual **(ANEXO II, Figura 29).**

O terceiro painel informa o que significa deriva continental, essa movimentação das placas tectônicas que mudam a conformação dos continentes nos diferentes períodos geológicos **(ANEXO II, Figura 30).**

O quarto painel fala algo mais sobre a deriva continental e traz uma vitrine justaposta com réplicas de amonitas **(ANEXO II, Figura 31).**

4° Seção - As grandes extinções

O quinto painel (verde) porta um monitor com vídeo sobre o surgimento dos dinossauros a partir dos répteis no mesozoico, seu parentesco com as aves a partir do *Archaeopteryx*, e a teoria de extinção dos dinossauros há 65 milhões de anos pelo impacto do asteroide K-T **(ANEXO II, Figura 32).** Justaposta a esse painel, uma vitrine contém fósseis de *Bauruemys elegans* (tartaruga) e uma placa dérmica de crocodilo **(ANEXO II, Figura 33).**

O sexto e sétimo painel fornece informações sobre como e porque ocorrem as extinções, o que significa extinção em massa e exemplos de organismos extintos **(ANEXO II, Figura 34).**

O oitavo painel porta um monitor com vídeo que fala da sexta grande extinção **(ANEXO II, Figura 35)**. Justaposta a este painel uma vitrine contém uma *Bothrops insularis* (Jararaca Ilhoa) taxidermizada que corre o risco de extinção por perda de habitat **(ANEXO II, Figura 36)**.

Finalmente o nono e décimo painel falam dos dinossauros hoje **(ANEXO II, Figura 37)**, pois uma parte dos dinossauros não está extinta já que as aves são seus parentes, e foi Thomas Huxley quem defendeu as evidências deste parentesco analisando a anatomia do *Archaeopteryx.* Por fim, próximo a saída da exposição encontram-se 2 vitrines, uma: com fóssil do *Archaeopteryx litographica*, fax-simile do trabalho de Thomas Huxley (publicado em 1869) no qual ele sugere pela primeira vez uma relação de parentesco entre as aves e os dinossauros , e ainda, um desenho do *Confuciusornis sp.*, a ave mais antiga conhecida por possuir um bico sem dentes (como as aves modernas) **(ANEXO II, Figura 38)**; outra: com a *Acrylium vulturinum* (Galinha-d'angola) **(ANEXO II, Figura 39A).** e o *Leucopternis polionotos* (Gavião-pombo-grande) taxidermizados **(ANEXO II, Figura 39B).**

A exposição termina com um painel com a ficha técnica e patrocínio, na saída. **(Anexo II, Figura 40).**

1.1.3. Exposição Zoobotânica

Foi escolhida para este estudo a exposição zoológica do Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi, com o propósito de verificar se o acervo vivo transmite a informação de forma mais clara e eficiente que o acervo estático com o animal taxidermizado.

O Parque Zoobotânico foi inaugurado em 15 de agosto de 1895, dentro das reformas que o zoólogo suiço Emílio Goeldi (1859-1917) realizou no Museu Paraense no final do século XIX. Essa reforma incluiu a reestruturação do Museu, a organização das coleções científicas, a montagem de exposições e a criação de horto botânico e de um jardim zoológico. O Parque foi construído em uma antiga "rocinha", tipo de habitação característica de Belém, que aliava o conforto da vida urbana com elementos rurais. Essas residências eram utilizadas por seus proprietários como casas para temporadas de descanso. A rocinha do Parque, construída em 1879, foi preservada e hoje abriga as exposições de longa duração e

temporárias. O Parque Zoobotânico está situado no centro de Belém (PA), com uma área de 5,4 hectares. É tombado como Patrimônio Histórico Nacional e Estadual. Além de abrigar uma significativa mostra da fauna e flora amazônicas, concentra as atividades educativas do MPEG, assim como um laboratório natural. Os animais são mantidos em cativeiro, sobretudo espécies ameaçadas de extinção, e algumas em liberdade. O Parque Zoobotânico conserva importante patrimônio histórico, ambiental e científico, contribuindo para a formação cultural e identidade da região amazônica (MPEG, 2015).

Os animais são expostos em viveiros protegidos por telas e cercas de metal, dispostos de forma aleatória ao longo de todo o parque. O aquário e serpentário estão em reforma e fechados ao público, motivo pelo qual não foi incluído nesta análise. A fauna livre também não foi considerada. A exposição zoológica será descrita de forma didática, seguindo o mapa geral **(ANEXO III, Figura 1)** começando pelas Aves, seguido de Mamíferos e finalizando com Répteis. Todos os viveiros possuem uma placa com texto em português e inglês com nome das espécies, popular e científico, área de ocorrência da espécie, hábitos alimentares e algo acerca da ecologia e comportamento.

1° Seção- Aves

1. Araras

Placa com texto **(ANEXO III, Figura 2A).** Viveiro: Arara Azul (*Anodorhynchus hyacintinus*), Arara Canindé (*Ara ararauna*), Arara Piranga (*Ara macao*), Arara Vermelha (*Ara chloroptera*). **(ANEXO III, Figura 2B, 2C e 2D).**

2. Aves de Poleiro

Está registrado no mapa geral porém o viveiro está desativado.

Aracuã (*Ortalis superciliaris*), Mutum-cavalo (*Mitu tuberosa*), Mutun-de-penacho (*Crax fasciolata*), Jacu-vermelho (*Penelope pileata*), Jacupemba (*Penelope superciliaris*).

3. Aves aquáticas

Placa com texto **(ANEXO III, Figura 3A).** Viveiro: Colhereiro (*Ajaia ajaja*), Garça-branca-pequena (*Egretta thuia*), Garça-vaqueira (*Egretta ibis*), Guará (*Eudocimus ruber*), Maguari (*Ardea cocoi*), Marrecas: Irerê (*Dendrocygna viduata*), Marreca-cabocla (*Dendrocygna autumnalis*), e Marreca-asa-de-seda (*Amazonetta brasiliensis*), Saracura-três-

potes (*Aramides cajanca*), Savacu-de-coroa (*Nyctanassa violacea*), Taquiri (*Nycticorax nycticorax*). **(ANEXO III, Figura 3B, 3C e 3D).**

4. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 4A).** Viveiro: Gavião real (*Harpia harpyja*) **(ANEXO III, Figura 4B e 4C).**

5. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 5A).** Viveiro: Aratinga (*Aratinga leucophtalma*), Jandaia-sol (*Aratinga solstitialis*), Periquito de mangueira (*Brotogeris versicolurus*). **(ANEXO III, Figura 5B).**

6. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 6A).** Viveiro: Papagaio-do-Mangue (*Amazona amazonica*), Papagaio-moleiro (*Amazona farinosa*), Papagaio-papa-cacau (*Amazona festiva*), Papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) **(ANEXO III, Figura 6B e 6C).**

7. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 7A).** Viveiro: Ararajuba (*Guaruba guarouba*), Marianinha (*Pionites leucogaster*) **(ANEXO III, Figura 7B e 7C).**

8. Viveiro: Anacã (*Deroptyus accipitrinus*), Ararinha-verde (*Ara severa*). Viveiro encontra-se vazio não está em exposição.

9. Viveiro: Coruja-murucututu (*Pulsatrix perspicillata*), não foi encontrada no viveiro, estava temporariamente na ala veterinária devido ao treinamento de falcoaria.

10. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 8A).** Tucanos: Tucano-de-peito-branco (*Ramphastos tucanus*) **(ANEXO III, Figura 8B)**, Tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus ariel*) **(ANEXO III, Figura 8C).**

11. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 9A).** Urubu-rei (*Sarcoramphus papa*) **(ANEXO III, Figura 9B e 9C).**

2° Seção- Mamíferos

12. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 10A).** Anta (*Tapirus terrestres*) **(ANEXO III, Figura 10B e 10C).**

13. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 11A).** Ariranha (*Pteronura brasiliensis*) **(ANEXO III, Figura 11B e 11C).**

14. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 12A).** Macaco-coatá-da-testa-branca (*Ateles belzebuth marginatus*) **(ANEXO III, Figura 12B).**

15. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 13A).** Onça Pintada (*Panthera onca*) **(ANEXO III, Figura 13B e 13C).**

3° Seção- Répteis

16. Serpentes: Jibóia (*Boa constrictor constrictor*), Piriquitambóia (*Corallus caninus*), Sucuri (*Eunectes murinus*). Não estão em exposição devido a reforma do aquário.

17. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 14A).** Tanque 1: Jacaré-tinga (*Caiman crocodilos crocodilus*) **(ANEXO III, Figura 14B)**, Jacaré-açu (*Melanoshucus niger*) **(ANEXO III, Figura 14C)**.

18. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 15A).** Jabutis: Jabuti-do-pé-amarelo (*Geochelone denticulata*), e Jabuti-do-pé-vermelho (*Geochelone carbonaria*) **(ANEXO III, Figura 15B).**

19. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 16A).** Tanque 1: Tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*), e Tracajá (*Podocnemis unifilis*) **(ANEXO III, Figura 16B e 16C).**

20. Placa com texto **(ANEXO III, Figura 17A).** Tanque 2: Aperema (*Rhinoclemmys punctularia*), Cágado-de-água-doce (*Mesoclemis gibba* Schweigger, 1812), Cabeçuda (*Peltocephalus dumerilianus*), Jacaré-tinga (*Caiman crocodilos crocodilus* e *Paleosuchus palpebrosus*), Jacaré-coroa (*Paleosuchus trigonatus*), Muçuã (*Kinosternon scorpioides*), Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*), Tracajá (*Podocnemis unifilis*) **(ANEXO III, Figura 17B e 17C).**

21. Mata-matá (*Chelus fimbriatus*) área do aquário fechado a visitação devido a reforma.

1.1.4. Exposição "Darwin – Descubra o homem e a teoria revolucionária que mudou o mundo"

O Instituto Sangari trouxe ao Brasil a exposição: "Darwin – Descubra o homem e a teoria revolucionária que mudou o mundo". A exposição sobre a vida e a obra do naturalista inglês Charles Darwin, o criador da teoria da evolução, descreve a viagem que transformou a percepção sobre a origem e a natureza das espécies. Foi inaugurada em novembro de 2005, em Nova Iorque, e sua estreia internacional aconteceu em São Paulo no MASP (4 de maio a 15 de julho de 2007), recebeu mais 175 mil visitantes. Após isso foi enviada para outros países e terminou em Londres para a celebrações de 200 anos de nascimento de Darwin, em 2009 (IS, 2014).

A mostra recria a trajetória de Darwin até a descoberta e publicação da teoria da evolução, que ele guardou por anos em segredo. Explora a biologia evolutiva contemporânea,

suas aplicações na medicina e como a evolução baseou toda a biologia moderna. A itinerância no Brasil enfatizou a passagem do naturalista pela América do Sul com a recriação cenográfica da Mata Atlântica e informações sobre sua situação e distribuição desde a época da visita de Darwin até os dias de hoje. A exposição passou por cidades como: Rio de Janeiro no Museu Histórico Nacional (23 de janeiro a 13 de abril de 2008); Brasília no Espaço Complexo Cultural da República-Norte (4 de junho a 20 de julho de 2008); Goiânia no Centro Cultural Oscar Niemeyer (19 de agosto a 5 de outubro de 2008); Curitiba na Universidade Positivo (23 de outubro a 30 de novembro de 2008); Vitória no Palácio Anchieta (5 de agosto a 18 de outubro de 2009); O Brasil foi o único país da América Latina a receber a exposição (IS, 2014).

A exposição foi dividida em oito seções:

1ª Seção- Introdução

Esta seção expõe características da personalidade de Darwin, principalmente sua persistência e a paixão com que investiga o mundo ao seu redor. A lente de aumento de Darwin exemplifica as ferramentas simples que ele usou para observar a natureza, aqui encontra-se também 1 aquário com tigres d'água, e uma vitrine com ambientação para jabutis vivos **(ANEXO IV, Figuras 1, 2 e 3)**.

2ª Seção- O mundo antes de Darwin

Quando Darwin começou seus estudos, os organismos eram considerados imutáveis desde a sua criação. Até então, a maioria dos pensadores considerava a humanidade como uma criação única, independente de qualquer outro ser vivo. Estão expostos esqueletos de diversos animais, nos quais as evidências de evolução já podiam ser observadas. Na época, tais evidências eram consideradas apenas diferenças entre os organismos, sem um elo de ligação entre as espécies **(ANEXO IV, Figuras 4 e 5)**.

3ª Seção- O jovem naturalista

Conta a história da família de Darwin, sua infância e os anos de faculdade. A coleção de besouros ilustra o interesse pelo mundo natural presente desde sua infância. É exibido o filme "A vida e o trabalho de Charles Darwin", narrado pelo tataraneto do naturalista, Randal Keynes **(ANEXO IV, Figuras 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12)**.

4ª Seção- Uma viagem ao redor do mundo

Detalhes sobre a viagem que durou cinco anos a bordo do Beagle. Os visitantes tem a oportunidade de seguir as mesmas pistas que Darwin observou e que o levaram a entender como as espécies estão relacionadas. Uma ampla área é dedicada aos ambientes e criaturas que Darwin encontrou durante essa longa jornada, desde a grande diversidade da Mata

Atlântica até as incríveis formas de vida encontradas nas Ilhas Galápagos, nesta seção encontramos ainda duas vitrines com ambientação para animais vivos, uma com sapos outra com iguanas **(ANEXO IV, Figuras 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36)**.

5ª Seção- A ideia toma forma

Documentos e cartas mostram a linha de raciocínio de Darwin, sua crescente reputação em Londres e o grande esforço para desenvolver a teoria da evolução em meio aos padrões sociais da época. Esta seção traz fósseis como os que Darwin coletou durante a expedição do Beagle, cruciais para a elaboração da teoria **(ANEXO IV, Figuras 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44)**.

6ª Seção- A obra de uma vida

Foi feita uma reconstrução da sala de estudos de Darwin na "Down House", onde aperfeiçoou a teoria da evolução que originou sua publicação "A origem das espécies", em 1859. Estão expostos objetos pessoais relacionados a trajetória intelectual de Darwin e sua vida em família **(ANEXO IV, Figuras 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56)**.

7ª Seção- A evolução hoje

Exemplos de pesquisas atuais baseadas na recriação do modelo de Darwin, que mostram as subsequentes descobertas em paleontologia, genética e biologia molecular. Vídeos, entrevistas com cientistas renomados e estações interativas completam essa seção **(ANEXO IV, Figuras 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 59, 70)**.

8ª Seção- Epílogo

Esta última seção traz uma montagem de orquídeas, e mostra como o formato dos insetos e pássaros que as polinizam ajudaram-no a entender algumas das maravilhosas manifestações da natureza **(ANEXO IV, Figuras 71, 72).**

1.1.5. Exposição "Etologia a ciência do comportamento animal"

A exposição escolhida para estudo foi: "Etologia a ciência do comportamento animal". Dentre as cinco exposições escolhidas para este trabalho esta é a única cujo tema é especificamente a história da etologia e a evolução do comportamento animal.

A exposição foi idealizada para a inauguração do novo museu em 1995 e concebida para ter longa duração. Ela contém painéis com fotos, desenhos e textos, animais taxidermizados protegidos por vitrines, retratação artística de animais em pinturas à óleo, e ainda vídeos explicativos e ilustrativos. É dividida em 10 seções com os principais temas relacionados a etologia.

A exposição está montada no segundo andar do prédio, onde ficam outras duas exposições: na ala direita, “Zoogeografia”, na ala esquerda, “Macroevolução” e “Etologia a ciência do comportamento animal” **(ANEXO V, Figura1).**

Na entrada **(ANEXO V, Figura 2)**, do lado esquerdo, encontramos um totem iluminado **(ANEXO V, Figura 3)** um texto cujo título é: “Evolução do comportamento animal”. No texto, encontra-se uma explicação do que é etologia, quem são seus fundadores e ganhadores do prêmio Nobel (Konrad Lorenz e Nikolaas Thinbergen), há ainda uma prévia dos tópicos tratados na exposição: O sistema nervoso dos diferentes animais; os mecanismos de herança do comportamento; o papel dos instintos, da aprendizagem e do raciocínio; a comunicação como transmissão de informação de um animal para outro é um aspecto do comportamento; e finalmente o que o comportamento animal tem em comum com os humanos.

1° <u>Seção- Introdução</u>

Esta seção traz um painel autoportante com fotos de chimpanzés caracóis e felinos, desenhos esquemáticos de vertebrados e invertebrados fazendo referências a evolução do sistema nervoso **(ANEXO V, Figura 4)**. Nesta seção o tema é: “A evolução do comportamento animal” **(ANEXO V, Figura 5).**

Texto explicativo: “O comportamento é um modo ativo de adaptação dos animais as mudanças das condições ambientais. Isto é baseado na interação entre instinto, aprendizagem e raciocínio”.

<u>2° Seção- A Evolução do Sistema Nervoso</u> (ANEXO V, Figura 4)

No texto explicativo encontramos: Como o sistema nervoso surgiu pela primeira vez em Cnidários, seus tipos e evolução, até chegar em vertebrados. “O sistema nervoso é construído sobre um plano comum, e tem a tendência evolutiva de aumentar o tamanho do cérebro aumentando assim o controle do comportamento por centros cerebrais superiores”.

<u>3° Seção- Instinto e Aprendizagem</u>

Esta seção traz dois painéis autoportantes colocados em forma de “L”, com uma vitrine na junção dos dois painéis, e um vídeo **(ANEXO V, Figura 5).**

Um painel trata do instinto, contém fotos de Konrad Lorenz e Nikolaas Tinbergen, fundadores da etologia e ganhadores do prêmio Nobel no ano de 1973, e traz seus principais trabalhos **(ANEXO V, Figura 6A).**

Texto explicativo: " Instinto- resposta hereditária complexa, a estímulos internos e externos. Os comportamentos complexos seriam, o entrelaçamento de componentes congênitos e aprendidos, desenvolvido com treinamento baseado na experiência ou no raciocínio".

Neste mesmo painel, fotos do esquilo que aprende com a experiência, qual a maneira mais fácil de quebrar a avelã, otimizando assim sua alimentação. Traz ainda fotos da coruja cinzenta em rastreamento da presa, o chamado comportamento exploratório.

4° Seção- Atividade Ectópica (ANEXO V, Figura 6B)

No interior da vitrine 1 que liga os dois painéis da seção anterior encontramos gaivotas taxidermizadas em comportamento de disputa territorial- arrancando capim com o bico. *Limnodromus griséus* taxidermizado em atividade ectópica na postura do sono quando em conflito.

Texto explicativo: "Atividade de deslocamento: conflito interno entre agressão e medo, o desejo de atacar o inimigo e, ao mesmo tempo, de ficar longe dele".

Taxidermia do *Anas platyrhynchos* tocando a cauda com o bico (atividade ectópica).

Taxidermia de *Gallu sgallus*, galos bicam a grama e tudo por perto, é uma atividade compensatória de conflito territorial.

Foto (em painel) de um homem coçando a cabeça, esse comportamento enfraquece a sensação de tensão.

Texto explicativo: "Alguns tipos de atividades ectópicas no curso da evolução, transformam-se em ritual e começam a ter função informativa." Lorenz observou que a limpeza de penas em diferentes espécies de patos é uma característica comum de seu ritual de acasalamento.

5° Seção- Incentivos Chave e *Imprinting* (Estampagem)

Esta seção está disposta no segundo painel que forma o L já citado anteriormente. **(ANEXO V, Figura 6C).**

No texto explicativo: “Incentivos chave-certos estímulos externos (cheiros, sons, e aparência dos animais) ocorrem sob influência de ações instintivas.

Encontramos ainda:

Foto de filhote de ave com bico aberto, mostrando quatro pontos brilhantes na base da garganta que estimula os pais a alimentá-lo.

Foto de filhote de gaivota, bicando um ponto vermelho no bico da mãe e a estimula a alimentá-lo.

Foto da gaivota que escolhe chocar o ovo maior mesmo sendo o artificial.

Foto da galinha com filhotes de gato sob suas asas (comportamento de adoção).

Desenho da cabeça de adultos e seus filhotes. Texto explicativo: “Linha do bebê: uma grande cabeça redonda, testa alta e abaulada, são estímulos para despertar sentimentos paternais em diversos grupos de animais.

Foto do *Gasterosteus auleatus* masculino. O abdome vermelho (Traje de casamento) é estímulo para o ataque de outro macho.

Aqui encontramos mais um texto explicativo: “*Imprinting*- é um tipo especial de aprendizagem, quando um animal captura um estímulo que mais tarde será a reação inata. *Imprinting* ajuda a garantir que os pais irão cuidar apenas de sua própria prole. Filhotes de muitas espécies de aves isolados da mãe, vão seguir o que viram nas primeiras horas de vida, seja ele uma pessoa, um modelo de uma ave ou até uma caixa.

Encontramos ainda:

Foto de Lorenz com um ganso beliscando seu cabelo.

Fotos de gansos seguindo Lorenz.

Foto de *Taeniopygia guttata* e *Lonchuras triatta*. *Taeniopygia* criados por *Lonchura* quando adultos vai cuidar de uma fêmea que pertence a espécie dos pais adotivos.

6° Seção- Genética do comportamento e cuidado parental (Vitrine 2) **(ANEXO V, figuras 7A e 7B)**

No texto explicativo: “Comportamentos inatos são passados de pais para filhos, portanto são controlados por genes”.

Fotos de favos de mel e abelhas e desenhos dos favos com larvas dentro **(ANEXO V, Figura 8A).**

No texto: “Análise genética do comportamento das abelhas. Comportamento complexo de abertura dos favos para remoção das larvas mortas, é determinado por genes homozigóticos”.

Desenhos de *Agapornis fishery* e *Agapornis roscicolli.* Texto explicativo: “Violação do comportamento de transporte de material para a construção de ninho em híbridos. *Agapornis fishery* transporta material de ninho no bico, *Agapornis roscicolli* transporta entre as penas. Híbridos entre as duas espécies são incapazes de transportar” **(ANEXO V, Figura 8B).**

Desenhos de cães e taxidermia de um lobo. Esquema do comportamento de herança de híbridos de cães e lobos. Lobos: Baixa ansiedade- bloqueia a expressão da covardia; cães: Alta ansiedade- aumento da expressão da covardia. Hibrido (BbTt)- B- alta ansiedade, b- baixa ansiedade. T- covardia, t- ausência de covardia **(ANEXO V, Figura 8C).**

Taxidermia de *Rattus novergicus*, experimento do rato no labirinto **(ANEXO V, Figura 8C)**. Painel com gráfico e texto explicativo.

Texto explicativo para o gráfico: Em 1942, um estudo feito por Robert Tryon concluiu que os traços genéticos frequentemente podem contribuir para o comportamento, independente do meio ambiente. Para fazer isso Tryon criou uma experiência que testou a proficiência de gerações sucessivas de ratos em completar um labirinto, separando os que fizeram os menores números de erros em "brilhantes", e aqueles com mais erros em "medíocres". Dando continuidade a este processo durante sete gerações ele criou duas raças distintas de ratos: "brilhantes" e "medíocres".

Taxidermia de raposa domesticada (famoso experimento de D. K. Belyaev). Texto explicativo: “Analises de cruzamentos mostram que o aumento da ansiedade e da covardia é herdada de forma independente. Sob efeito de seleção para a falta de agressividade, algumas formas de comportamento de raposas domesticadas são semelhantes ao comportamento de cães **(ANEXO V, Figura 8D).**

Cuidado Parental

Texto: “Cuidado com a prole é comum em vertebrados e invertebrados. No curso da evolução seu desenvolvimento é semelhante para os diferentes grupos” **(ANEXO V, Figura 9A).**

Ninho de *Xylocopa valga* em madeira. Texto: “As larvas se desenvolvem em uma galeria cilíndrica que a abelha roeu na árvore morta. Cada larva recebe alimentos” **(ANEXO V, Figura 9B).**

Ninho de papel da vespa saxônica (*Dolichovespula saxônica*) **(ANEXO V, Figura 9C).**

Colmeia de vespa do favo de mel (*Vespula sp*). Texto: “Estas vespas são insetos sociais. Assim como outros insetos sociais eles tomam cuidados conjuntamente de, proteção, desenvolvimento e alimentação dos descendentes” **(ANEXO V, Figura 9D).**

Formigueiro da *Formica rufa.* Texto: “Vivem em comunidades, tem seus ninhos em células especiais, formigas babás transportam ovos, larvas e pupas de um lugar para outro, com foco na temperatura, umidade e limpeza das câmaras” **(ANEXO V, Figura 9E).**

Ninhos de vespas, com restos de larvas e aranhas, abastecimento de alimentos para o crescimento da prole. Texto: “Vespas solitárias fazem uma câmara especial para suas larvas, estas câmaras são cheias de insetos paralisados que servirão de alimento para as larvas até que elas possam eclodir” **(ANEXO V, Figura 9F).**

Aves taxidermizadas com seus filhotes e ninhos: Papa-amoras-comum (*Sylvia communis*), maçarico-galego (*Numenius phaeopus*), peneireiro-vulgar (*Falcotin nuculus*), eurasian-woodcock (*scolapax rusticola*), savacu (*Nycticorax nycticorax*), Abelharuco-europeu (*Merops apiaster*) **(ANEXO V, Figura 9G).**

Na última parte da vitrine, o Leopardo das neves (*Uncia uncia*) com sua prole. Texto: “Na maioria dos mamíferos, os pais cuidam dos jovens, os alimenta e abnegadamente os protege dos perigos” **(ANEXO V, Figura 9H).**

Painel com dois quadros, pintura artística a óleo, contém cenas de babuínos em cuidado parental **(ANEXO V, Figura 9I).**

7° Seção- Comunicação (Vitrine 3) **(ANEXO V, Figura 10)**

Texto principal: “A transmissão de informação de um animal para o outro ocorre com a ajuda de sinais especiais, que podem ser químicos, visuais e acústicos. Nos níveis inferiores

de comunicação prevalece a sinalização química na qual a fonte de informação é o cheiro deixado pelos animais” **(ANEXO V, Figura 11A).**

Foto de colônia de cracas, larvas flutuantes. Texto: “Cracas adultas secretam substâncias químicas especiais que estão presas a larvas flutuantes e lhes permitem encontrar seu caminho para a colônia **(ANEXO V, Figura 11B).**

Borboletas: *Sanurnia pyri, Autherea pernyi, Neoris huttoni*, possuem sensor de antena. Texto: “A principal função das antenas é o reconhecimento por cheiro e comunicação tátil”**(ANEXO V, Figura 11C).**

Texto explicativo: “Nos níveis mais elevados de organização, para um sinal químico é adicionado um óptico (conjunto de posições, cores, expressões faciais, etc.) e acústico (transmissões sonoras)”.

Foto de aranha em pose de ameaça **(ANEXO V, Figura 11D).**

Caranguejo macho acena com suas garras para atrair a fêmea, uma vez atraídos a fêmea passa a segui-lo **(ANEXO V, Figura 11E).**

Desenho da dança das abelhas: a dança circular indica que a comida está muito próxima **(ANEXO V, Figura 11F).**

Texto explicativo: “Som e informação visual são especialmente desenvolvidos nas aves, já os mamíferos se comunicam por todos os canais: químico, óptico e acústico.

Taxidermia de orangotango infante em posição de brincadeira **(ANEXO V, Figura 11G).**

Texto: “Comunicação interespecífica- a transmissão de informação entre indivíduos de espécies diferentes ocorre por meio de sinais universais de comunicação. Por exemplo, em sinais de ansiedade e ameaça, os indivíduos são claros para quem se dirigem.

Taxidermia de *Anthropoide virgo* em pose de chamado matrimonial **(ANEXO V, Figura 11H).**

Fotos de diferentes animais em comportamento de comunicação sensorial para acasalamento, Morcego, Felino, golfinhos, atobás e lobos **(ANEXO V, Figura 11I).**

Pintura artística a óleo de aves e taxidermias em comportamento territorial, ameaça, postura defensiva;

Aves: *Anser albifrons, Botaurus stellaris;*

Répteis: *Phrynocephalus mystaceus, Crotalus durissus;*

Mamíferos: *Mustela putorius, Martes zibellina, Daubentonia madagascariensis* **(ANEXO V, Figura 11J).**

Taxidermia de *Indicator conirostris e Melivora capensis.* Texto: "Para encontrar o ninho de abelhas selvagens, o texugo do mel (*Melivora capensis*) leva o pássaro (*Indicator conirostris*) ao local utilizando um sinal demonstrativo especial. O texugo do mel encontra o ninho, come o mel e a cera, o pássaro come as larvas de abelha, e não conseguiria sem a ajuda do texugo **(ANEXO V, Figura 11K).**

De frente para a vitrine 3 um painel com pinturas em 3 telas: Mamutes, pinguins e lobos. Um vídeo explicativo de comunicação intraespecífica **(ANEXO V, Figura 11L).**

8° Seção- Capacidade de linguagem dos primatas (ANEXO V, Figura 12)

Painel com a estrutura vocal de chimpanzés e humanos **(ANEXO V, Figura 13A).** Texto: "Os macacos não podem pronunciar palavras devido a estrutura da laringe e sua localização na parte superior do caminho da voz. Humanos recuperam todos os sons na expiração, macacos na inspiração".

Foto do pesquisador com a chimpanzé Sarah **(ANEXO V, Figura 13A)**. Texto: "O cientista e zoopsicólogo David Primak ensinou a chimpanzé Sarah se comunicar através de símbolos, Sarah domina cerca de 120 caracteres.

9° Seção- A linguagem das emoções em chimpanzés e humanos (ANEXO V, Figura 13B)

Texto 1: "As origens da linguagem humana e a comunicação não verbal".

Texto 2: No Museu Darwin, sua fundadora Nadezhda Nikolaevna Ladygina-Kotz, fez observações do comportamento de um chimpanzé chamado Yoni **(ANEXO V, Figura 13B)**. Os pesquisadores estavam interessados em linguagem de sinais e sons para chimpanzés. "Nós desenvolvemos uma linguagem de sons condicionado que contribui para nossa compreensão mútua da comunicação", escreveu Nadezhda em 1913.

Texto 3: “As expressões faciais e gestos de uma pessoa transmitem informações sobre seu estado emocional. Comunicar-se uns com os outros ocorre da mesma forma em grandes primatas.”

10° Seção- Utilização de ferramentas por animais (ANEXO V, Figura 13C)

Texto: “A capacidade para usar ferramentas é amplamente distribuído no reino animal. Alguns animais são geneticamente predispostos para o complexo de manipulação de objetos. Outros são capazes de aprender imitando parentes.

Painel com desenhos **(ANEXO V, Figura 13C)**: Chimpanzés (*Pan troglodites*) tirando cupins com um galho de árvore; Abutre-do-egíto (*Percnopterus percnopterus*), quebrando com uma pedra um ovo de avestruz; Galapagos Finch pica-pau (*Camarrhynchus pallidus*), extraem o inseto com um espinho.

No painel à frente, 7 quadros em pintura a óleo, retratam o experimento de “Insight” feito por Wolfgang Köhler com chimpanzés. No experimento são colocados diversos objetos e um cacho de banana pendurado no teto, os chimpanzés analisam a situação e se utilizam dos objetos oferecidos como ferramentas para alcançar as bananas **(ANEXO V, Figura 13D).**

1.2. DESCRIÇÃO DOS CARACTERES

1.2.1. CARACTERES COMPORTAMENTAIS TEXTUAIS E EXPOGRÁFICOS

Segue a lista dos caracteres avaliados, com seus estados e a distribuição dos terminais por estados. Os caracteres comportamentais expográficos foram numerados de 37 a 72 na matriz de dados mas aqui são apresentados seguindo os caracteres textuais correspondentes.

1.2.1.1. COMPORTAMENTOS DE SOBREVIVÊNCIA

É todo comportamento e atributo do indivíduo capaz de adiar sua morte até que tenham reproduzido pelo menos uma vez (ALCOCK, 2009).

Caráter 1- Comportamento Antipredatório

É toda a estratégia utilizada pelo indivíduo para evitar a predação tais como: fuga, formação de grupos, liberação de toxinas, ou ainda, se beneficiar com características adaptativas como: mimetismo, camuflagem, coloração chamativa de advertência (ALCOCK,2009).

Textual:

[0] –ausente. MZUSP; SDM.

[1] –presente. MNRJ; MPEG; AMNH.

Expográfico (C37 na matriz):

[0] –ausente. AMNH; SDM.

[1] –presente. MNRJ; MZUSP.

[?] –não observado. MPEG.

Caráter 2- Comportamento de Fuga

Significa correr escapar ou esconder-se do predador.

Textual:

[0] –ausente. MNRJ.

[1] –presente. MPEG **(Figura 6)**; AMNH.

[-] – inaplicável. MZUSP; SDM.

Expográfico (C38 na matriz):

[0] –ausente. MNRJ; MZUSP.

[1] –presente.

[-] – inaplicável. AMNH; SDM.

[?] – não observado. MPEG.

MARRECA-ASA-DE-SEDA *Amazonetta brasiliensis*

Habita todo o território do Brasil, alimenta-se de peixes, insetos, plantas aquáticas, sementes e caracóis. **Passa grande tempo dentro da água e nas margens procurando alimento, e levanta voo apenas quando está em perigo.** Dehábito normalmente diurno, costuma passear também a noite.

Figura 6. Transcrição da legenda com informação de comportamento de fuga. Exposição Zoobotânica-MPEG.

Caráter 3-Formação de Grupos

Quando formam grupos, seja para parecer um organismo maior ou para aumentar o poder de desestimular o predador;

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MPEG; AMNH.

[1] – presente.

[-] – inaplicável. MZUSP; SDM.

Expográfica (C39 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ.

[1] – presente. MZUSP **(Figura 7).**

[-] – inaplicável. AMNH; SDM.

[?] – não observado. MPEG.

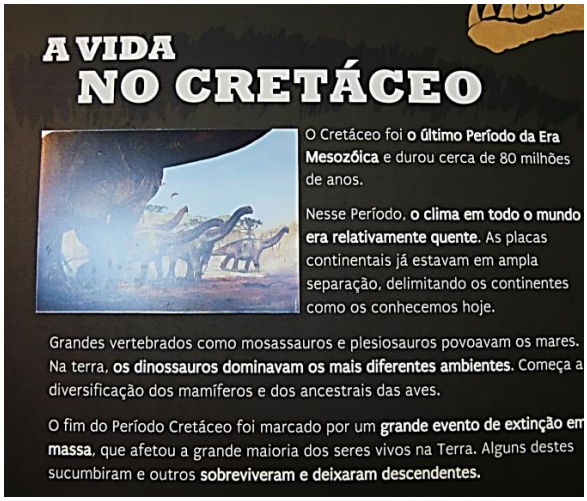


Figura 7. Painel autoportante com ilustração de dinossauros em grupo. Exposição Cabeça Dinossauro-MZUSP.

Caráter 4- Liberação de Toxinas

Substâncias que podem apenas ter um sabor amargo levando o predador a evitar comer novamente, ou até envenenar o predador de forma fatal;

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MPEG.

[1] – presente. AMNH **(Figura 8).**

[-] – inaplicável. MZUSP; SDM.

Expográfico (C40 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP.

[1] – presente.

[-] – inaplicável. AMNH; SDM.

[?] –não observado. MPEG.

“Possuem duas glândulas atrás dos olhos que produzem uma substância venenosa que, se ingerida, pode causar intoxicação. Quando o sapo é perturbado ele elimina essa substância. Essa é uma eficiente defesa contra predadores”

Figura 8. Presença da informação de liberação de toxinas no arquivo texto cedido pela curadora. Exposição Darwin-AMNH

Caráter 5- Mimetismo

É quando um organismo possui características que o confundem com um indivíduo de outra espécie.

Textual:

[0] – ausente. MPEG; AMNH.

[1] – presente. MNRJ**(Figura 9)**.

[-] – inaplicável. MZUSP; SDM.

Expográfico (C41 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ;MZUSP.

[1] – presente.

[-] – inaplicável. AMNH; SDM.

[?] – não observado MPEG.

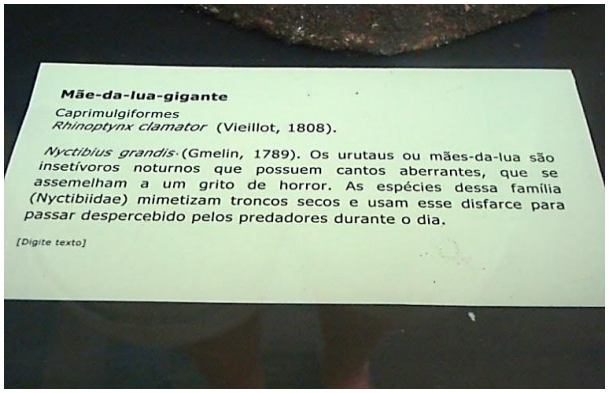


Figura 9. Legenda com a palavra mimetismo. Exposição Aves-MNRJ.

Caráter 6- Camuflagem

É quando um animal se assemelha ao ambiente em que vive impedindo sua visualização.

Textual:

[0] – ausente. MPEG.

[1] – presente. MNRJ; AMNH.

[-] – inaplicável. MZUSP; SDM.

Expográfico (C42 na matriz):

[0] – ausente. MZUSP.

[1] – presente. MNRJ **(Figura 10).**

[-] – inaplicável. AMNH; SDM.

[?] – não observado. MPEG.

Figura 10. Taxidermia mostra a coloração do animal semelhante ao tronco (camuflagem). Exposição Aves-MNRJ.

Caráter 7- Coloração Chamativa de Advertência

Faz com que os predadores reconheçam as presas como não comestíveis pois pode haver alguma toxina.

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MPEG; AMNH.

[1] – presente.

[-] – inaplicável. MZUSP; SDM.

Expográfica (C43 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP.

[1] – presente.

[-] – inaplicável. AMNH; SDM.

[?] – não observado. MPEG.

Caráter 8- Comportamento Alimentar

É tudo que diz respeito às estratégias lançadas por um ou mais indivíduos na luta para conseguir alimento, seja utilização dos sentidos, adaptações corporais, estratégias específicas. Dá-se o nome de forrageamento às interações entre predadores e presas (que podem ser tanto animais como plantas). As preferências alimentares podem ser chamadas de herbivoria, carnivoria, onivoria, carniceiria, frugivoria, nectarivoria (ALCOCK, 2009).

Textual:

[0] – ausente.

[1] – presente. MNRJ; MZUSP; MPEG; AMNH; SDM.

Expográfica (C44 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ.

[1] – presente. MZUSP; MPEG; AMNH; SDM.

Caráter 9- Utilização dos Sentidos

(visão, audição, olfato, tato e paladar)

Textual:

[0] – ausente. MZUSP; MPEG; AMNH; SDM.

[1] – presente. MNRJ **(Figura 11)**.

Expográfico (C45 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH; SDM.

[1] – presente.

[?] – não observado. MPEG.

Figura 11. Legenda com informação de uso dos sentidos. Exposição Aves-MNRJ.

Caráter 10- Adaptações Corporais

(garras, bicos, dentes, asas, nadadeiras, etc.)

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MPEG; SDM.

[1] – presente. MZUSP **(Figura 12)**; AMNH.

Expográfico (C46 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; SDM.

[1] – presente. MZUSP **(Figura 13)**;AMNH.

[?] – não observado. MPEG.

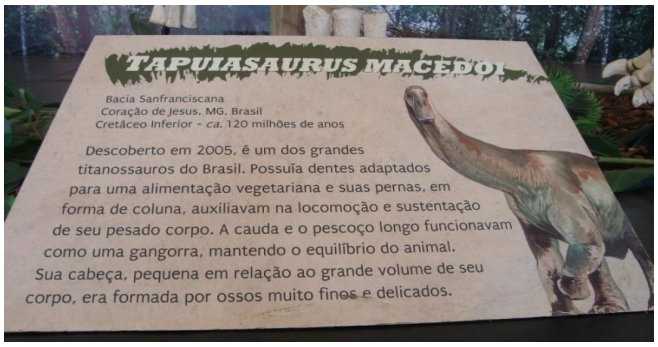


Figura 12. Legenda com informação de adaptação corporal para comportamento alimentar. Exposição Cabeça Dinossauro-MZUSP.

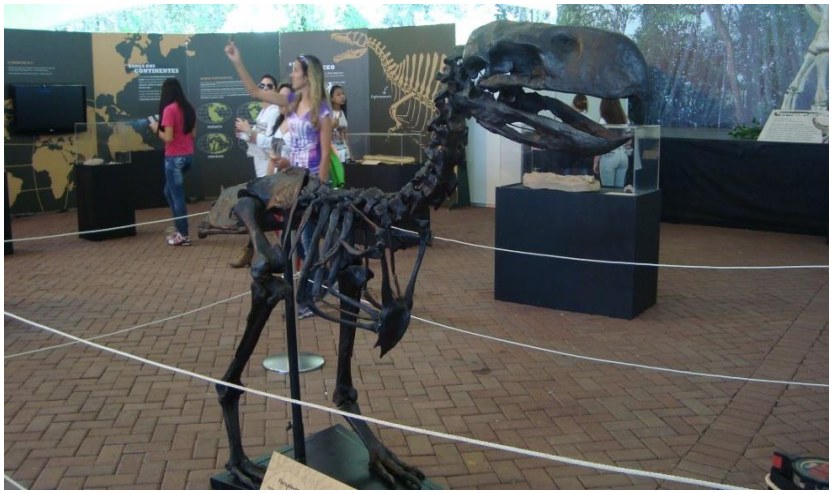


Figura 13. Esqueleto mostrando adaptações corporais (Bico forte e garras). Exposição Cabeça Dinossauro-MZUSP.

Caráter 11- Estratégias

Estratégias específicas como manobras de caça e utilização de ferramentas.

Textual:

[0] – ausente. MZUSP.

[1] – presente. MNRJ **(Figura14)**; MPEG; AMNH; SDM.

Expográfico (C47 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP.

[1] – presente. AMNH **(Figura 15)**; SDM.

[?] – não observado. MPEG.

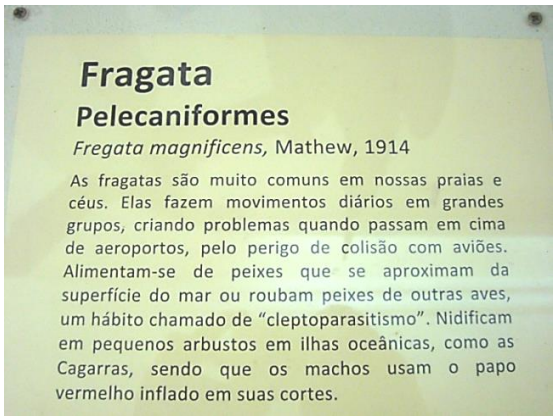


Figura 14. Legenda com informação de estratégia do comportamento alimentar. Exposição Aves-MNRJ.

Figura 15. Fotografia em painel do esquilo em estratégia do comportamento alimentar. Exposição Etologia-SDM.

Caráter- 12 Comportamento de Dispersão

É a seleção de um espaço para sobreviver, ocorre quando o animal ou um grupo sai de uma área para ir para outra, quando jovens animais deixam o local onde nasceram e seguem para outros lares em busca de novo território (ALCOCK, 2009).

Textual:

[0] – ausente. MZUSP;MNRJ; MPEG; AMNH; SDM.

[1] – presente.

Expográfico (C48 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP;AMNH; SDM.

[1] - presente.

[?] – não observado. MPEG.

Caráter 13- Comportamento Migratório

É o partir e o retornar para o mesmo local anualmente. Muitas aves, mamíferos, peixes, tartarugas-marinhas e alguns insetos engajam-se nesse comportamento, assim como fizeram algumas espécies extintas. A migração é uma forma de dispersão na qual os migrantes movem-se por distâncias relativamente longas entre duas áreas (ALCOCK, 2009).

Textual:

[0] – ausente. MZUSP; MPEG; SDM.

[1] – presente. MNRJ **(Figura 16)**; AMNH.

Expográfico (C49 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP;AMNH; SDM.

[1] – Presente.

[?] – não observado. MPEG.

Figura 16. Legenda com informação do comportamento migratório.

Caráter 14- Defesa de Território

É a defesa do território para viver, e isso só ocorre se os indivíduos territoriais puderem ganhar benefícios substanciais, como acesso especial a parceiros sexuais ou comida. Pode também vir através de uma reação intensa e agressiva de um ou mais indivíduos diante de uma situação de perigo para manter à distância intrusos famintos (ALCOCK, 2009).

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP;MPEG; AMNH.

[1] – presente. SDM **(Figura 17A)**.

Expográfico (C50 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH.

[1] – presente. SDM **(Figura 17B).**

[?] – não observado. MPEG.

Figura 17. A- Transcrição do texto com informação de defesa de território. **B-** Taxidermia de Gaivota-sabini em disputa territorial. Exposição Etologia-SDM.

Caráter 15- Fratricídio

Resultado da competição pelo recurso alimentar fornecido pelos pais (ALCOCK, 2009).

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG; AMNH; SDM.

[1] – presente.

Expográfico (C51 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH; SDM.

[1] – presente.

[?] – não observado. MPEG.

Comportamentos Sociais

É a tolerância a presença próxima de outros membros da mesma espécie apesar da interferência reprodutiva, competição por limitados recursos, e risco aumentado para doenças. Do ponto de vista ecológico, a vantagem da socialidade é a melhora efetiva da defesa contra predadores, e assim garantir sua sobrevivência. Nesse contexto consideramos como tal: comportamento de ajuda, comportamento eussocial e comportamento de comunicação (ALCOCK, 2009) .

Caráter 16- Comportamento de Ajuda

Animais que vivem juntos tem o potencial de ajudar uns aos outros, e eles frequentemente o fazem. Interações sociais podem variar com diferentes compensações para os dois participantes da interação, que pode ser chamado cooperação ou mutualismo (ALCOCK, 2009).

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP.

[1] – presente. MPEG, AMNH; SDM.

Expográfico (C52 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP.

[1] – presente. AMNH; SDM.

[?] – não observado. MPEG.

Caráter 17- Cooperação

As espécies participantes são beneficiadas mutuamente, sendo que a interação entre ambas não é obrigatória.

Textual:

[0] – ausente. AMNH.

[1] – presente. MPEG; SDM **(Figura 18A)**.

[-] – inaplicável. MNRJ; MZUSP.

Expográfico (C53 na matriz):

[0] – ausente. AMNH.

[1] – presente. SDM **(Figura 18B)**.

[-] – inaplicável. MNRJ; MZUSP.

[?] – não observado. MPEG.

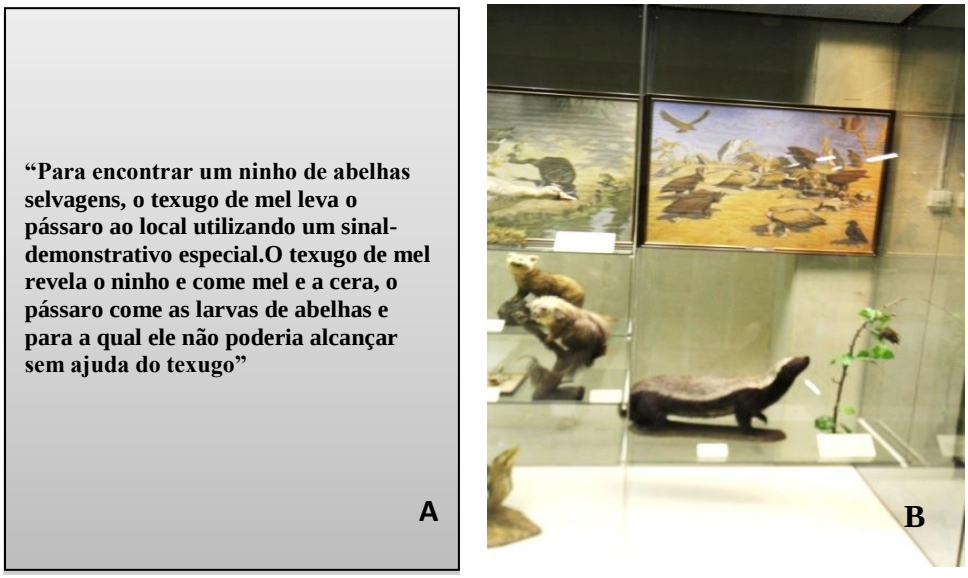


Figura 18. A- Transcrição do texto com informação de cooperação. **B**- Taxidermia do texugo e o passaro. Exposição Etologia-SDM.

Caráter 18- Mutualismo

As espécies participantes são beneficiadas mutuamente, sendo que a interação é obrigatória para a sobrevivência de ambas.

Textual:

[0] – ausente. MPEG; SDM.

[1] – presente. AMNH **(Figura 19A).**

[-] – inaplicável. MNRJ; MZUSP.

Expográfico (C54 na matriz):

[0] – ausente. SDM.

[1] – presente. AMNH **(Figura 19B).**

[-] – inaplicável. MNRJ; MZUSP.

[?] – não observado. MPEG.

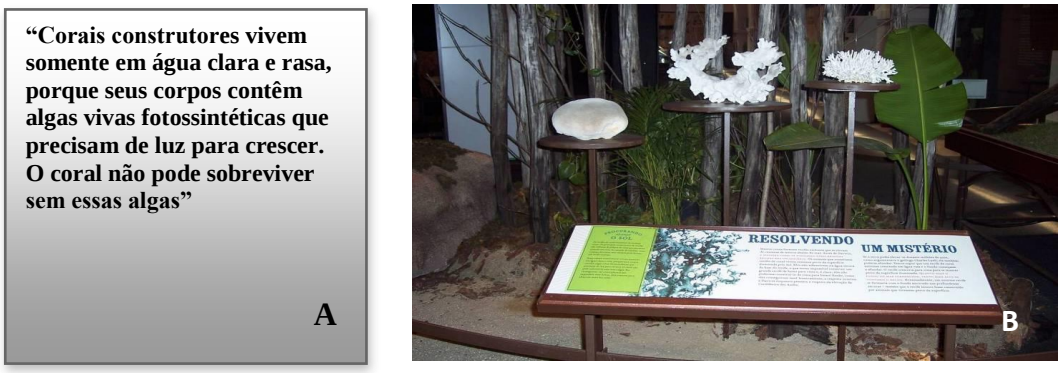


Figura 19. A- Transcrição do texto descreve mutualismo; **B-** Esqueleto de corais. Exposição Darwin-AMNH.

Caráter 19- Comportamento Eussocial

É quando vários indivíduos cuidam da prole sem ser sua, permanecem no ninho da mãe ajudando a cuidar da próxima geração e há divisão de trabalho reprodutivo (reprodutores e estéreis) (ALCOCK, 2009) .

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG.

[1] – presente. AMNH; SDM **(Figura 20A).**

Expográfico (C55 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH.

[1] – presente. SDM **(Figura 20B).**

[?] – não observado. MPEG.

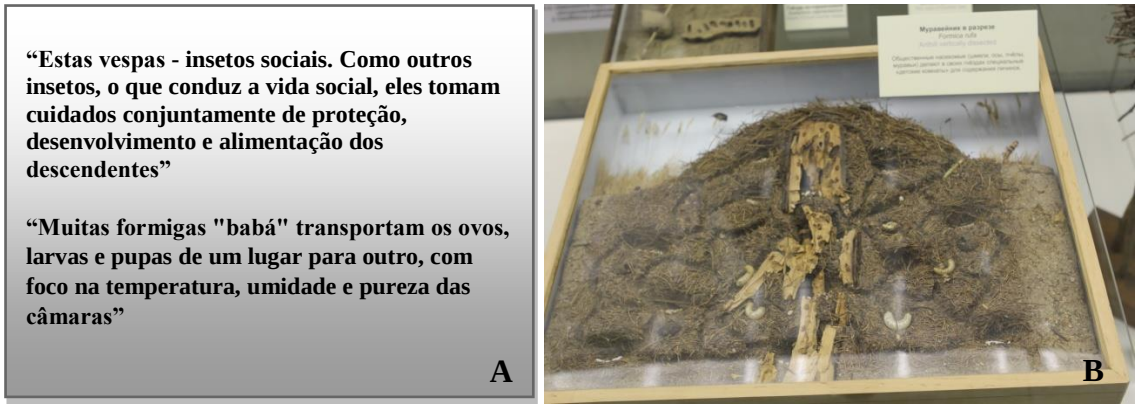


Figura 20. A- Texto descreve o comportamento eussocial; **B**- Ninho natural de *Formica rufa*. Exposição Etologia-SDM.

Caráter 20- Comportamento de Comunicação

É toda a expressão corporal, sinal químico, sinal sensorial (óptico, olfativo, vocal, tátil e ultrassônico), cujo objetivo final seja comunicar algo entre indivíduos da mesma espécie ou entre espécies diferentes (ALCOCK, 2009).

Textual:

[0] – ausente. MZUSP; MPEG.

[1] – presente. MNRJ; AMNH; SDM.

Expográfico (C56 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH.

[1] – presente. SDM.

[?] – não observado. MPEG.

Caráter 21- Comunicação Intra-específica

São sinais transmitidos dentro da mesma espécie com a intenção de que aconteça a compreensão tanto por parte do emissor quanto do receptor.

Textual:

[0] – ausente.

[1] – presente. MNRJ; AMNH; SDM **(Figura 21A)**.

[-] – inaplicável. MZUSP; MPEG.

Expográfico (C57 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG; AMNH.

[0] – presente. SDM **(Figura 21B).**

[-] – Inaplicável. MNRJ; MZUSP; AMNH.

[?] – não observado. MPEG.

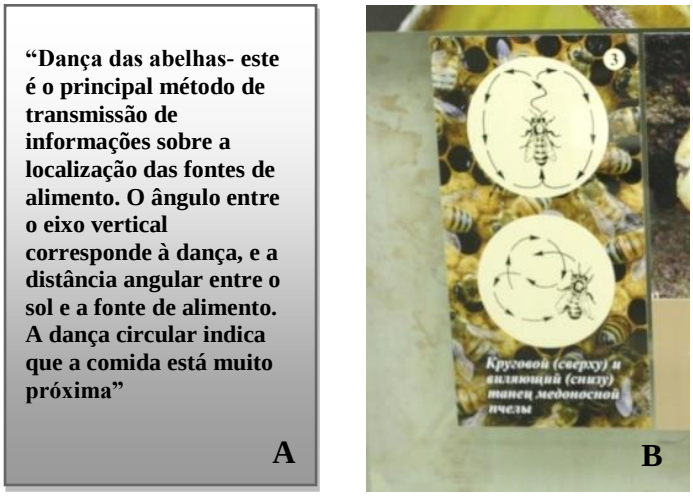


Figura 21. A- Texto explicativo de comunicação intra-específica; **B**- Desenho em painel de comunicação intra-específica (dança das abelhas). Exposição Etologia-SDM.

Figura 16. Exoesqueleto de caranguejo macho acena para a fêmea.

Caráter 22- Comunicação Interespecífica

É a transmissão de informação entre indivíduos de espécies diferentes que ocorre por meio de sinais universais de comunicação, por exemplo, em sinais de ansiedade e ameaça, os indivíduos são claros para quem se dirigem.

Textual:

[0] – ausente. MNRJ.

[1] – presente. AMNH; SDM (Figura16).

[-] – inaplicável. MZUSP; MPEG.

Expográfico (C58 na matriz):

[0] – ausente.

[1] – presente. SDM **(Figura 18B).**

[-] – inaplicável. MNRJ; MZUSP; AMNH.

[?] – não observado. MPEG.

“Quando Jenny estava zangada com o seu tratador, ela se jogava no chão, esperneava e chorava como uma criança mimada. – Macacos choram? – Eles lamuriam como crianças”

Figura 22. Transcrição do texto com informação de comunicação intrerespecífica. Exposição Darwin-AMNH.

1.2.1.2. COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS

São todas as táticas ou estratégias utilizadas por um indivíduo de uma determinada espécie, como rotinas de corte e padrões específicos para o benefício do acasalamento (ALCOCK, 2009).

Caráter 23- Infânticídio

É quando um macho de uma determinada espécie mata aqueles filhotes que não são seus, seja para acasalar com a fêmea e formar sua própria prole, seja para evitar que se perpetue os genes de outro macho (ALCOCK, 2009).

Textual:

[0] –ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG; AMNH; SDM.

[1] – presente.

Expográfico (C59 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH;SDM.

[1] – presente.

[?] – não observado. MPEG.

Caráter 24- Seleção Sexual

É a competição pelo parceiro sexual, que podem até levar a um prejuízo para a sobrevivência dos machos. A competição por parceiros é a base da evolução de muitos elementos do comportamento reprodutivo do macho, incluindo a competição pela dominância social, táticas de acasalamento alternativas, guarda de parceiros após a cópula, e sofisticação da corte como, construção de caramanchões, danças e cantos dos mais extravagantes. Embora em uma espécie típica os machos exerçam pressão seletiva um sobre os outros na competição por parceiras, as fêmeas geralmente tem a última palavra na reprodução, porque elas controlam a produção e fecundação de óvulos (ALCOCK, 2009).

Textual:

[0] – ausente. MZUSP.

[1] – presente. MNRJ; MPEG; AMNH **(Figura 17)**; SDM.

Expográfico (C60 na matriz):

[0] – ausente. MZUSP.

[1] – presente. MNRJ; AMNH; SDM **(Figura 18).**

[?] – não observado. MPEG.

"Será que as fêmeas não teriam um padrão de beleza que fizesse com que, durante milhares de gerações, elas dessem preferência e selecionassem os machos mais melodiosos e mais bonitos? Neste caso, isso explicaria a maravilhosa mas desajeitada cauda do pavão e as vívidas e chamativas cores do cardeal macho, características que os tornam mais vulneráveis aos predadores. Se as fêmeas escolherem machos com caudas maiores ou de cores mais brilhantes, esses machos teriam mais crias do que seus irmãos menos favorecidos. Os cientistas modernos concordam com a opinião de Darwin: a seleção sexual é uma força evolutiva poderosa"

Figura 23. Transcrição do texto com descrição e citação de seleção sexual. Exposição Darwin-AMNH.

Figura 24. Fotografias em painel com comportamento de corte (seleção sexual). Exposição Etologia-SDM.

Caráter 25- Comportamento de Acasalamento

Sistemas de acasalamento podem ser definidos como o número de parceiros sexuais que um indivíduo adquire durante uma estação reprodutiva. Machos podem ser monogâmicos (acasalando com apenas uma fêmea) ou poligínicos (acasalando com diversas fêmeas). Igualmente, fêmeas podem ser monogâmicas (tendo um único parceiro) ou poliândricas (acasalando com diversos parceiros) (ALCOCK, 2009).

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH; SDM.

[1] – presente. MPEG **(Figura 25A).**

Expográfico (C61 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH; SDM.

[1] – presente. MPEG **(Figura 25B e 25C).**

Figura 25. A- Transcrição do texto com informação de monogamia; **B e C-** Psitacideos formam casais monogâmicos no viveiro. Exposição Zoobotênica MPEG.

Caráter 26- Cuidado Parental

É o tempo, energia e recursos que os pais devotam a sua prole, como: construir ninhos, ou prover alimentos. Isso tem custos incluindo fecundidade reduzida no futuro e menores oportunidades de acasalar no presente, mas tem o benefício do aumento da sobrevivência da progênie assistida. Este cuidado pode ser uniparental, ou seja, partir apenas do pai ou apenas da mãe, ou ainda biparental quando ambos se envolvem juntos ou em revezamento (ALCOCK, 2009).

Textual:

[0] – ausente. MZUSP; AMNH.

[1] – presente. MNRJ; MPEG; SDM.

Expográfico (C62 na matriz):

[0] – ausente. MZUSP; AMNH.

[1] – presente. MNRJ; SDM.

[?] – não observado. MPEG.

Caráter 27- Construção de Ninhos

Preparar um local para receber e cuidar dos filhotes recém nascidos.

Textual:

[0] – ausente.

[1] – presente. MNRJ; MPEG; SDM **(Figura 26A).**

[-] – inaplicável. MZUSP; AMNH.

Expográfica (C63 na matriz):

[0] – ausente.

[1] – presente. MNRJ; SDM **(Figura 26B).**

[-] – inaplicável. MZUSP; AMNH.

[?] – não observado. MPEG.

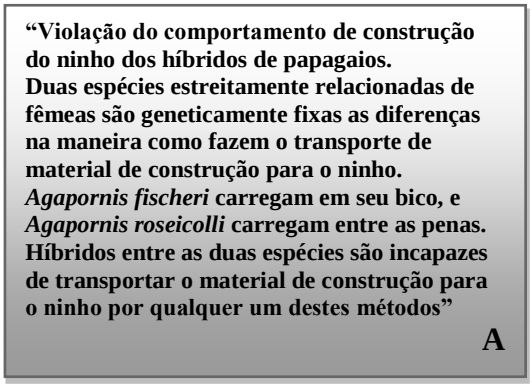


Figura 26. A- Desenho em painel de construção de ninho. **B-** Transcrição do texto com informação construção de ninho. Exposição Etologia-SDM.

Caráter 28- Prover Alimentos

Providenciar alimentos para a prole até que ela possa fazer isso sozinha.

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MPEG.

[1] – presente. SDM **(Figura 27A).**

[-] – inaplicável. MZUSP; AMNH

Expográfico (C64 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ.

[1] – presente. SDM **(Figura 27B).**

[-] – inaplicável. MZUSP; AMNH

[?] – não observado. MPEG.

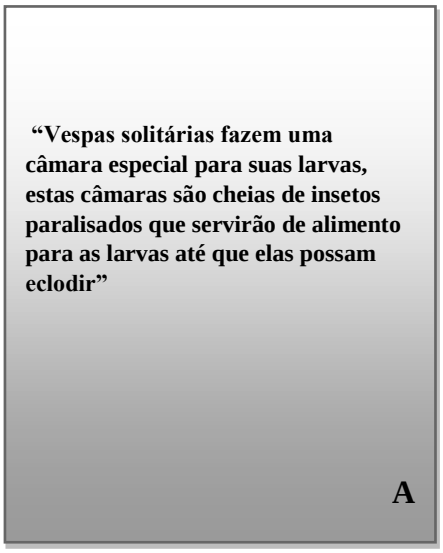


Figura 27. A- Transcrição do texto com informação de prover alimentos. **B**- Ninhos de vespas, com restos de larvas e aranhas, abastecimento de alimentos para o crescimento da prole. Exposição Etologia-SDM.

Caráter 29- Cuidado Uniparental

Ou o pai ou a mãe se responsabiliza pelo cuidado com a prole.

Textual:

[0] – ausente. MPEG.

[1] – presente. MNRJ; SDM.

[-] – inaplicável. MZUSP; AMNH.

Expográfico (C65 na matriz):

[0] – ausente.

[1] – presente. MNRJ; SDM.

[-] – inaplicável. MZUSP; AMNH.

[?] – não observado. MPEG.

Figura 28. A- Legenda com informação de cuidado uniparental; **B**- Taxidermia com animal em posição de chocar. Exposição Aves-MNRJ.

Caráter 30- Cuidado Biparental

Quando pai e mãe se mobilizam no cuidado com a prole seja em conjunto ou em revezamento.

Textual:

[0] – ausente. MNRJ.

[1] – presente. MPEG **(Figura 29)**; SDM.

[-] – inaplicável. MZUSP; AMNH.

Expográfico (C66 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ.

[1] – presente. SDM.

[-] – inaplicável. MZUSP; AMNH.

[?] - não observado. MPEG.

SARACURA-TRÊS-POTES *Aramedis cajanca*

Ocorre em brejos, praias, beira de estradas em todo o território brasileiro, e também na América central. Alimenta-se de capim, frutas, sementes e larvas de insetos. O nome vem do seu canto que soa como "três potes- um coco- um coco", e interpretado popularmente como um aviso de que vai chover. **Estudos indicam que, durante a fase reprodutiva, formam um casal permanente em que ambos os parceiros incubam os ovos, o macho de dia e a fêmea de noite.**

Figura 29. Transcrição do texto com informação de cuidado biparental. Exposição Zoobotânica-MPEG.

Caráter 31- Comportamento de Adoção

Filhotes rejeitados por pais biológicos podem ser aceitos por pais adotivos, é o investimento em estranhos genéticos (ALCOCK, 2009).

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG; AMNH.

[1] – presente. SDM**(Figura 30A)**.

Expográfico (C67 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH.

[1] – presente. SDM (**Figura 30B)**.

[?] – não observado. MPEG

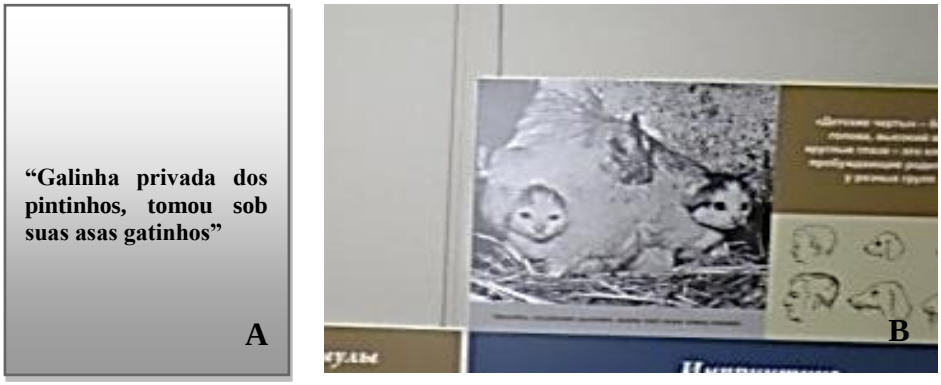


Figura 30. A- Transcrição do texto com informação do comportamento de adoção; **B**- Fotografia em painel da galinha com gatinhos. Exposição Etologia-SDM.

Caráter 32- Favoritismo Parental

É quando os pais distribuem seus cuidados de forma desigual para cada indivíduo da prole, favorecendo uns em detrimento de outros (ALCOCK, 2009).

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG;AMNH.

[1] – presente. SDM.

Expográfico (C68 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH.

[1] – presente. SDM.

[?] – não observado. MPEG.

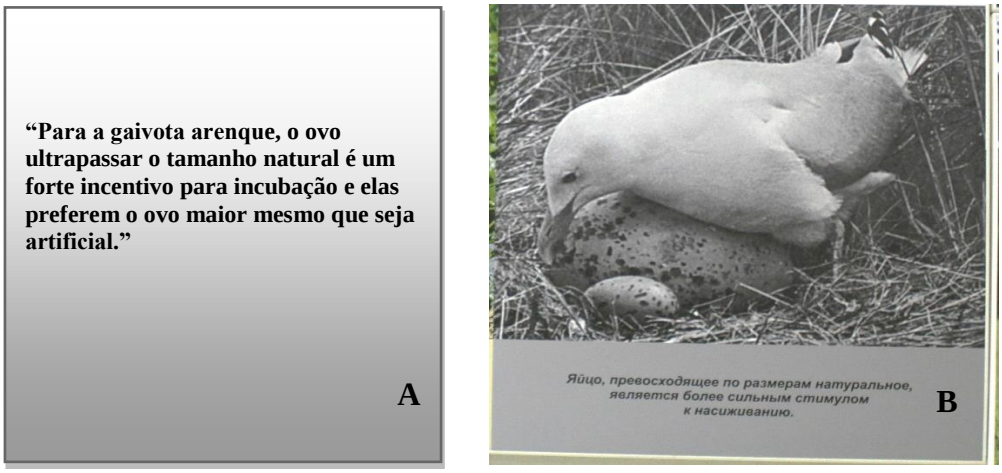


Figura 31. A- Transcrição do texto com informação de favoritismo parental; **B**. Fotografia em pinel da ave chocando o ovo maior. Exposição Etologia-SDM.

1.2.1.3. COMPORTAMENTOS COGNITIVOS

O comportamento cognitivo está ligado ao processo de aquisição do conhecimento (cognição). A cognição envolve fatores diversos como, pensamento, linguagem, percepção, memória, raciocínio, etc., que fazem parte do desenvolvimento intelectual. São os processos mentais que influenciam o comportamento de cada indivíduo, está ligado ao funcionamento do próprio organismo e ao desenvolvimento biológico de cada um (PIAGET, 1999). Os comportamentos cognitivos se inserem tanto nos **comportamentos de sobrevivência** como nos **comportamentos reprodutivos.**

Caráter 33- *Imprinting* ou Estampagem

O *imprinting* foi um conceito desenvolvido pelo zoólogo austríaco **Konrad Lorenz**. O processo de *imprinting* (também conhecido como estampagem), é um fenômeno crucial para o

desenvolvimento dos animais e seres humanos, porque funciona como um instinto de sobrevivência nos animais recém-nascidos.

O *imprinting* é objeto de estudo da **etologia**, porque está relacionado com o comportamento animal. Na etapa inicial da vida de um animal, o *imprinting* consiste em uma fase essencial e mais propícia para aprendizagem e consequente desenvolvimento. Existe a estampagem que ocorre da mãe para com os filhotes, ou para qualquer objeto substituto, que esteja fazendo as vezes da mãe. Há também a estampagem sexual, que determina quem o sujeito vai cortejar mais tarde. A sequência temporal do período sensitivo, durante o qual diferentes mecanismos comportamentais se fixam em seus objetos, não mostram correlação com a sequência em que esses sistemas amadurecem mais tarde (LORENZ, 1981).

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG; AMNH.

[1] – presente. SDM

Expográfico (C69 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH.

[1] – presente. SDM

[?] – não observado. MPEG.

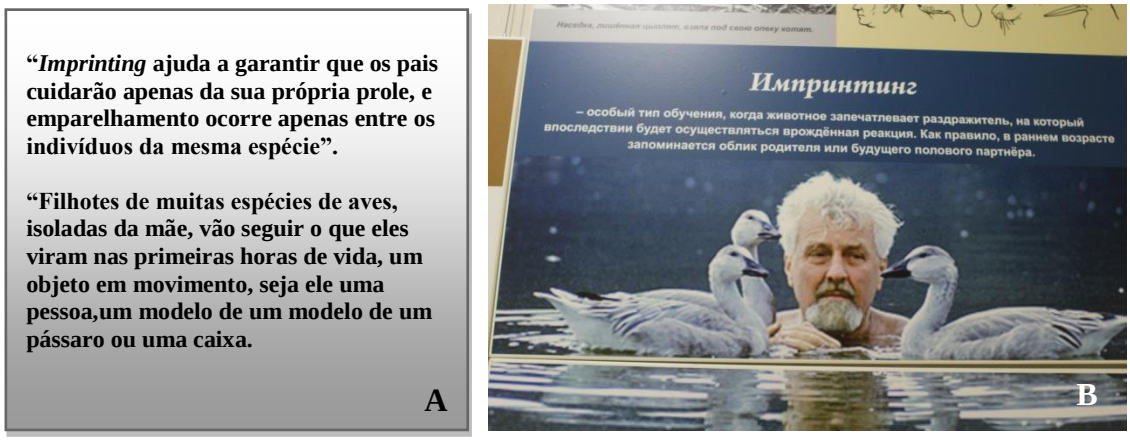


Figura 32. A- Informações de *imprinting* transcritas a partir do texto; **B**- Fotografia em painel mostra Konrad Lorenz com gansos que sofreram *imprinting* por ele. Exposição Etologia-SDM.

Caráter 34- Linguagem Não Verbal

Linguagem não verbal é uma forma de comunicação em que o código utilizado é a simbologia. Utiliza-se de meios comunicativos como, figuras, gestos, cores, sons, ou seja,

através de signos visuais e sensoriais. Os primatas não podem pronunciar palavras devido a estrutura da laringe e a sua localização na parte superior do caminho da voz, no entanto, se comunicam por gestos e vocalizações, e também aprendem a linguagem de sinais dos deficientes auditivos. Darwin (1863), em "Expressão das emoções nos homens e nos animais", observou e catalogou expressões faciais humanas em situações de dor, medo, raiva, etc., e comparou com animais onde encontrou expressões semelhantes.

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG.

[1] – presente. AMNH; SDM.

Expográfico (C70 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH.

[1] – presente. SDM.

[?] - não observado. MPEG.

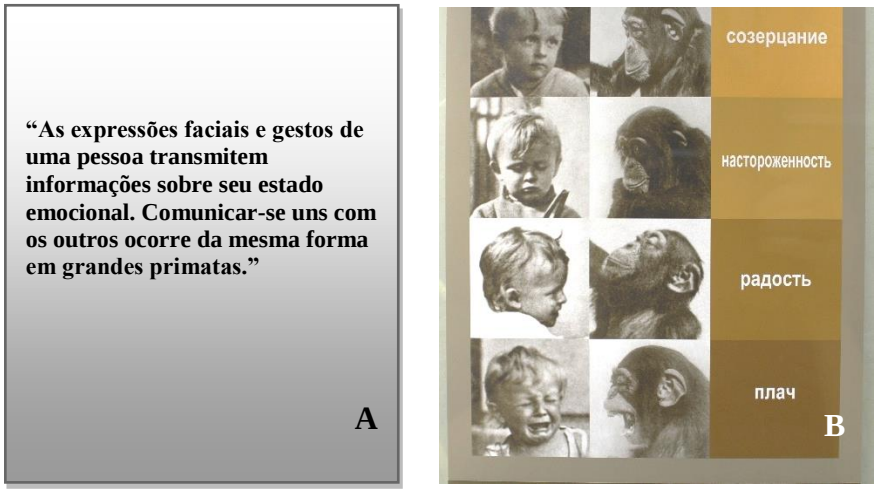


Figura 33. A- Transcrição do texto com informação de linguagem não verbal. **B**- Fotografias em painel de crianças humanas e chimpanzés com expressões faciais semelhantes. Exposição Etologia-SDM.

Caráter 35- Insight

Wolfgang Köhler (1925), descreveu *insight* através de experimentos realizados com chimpanzés, expostos a situações problema. Ele argumenta que existem comportamentos que não poderiam ser desmembrados em recombinações de comportamentos ditos "simples". Seriam esses comportamentos complexos, inteligentes, decorrentes de uma resolução súbita, não ocorrendo aprendizagem por tentativa e erro e, portanto, não ocorrendo a emissão de respostas malsucedidas. Epstein et al. (1984) discutem o *insight* como a inter-conecção de

comportamentos operantes, composta por comportamentos encadeados, automáticos, na presença de estimulação discriminativa com história de reforçamento diferencial para a emissão desses comportamentos. Lorenz (1981), define como “dirigido por insight” qualquer comportamento que esteja baseado na função dos mecanismos que exploram informações expontâneas.

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG; AMNH.

[1] – presente. SDM

Expográfico (C71 na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH.

[1] – presente. SDM **(Figura 34)**.

[?] – não observado. MPEG.

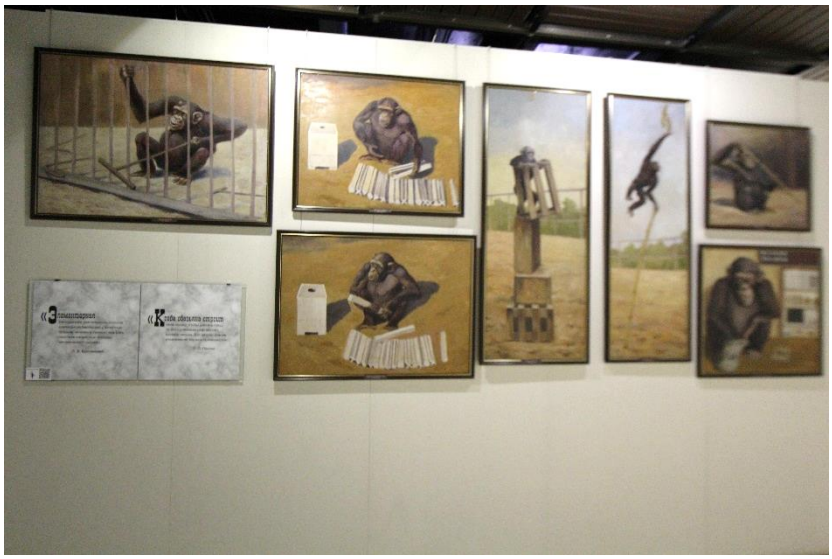


Figura 34. Pintura artística a óleo mostram o experimento de insight feito por Köhler. Exposição Etologia-SDM.

Caráter 36- Utilização de Ferramentas

A capacidade de usar e, por vezes, até mesmo fabricar ferramentas, é amplamente distribuído no reino animal. Alguns animais são geneticamente predispostos para o complexo de manipulação de objetos, outros são capazes de aprender imitando seus parentes.

Textual:

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG; AMNH.

[1] – presente. SDM.

Expográfico (C72na matriz):

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; AMNH.

[1] – presente. SDM.

[?] – não observado. MPEG.

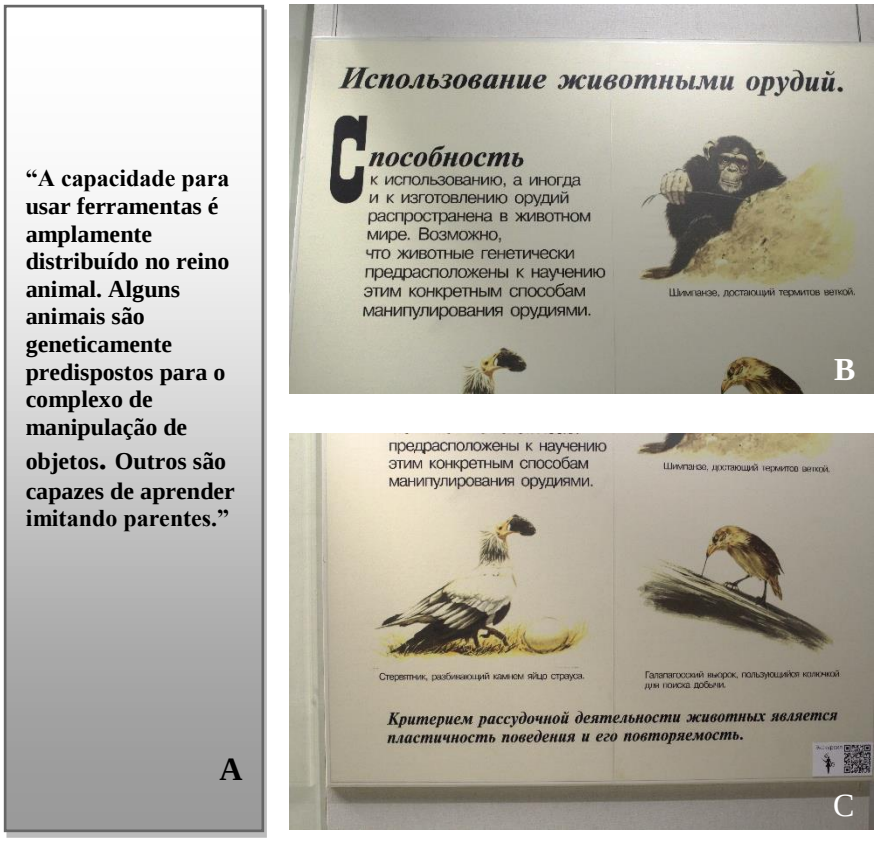


Figura 35. A- Transcrição do texto com informação de uso de ferramentas; **B** e **C**- Desenho em painel de animais utilizando ferramentas para obter alimento. Exposição Etologia-SDM.

1.2.2. CARACTERES MUSEOLÓGICOS

1.2.2.1. CARACTERES MUSEOLÓGICOS EXPOGRÁFICOS

Caráter 73- Taxidermia

Preparação da pele do animal, seja ele taxidermia científica (maneira como é guardada na coleção para que os pesquisadores possam acessar) ou taxidermia artística (Faz parte da reserva técnica somente para exposições).

[0] – ausente. MPEG.

[1] – presente. MNRJ; MZUSP; AMNH; SDM.

Caráter 74- Fotografia

Qualquer forma de representação fotográficas tomadas de qualquer tipo de câmeras montadas em quadros, painéis, negativos, etc.

[0] – ausente.

[1] – presente. MNRJ; MZUSP; MPEG; AMNH; SDM

Caráter 75- Desenho

Qualquer tipo de ilustração, a lápis, ou tinta.

[0] – ausente. MNRJ.

[1] – presente. MZUSP; MPEG; AMNH; SDM.

Caráter 76- Pintura artística

Pintura em tela a óleo ou aquarela.

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG.

[1] – presente. AMNH; SDM.

Caráter 77- Recursos multimídia

Vídeos e projeções em TV ou tela.

[0] – ausente. MNRJ; MPEG.

[1] – presente. MZUSP; AMNH; SDM.

Caráter 78- Diorama

Reprodução de uma parte do habitat do animal em típica cena do seu cotidiano.

[0] – ausente.

[1] – presente. MNRJ; MZUSP; MPEG; AMNH; SDM.

Caráter 79- Animal Vivo

Animais em cativeiros tais como: recintos, viveiros e aquários.

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; SDM.

[1] – presente. MPEG; AMNH.

Caráter 80- Animal Seco

Insetos.

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG.

[1] – presente. AMNH; SDM.

Caráter 81- Jogos Interativos

Instalações interativas para a participação do visitante.

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG; SDM.

[1] – presente. AMNH.

Caráter 82- Esqueleto

Osso seco ou réplicas, exoesqueleto de artrópodes, atuais ou fósseis, em partes ou montado para representação corporal.

[0] – ausente. MNRJ; MPEG; SDM.

[1] – presente. MZUSP; AMNH.

Caráter 83- Ninhos Naturais

Ninhos de aves, formigueiros, vespeiros e colmeias.

[0] – ausente. MZUSP; AMNH.

[1] – presente. MNRJ; MPEG; SDM.

1.2.2.2. CARACTERES MUSEOLÓGICOS TEMÁTICOS

Caráter 84- Tempo Geológico

A história da vida desde um determinado ponto até o momento presente. Estas exposições geralmente focam a ecologia, a taxonomia, ou a perspectiva geográfica (DIAMOND & SCOTCHMOOR, 2006).

[0] – ausente. MNRJ; MPEG; AMNH; SDM.

[1] – presente. MZUSP.

Caráter 85- Reunião de Fósseis

Representa a biota particular de uma região específica em um determinado período de tempo. Estas exposições frequentemente são montadas no local onde os fósseis foram encontrados (DIAMOND & SCOTCHMOOR, 2006).

[0] – ausente. MNRJ; MPEG; AMNH; SDM.

[1] – presente. MZUSP.

Caráter 86- Sistemática

Focada na classificação dos organismos e suas relações evolutivas (DIAMOND & SCOTCHMOOR, 2006).

[0] – ausente.

[1] – presente. MNRJ; MZUSP; MPEG; AMNH; SDM.

Caráter 87- Mecanismos de Evolução

Estas exposições incluem, seleção natural, genética, coevolução, seleção sexual e pesquisas evolutivas atuais (DIAMOND & SCOTCHMOOR, 2006).

[0] – ausente. MNRJ; MZUSP; MPEG.

[1] – presente. AMNH; SDM.

Caráter 88- Abordagem Histórica

Exposições que incluem personagens importantes como Darwin, Mendel, ou eventos importantes na história da evolução (DIAMOND & SCOTCHMOOR, 2006).

[0] – ausente. MNRJ; MPEG.

[1] – presente. MZUSP; AMNH; SDM.

2. ANALISE FILOGENÉTICA

A partir da Matriz (ANEXO VI- Matriz de Dados) elaborada no Mesquite com os 5 terminais e 88 caracteres descritos anteriormente, foi feita uma análise no PAUP* versão 4.0 para Macintosh (SWOFFORD, 2002). Dada a simplicidade e número de dados, realizamos uma busca exaustiva que resultou em uma única árvore mais parcimoniosa (Figura 36) com 83 passos, índice de consistência (IC) 0,8072 e índice de retenção (IR) 0,5429. Dos 88 caracteres 40 foram não-informativos neste nível de generalidade e escolha de terminais. A lista de índices de consistência (ic) e índices de retenção (ir) de cada caráter está no ANEXO VII A otimização dos estados de caracteres foi feita por *Accelerated Transformation* (ACCTRAN) (PINNA, 1991).

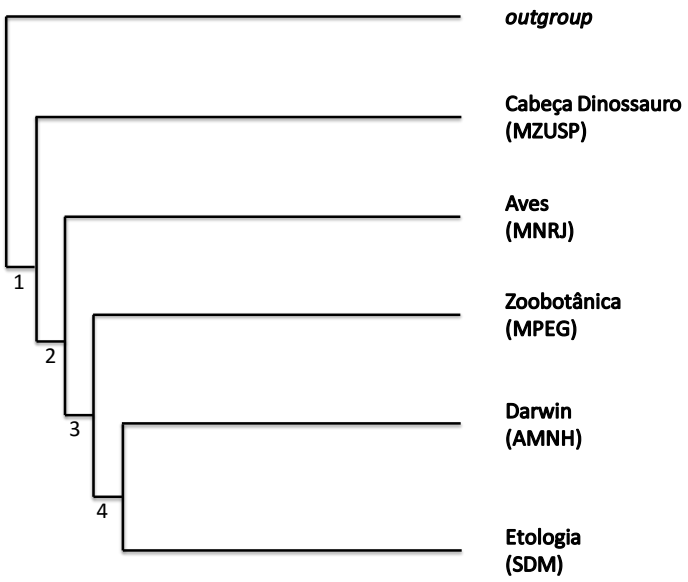


Figura 36. Árvore mais parcimoniosa com 83 passos, IC 0,8072 e IR 0,5429 resultado de uma busca exaustiva a partir da matriz de dados do presente estudo. Os números correspondem aos clados do mais ao menos inclusivo.

A seguir os clados serão comentados seguindo uma ordem decrescente de inclusividade dos mesmos:

O ramo 1 que suporta o clado que reúne todos os terminais do *ingroup* desta análise é definido por 8 sinapomorfias: caráter 8 [1] - presença de comportamento alimentar; caráter 37 [1] - presença de elemento expográfico para comportamento antipredatório, sofrendo reversão em AMNH e SDM; caráter 44 [1] - presença de elemento expográfico para comportamento alimentar com reversão em MNRJ; caráter 73 [1] - uso de taxidermia na exposição, com reversão em MPEG; caráter 74 [1] - uso de fotografia; caráter 75 [1] - uso de desenho, com reversão em MNRJ; caráter 78 [1] -uso de diorama e caráter 86 [1] - uso de abordagem sistemática. Os caracteres com melhor índice de consistência (=1,000) são: C8; C74; C78; C86.

O ramo 2 que suporta o clado em que apenas MZUSP é excluído, é definido por 9 sinapomorfias: caráter 1 [1] presença de comportamento antipredatório, com uma reversão em SDM; caráter 11 [1] presença de extratégias do comportamento alimentar; caráter 20 [1] presença do comportamento de comunicação, com uma reversão em MPEG; caráter 24 [1] presença de seleção sexual; caráter 26 [1] presença de cuidado parental, com reversão em AMNH; caráter 42 [1] presença de elemento expográfico para camuflagem; caráter 60 [1]

presença de elemento expográfico para seleção sexual; caráter 62[1] presença de elemento expográfico para cuidado parental, com reversão em AMNH; caráter 83 [1] uso de ninhos naturais, com reversão em AMNH. Os caracteres com melhor índice de consistência (=1,000) são: C24; C42; C60.

O ramo 3 que suporta o clado que reúne MPEG, AMNH e SDM é definido por 9 sinapomorfias: caráter 2 [1] presença de comportamento de fuga; caráter 16 [1] presença de comportamento de ajuda; caráter 22 [1] presença de comunicação interespecífica; caráter 30 [1] presença de cuidado biparental; caráter 37 [0] elemento expográfico para comportamento antipredatório sofreu reversão em AMNH e SDM; caráter 47 [1] presença de elemento expográfico para estratégias do comportamento alimentar; caráter 52 [1] presença de elemento expográfico para comportamento de ajuda; caráter 66 [1] presença de elemento expográfico para cuidado biparental; caráter 79 [1] uso de animal vivo, com uma reversão em SDM. Os caracteres com melhor índice de consistência (=1,000) são: C2; C16; C22; C30; C47; C52; C66.

O ramo 4 que suporta o clado do grupo irmão formado por AMNH e SDM é definido por 9 sinapomorfias: caráter 4 [1] presença de liberação de toxinas; caráter 19- [1] presença de comportamento eussocial; caráter 28 [1] presença de prover alimentos; caráter 34 [1] presença de linguagem não verbal; caráter 76 [1] uso de pintura artística; caráter 77 [1] uso de recursos multimídia; caráter 80 [1] uso de animal seco; caráter 87 [1] presença do tema mecanismos de evolução; caráter 88 [1] uso do tema abordagem histórica. Os caracteres com melhor índice de consistência (=1,000) são:C4; C19; C28; C34; C76; C80; C87.

Os caracteres 77 e 88 sinapomorfias do grupo irmão AMNH e SDM está presente também em MZUSP e, portanto, são homoplasias.

A lista com as autapomorfias e sinapomorfias por terminal segue no ANEXO VII.

DISCUSSÃO

A exposição itinerante “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro” do MZ, fez uma combinação de temas. Começando pelo **tempo geológico** mostrando a diversidade da vida, principalmente no Cretáceo, até os dias de hoje. Também pode-se dizer que há o tema **reunião de fósseis** já que o titanossauro representa uma biota particular em uma região específica, a cidade de Coração de Jesus, e apesar de a exposição não ser *in loco* como preconisa Diamond & Scotchmoor (2006), há um painel com uma representação gráfica de como o fóssil do titanossauro foi encontrado (ANEXO II Fig. 15). O tema **sistemática** está presente através de árvores filogenéticas dos vertebrados e dos saurópodes. E finalmente a **abordagem histórica** com referência a Thomas Huxley, quem defendeu as evidências de parentesco dos dinossauros com as aves através da análise anatômica do *Archaeopteryx*. Foram utilizados grande variedade de recursos expográficos como **taxidermia, fotografia, desenhos, recursos multimídia, diorama e réplicas de esqueleto** (ANEXO VI Tabela III). Porém, esta foi a exposição que apresentou menor quantidade de informações de comportamento. Na forma textual, observamos apenas informação sobre **comportamento alimentar** relacionado às adaptações corporais (ANEXO VI Tabela I). Na forma expográfica, foi encontrada informação sobre a **formação de grupos** através de uma ilustração em um painel (Fig. 7- em resultados). Isto talvez deva-se ao fato da exposição ter sido concebida para apresentar uma nova espécie de um organismo extinto e que pouco se conhece do comportamento de seu grupo.

A exposição temporária “Aves do Museu Nacional” do MNRJ, o museu mais antigo do Brasil, foi totalmente organizada de forma **sistemática** focada num único grupo de animais, as aves, expondo todas as ordens que compõe a fauna de aves brasileiras. Poderíamos considerar a sua estrutura narrativa como sendo tradicional no sentido de empregar basicamente animais **taxidermizados** montados em pedestais ou vitrines, além de fotografias antigas, ninhos naturais e uma forma simples de **diorama** ou reprodução do animal em seu meio (Andorinhão montado sobre pedra- Anexo I Fig. 5). Nesta exposição encontramos um número maior de informações de comportamentos sobre o grupo das aves: grupo com grande diversidade atual e que apresenta uma inegável sofisticação de repertórios comportamentais. Na forma textual observamos informações sobre **comportamento alimentar, antipredatório, migração, comunicação, seleção sexual, construção de ninhos** (ANEXO VI Tabela I). Nesta exposição ainda observamos no caso do cuidado parental o uso

de elemento **expográfico** em duas ocasiões para dar suporte à narrativa (Fig.28- em resultados e Anexo I Fig.38B).

A "exposição Zoobotânica" de longa-duração do MPEG, utilizou-se do tema **sistemática** por estruturar a sua apresentação seguindo a proximidade de parentesco: Aves, Mamíferos e répteis. Apesar de se tratar de um zoológico com acervo vivo este é apresentado ao público da mesma forma que nos museus: em vitrines/viveiros e dioramas/recintos. A grande diferença quanto à apresentação da informação comportamental não-textual está na dinâmica e no potencial da informação já que o público pode presenciar ao vivo um ato comportamental. Nesta exposição encontramos uma certa variedade de recursos expográficos tais como, uso de **fotografias e desenhos** montados em pedestais na frente dos viveiros, uso de **dioramas** ou recintos, e apresentação de **animais vivos** (ANEXO VI Tabela III). Esta última informação, que representa para os museus tradicionais uma inovação, no caso dos Zoológicos é na verdade a sua forma mais tradicional de comunicação. As informações de comportamento encontradas na forma textual foram: **comportamento antipredatório** (de fuga), **comportamento alimentar** (adaptações corporais e estratégias), **defesa de território** e **comportamento de ajuda** (cooperação) (ANEXO VI Tabela I). Na questão expográfica, apesar das possibilidades de manifestações e registros, foi possível fotografar apenas dois: a Marreca-asa-de-seda com os pés na água procurando alimento (estratégia de comportamento alimentar- ANEXO III Fig.3), e psitacídeos lado a lado no viveiro mostrando casais monogâmicos (comportamento de acasalamento) (Fig. 25B e 25C- em resultados).

A exposição itinerante Darwin do AMNH, traz uma combinação de temas. A **abordagem histórica** se caracteriza por tratar da vida e obra de Charles Darwin. Aborda também o tema **mecanismos de evolução** discorrendo sobre os passos de Darwin na construção de sua teoria evolutiva por meio da seleção natural. Apresenta ainda as pesquisas atuais em paleontologia, genética e biologia molecular. A abordagem **sistemática** aparece nas relações evolutivas do homem, dos cavalos, dos anfíbios e também dos amonitas. Esta exposição foi a mais rica em recursos expográficos deixando de apresentar apenas o recurso expográfico do uso de **ninhos naturais**. As informações de comportamento em sua forma textual mostrou uma sofisticação maior, principalmente por serem baseadas na própria fala de Darwin, com destaque para aqueles comportamentos relevantes para demostrar sua teoria: **comportamento antipredatório** (liberação de toxinas e ou do benefício de características adaptativas como a camuflagem), **comportamento alimentar** (adaptações corporais e estratégias sofisticadas),

comportamento migratório, **seleção sexual**, **comportamento de ajuda** (mutualismo), **comportamento de comunicação (**intra e interespecífica) e finalmente aquele que mais intrigava Charles Darwin, o comportamento eussocial (ANEXO VI Tabela I). Porém, expograficamente a exposição não explorou tantos recursos para ilustrar comportamento. Observamos aparatos expográficos apenas na apresentação de **comportamento alimentar** (adaptações corporais e estratégias), no **comportamento de ajuda** (mutualismo entre algas e corais- Fig. 19B) e **seleção sexual** através da dança nupcial dos atobás-de-patas-azuis (ANEXO IV- Fig.28A).

A exposição de longa- duração "Etologia a ciência do comportamento animal" do SDM, é baseada no tema **mecanismos de evolução.** Ao discutir tudo o que se tem pesquisado a respeito do comportamento animal em contexto evolutivo, traça uma linha desde a evolução do sistema nervoso, sob a temática **sistemática** (dos Cnidários aos vertebrados), ilustra os estudos de instinto e aprendizagem, a genética do comportamento até chegar nos processos de comunicação e linguagem dos animais. Traz também o tema **abordagem histórica** pois inclui as principais personalidades da história da etologia, bem como eventos importantes no desenvolvimento do estudo do comportamento animal. Na utilização dos recursos expográficos perde em diversidade apenas para Darwin do AMNH, pois deixou de utilizar três tipos de aparatos: animal vivo, jogos interativos e esqueletos. Esta foi a exposição mais sofisticada na grande variedade de comportamentos discutidos em sua narrativas tanto na forma textual como expográfica. Os poucos comportamentos que ficaram de fora foram: **comportamento antipredatório** (talvez pela ênfase dada ao comportamento de defesa do território), **comportamento de dispersão**, **comportamento migratório**, **fratricídio e infanticídio** (não encontrados em nenhuma das exposições estudadas), **comportamento de ajuda** (mutualismo), e **comportamento de acasalamento**. Todos os outros foram apresentados tanto na forma textual como na forma expográfica (ANEXO VI Tabelas I e II). Além disso, como podemos observar pelo grande número de autapomorfias (18) presentes neste terminal, toda a parte de **comportamento cognitivo** (correspondendo a seis autapomorfias) só foi observada na exposição SDM.

Dentro da análise filogenética observamos que quanto à abordagem do tema comportamento em exposições de museus de história natural não há evidência para tratarmos de uma narrativa nacional brasileira própria sobre o tema. Os museus brasileiros aqui estudados não formam um grupo natural. Por outro lado, observamos um aumento na complexidade dos recursos expográficos utilizados para a abordagem dos temas

comportamentais ao longo da árvore encontrada. Esta complexidade, como mencionado anteriormente se deve tanto ao escopo e tema das exposições quanto aos recursos empregados em suas execuções. Desta forma, não surpreendente que as exposições Darwin do AMNH (com sua riqueza de recursos) e Etologia do SDM (com sua riqueza de informação comportamental) apareçam neste estudo como grupo irmão dentro do clado mais derivado da árvore.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo trouxe uma forma inovadora no contexto da análise comparativa de museus, especificamente dos museus de história natural que constroem suas narrativas através de organismos e aparatos diversos. Desta forma esta é uma contribuição transdisciplinar ilustrando o quanto as ciências biológicas e humanas podem ser relidas como uma ciência única interligando assuntos e não compartimentada como persistiu por muito tempo.

O interesse do homem pelo estudo do comportamento animal foi uma questão de sobrevivência para o homem pré-histórico, seja para se alimentar seja para se defender deles. Posteriormente, o interesse pelo estudo do comportamento fez Lorenz classificar o homem como o Pastor (aquele que traz o animal para perto de si e o domestica para observar seus comportamentos) e o Caçador (que prefere observar o animal na natureza para aprender a entendê-lo e dominá-lo). Com o interesse do homem pelos mecanismos da aprendizagem surgiu o behaviorismo. Nesta caminhada de sofisticação dos estudos de aprendizagem, chegamos a aplicação de metodologias das ciências biológicas para um comportamento humano básico: a transmissão cultural.

A metodologia cladística utilizada nesse projeto serviu para mostrar um padrão: o do aumento da sofisticação e complexidade na apresentação de ideias e do acervo nas exposições. Isto se demonstrou na forma como novas tecnologias, novas abordagens e novas informações de comportamento (aqui considerados caracteres) vem sendo incorporadas nos museus do eixo Estados Unidos- Europa, unindo as exposições Darwin (AMNH-EUA) e Etologia (SDM-Rússia) como grupo irmão (neste contexto). Isto pode dever-se ao fato de que esses museus possuem grandes orçamentos e grandes equipes na elaboração de suas exposições enquanto que os museus brasileiros enfrentam todo o tipo de dificuldades orçamentárias e de colaboradores, o que faz as equipes trabalharem sempre no limite.

Nesta análise encontramos, como esperado, muito poucas informações sobre comportamento animal nas exposições visitadas, com exceção da exposição “Etologia” do SDM cujo foco é o comportamento. De maneira geral, as informações sobre animais nas exposições são sempre as mesmas, tais como: onde ocorrem, do que se alimentam, como se reproduzem. Credito isso ao fato do comportamento animal ser considerado uma área das ciências humanas, mais precisamente da psicologia comparada ou psicologia experimental, e os museus demonstraram dar mais destaque para informações biológicas e genéticas, com a

informação de comportamento aparecendo apenas em nível de generalidade acerca da ecologia do animal.

Nesta linha de raciocínio, fica a reflexão do porquê os museu aproveitarem tão pouco do vasto repertório de comportamentos descritos por etólogos, que poderiam tornar os museus mais interessantes para o público pois, pelo poder de promover a empatia dos visitantes por meio de uma identificação com nossa própria espécie, as narrativas sobre comportamento animal mostram que estamos inseridos na biodiversidade. Tais narrativas ajudariam a compreender e refletir sobre a natureza de nosso próprio comportamento, deixando claro que não somos melhores nem especiais. É na diversificação da informação sobre comportamento animal nas exposições de museus de história natural que pode estar uma das chaves para a conservação da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

ACERBI, A., ENQUIST, M., & GHIRLANDA, S. 2009. Cultural evolution and individual development of openness and conservatism. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 106 (45), 18931–18935.

ADES, C. 2009. **Em Um Futuro Não Tão Distante: Darwin e a Ciência do Comportamento**. *In*: LANDIM, M. I.; MOREIRA, C. R. 2009. Charles Darwin Em Um Futuro Não Tão Distante, São Paulo: Sangari do Brasil, 107p.

ALEXANDER, R. D. 1979. **Darwinism and Human Affairs**. University of Washington Press, USA, 317p.

ALCOCK, J. 1989. **Animal behavior: an evolutionary approach.** Sunderland: Sinauer Associates, 606p.

AMNH- AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY, **About the museum.** Disponível em http://amnh.org/about-the-museum. Acesso em 20/06/2015.

AMORIM, D. S. 2002. **Fundamentos Básicos de Sistemática Filogenética.** Ribeirão Preto: Holos, 156p.

BATESON, P.; LALAND, K. N. 2013. Tinbergen's Four Questions: an appreciation and an update. **Trends in Ecology & Evolution**. p1-7.

BONNER, J. Y. 1980. **The Evolution of Culture in Animals.** Princeton: Princeton University Press, 218p.

BOYD, R., & RICHERSON, P. J. 1995. Why does culture increase human adaptability? **Ethology and Sociobiology**, 16(2), p125–143.

BRANDÃO, C. R.; SAMARA, E. M. 2005. Da difusão à pesquisa no Estado de São Paulo. A história do Museu Paulista da Universidade de São Paulo. **Revista Cultura e Extensão da USP** (0): p. 94-103.

BRELAND, K. & BRELAND, M.1961. The misbehavior of organisms. **American Psychologist**, 16, p681-684.

CARVALHO NETO, M. B. 1996. **Skinner e o papel das variáveis biológicas em uma explicação comportamental: uma discussão do modelo explicativo skinneriano a partir da contraposição dessa proposta ao pensamento etológico de K. Lorenz**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará. Belém: Pará.

CARVALHO NETO, M. B. & TOURINHO, E. Z. 1999. Skinner e o lugar das variáveis biológicas em uma explicação comportamental. **Psicologia: Teoria e Pesquisa,** *15* (1), p45-53.

CATANIA, A. C. 1992. **Learning**. 3ª ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

CAVALCANTE, R. C.; ELIAS. F. A.; LANDIM. M. I. 2012. A Divulgação em Museus de História Natural: O Papel das Exposições. Em: **Encontro de divulgação de Ciência e Cultura, 2012, Campinas: Anais.** São Paulo: EDUSP, s/ paginação.

CAVALLI-SFORZA, L. L. FELDMAN, M. W. 1981. **Cultural transmition and evolution: a quantitative approach.** Princeton, N. J. Princeton University Press, 391p.

CAVALLI-SFORZA, L. L. FELDMAN, M. W. CHEN K. H. & DORNBUSCH S. M. 1982. Theory and Observation in Cultural Transmission. **Science**, New Series, Vol. 218, No. 4567, p19-27.

CAVALLI-SFORZA, L. L.; FELDMAN, M. W. 1983. Cultural Versus Genétic Adaptation. **National Academy of Sciences**. Vol 80, Nº 16, p4993-4996.

CAVALLI-SFORZA, L. L. 1986. Cultural Evolution. **American Zoologist**, vol. 26, n°3, p845-855.

CHARLESWORTH, B. Review: Cultural and biological evolution. **The Quarterly Review of Biology.** Vol. 57, N° 3, 1982, p300-302.

CRISPINO, L. C. B.; BASTOS, V. B.; TOLEDO, P. M. 2006. **As Origens do Museu Paraense Emílio Goeldi: Aspectos Históricos e Iconográficos (1860-1921)**. Belém, Paka-Tatu, 413p.

CUNHA, W.H.A. 1982. O problema mente-corpo: algumas considerações sobre seu lugar na psicologia juntamente com uma proposta de solução. in “Proceedings” do Simpósio Relação Mente- Cérebro: Encontro Multidisciplinar'. **Sociedade Brasileira de Psicobiologia**. P. 139-178.

CURRIE, T. E. & MACE, R.2011. Mode and tempo in the evolution of social-political organization: reconciling “Darwinian” and “Spencerian” evolutionary approches in anthropology. **Phylosophical transactions of Royal Society B: Biological Science**, 366 (1567), p1108-1117.

CURRIE, T. E. 2013. Cultural Evolution Branches out: The Pylogenetic Aproach in Cross-Cultural Research. **Cross-Cultural Research**, XX(X), p 1-19.

CURY, M. X. 2008. **Exposição– Concepção, montagem e Avaliação**. 2ª ed. São Paulo: Annablume, 162p.

DANCHIN, E., CHARMANTIER, A., CHAMPAGNE, F. A., MESOUDI, A., PUJOL, B., & BLANCHET, S. 2011. Beyond DNA: Integrating inclusive inheritance into an extended theory of evolution. **Nature Reviews Genetics**, p12, 475–486.

DARWIN, C.1859. **Origem das Espécies por meio da Seleção Natural**. São Paulo: Editora Escala, 462p

DARWIN, C . 2009. **A Expressão das emoções no homem e nos animais**. São Paulo: Companhia das Letras, 343p. Originalmente publicado em 1876.

DARWIN, C. 1871.**The Descentof Man**. London: Murray.

DAWKINS, R. 1989. **The selfish gene**. Oxford: Oxford University Press.

DEL-CLARO, K. 2004. **Comportamento Animal - Uma introdução à ecologia comportamental**. Livraria Conceito - Jundiaí - SP, 132p.

DEL-CLARO, K.; PREZOTO, F.; SABINO, J. 2007. **As distintas faces do comportamento animal**; 2.ed. Campo Grande, MS : Ed. UNIDERP, 411p.

DIAMOND, J; SCOTCHMOOR, J. 2006. Exhibiting evolution. **Museum and Social Issues**, v.1, n. 1, p21-48.

DINGUS, L. 1996. **Next of kin: Great fossils at the American Museum of Natural History**. New York: Rizzoli, 160p. In: ELIAS, F. A. 2015. **Iconografia Paleontológica em Narrativas de Exposições de História Natural.** Dissertação de Mestrado em Museologia. São Paulo: Universidade de São Paulo, 231p.

ELIAS, F. A. ; LANDIM, M. I. 2013. **Um dinossauro que ganhou a estrada: o nascimento de uma mostra itinerante.** In: !st Braziliam Dinossaur Symposium, 2013, Uberlândia. !st Braziliam Dinossaur Symposium. Uberlândia : Universidade Ferderal de Uberlândia.

ELIAS, F. A. 2015. **Iconografia Paleontológica em Narrativas de Exposições de História Natural.** Dissertação de Mestrado em Museologia. São Paulo: Universidade de São Paulo, 231p.

ENQUIST, M., ERIKSSON, K., & GHIRLANDA, S. 2007. Critical social learning: A solution to Rogers' paradox of non-adaptive culture. **American Anthropologist**, 109(4), p727–734.

EPSTEIN, R.; KIRSHNIT, C. E.; LANZA, R. P.; RUBIN, L. C. 1984. Insight in the pigeon: antecedents and determinants of an intelligent performance. Nature, vol 308, p61-62.

http://www.americanscientist.org/issues/feature/the-95-percent-solution. Acesso10/10/2013.

FERRAREZZI, H. & MARQUES, A. C. 1997.**Procedimentos de análise em cladística numérica.** 69p. Disponível em: http://www.docstoc.com/docs/851555/analise-cladistica-numerica#.

FINDLAY, C. S., LUMSDEN, C. J. & HANSELL, R. I. C. 1989. **Behavioral evolution and biocultural games: Vertical cultural transmission.** Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 86, No. 2, p568-572

GOODALL, J. 1986.**The chimpanzees of Gomb: Patterns of Behavior.** Cambridge, MA: Harvard University Press.

GOODENOUGH, J., MCGUIRE, B. & WALLACE, R. 1993. **Perspectives on animal behavior.** New York: John Wiley & Sons, Inc. In: Carvalho neto, m. b. & Tourinho, E. Z. 1999. Skinner e o lugar das variáveis biológicas em uma explicação comportamental**.** Psicologia: Teoria e Pesquisa, *15* (1), p45-53.

GOULD, J. L. & MARLER, P. 1987. Learning by instinct. **Scientific American**, 256(1) 62-73. In: Carvalho neto, m. b. & Tourinho, E. Z. 1999. Skinner e o lugar das variáveis biológicas em uma explicação comportamental**.** Psicologia: Teoria e Pesquisa, *15* (1), p45-53.

GUALTIERI, R. C. E. 2003. **O evolucionismo na produção científica do Museu Nacional do Rio de Janeiro (1876-1915)**. In: DOMINGUES, H. M. B.; SÁ, M. R.; GLICK, T. (org). A recepção do Darwinismo no Brasil, Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p 45-97.

GRAY, R. D.; GREENHILL, S. J.; ROSS R. M. 2007. The Pleasures and Perils of Darwinizing Culture (with phylogenies). **Biological Theory**, Volume 2 (4).

HEBB, D. O. 1949. **The organization of behavior: A neuropsychological theory.** New York: Wiley.

HENNIG, W. 1966. **Phylogenetic Systematics**, Illinois: University of Illinois Press, 263p.

HINDE, R. A. 1959. **Some recent trends in ethology**. in S. Koch (Org.), Psychology: A Study of a Science. Vol. 2. General Systematic Formulations, Learning, and Special

Processes. N. York: McGraw-Hill Book Co., Inc. P561-610

IS- INSTITUTO SANGARI, **Darwin: descubra o homem e a teoria revolucionária que mudou o mundo.** Disponível em: http://www.darwin brasil.com.br Acesso em 20/06/2014

JENKINS, P.F. 1978. Cultural trasmission of song patterns and dialect development in a free-living bird population. **Anim. Behav.** 26: p50–78.

KÖPTCKE, L. S. 2005. Barbaros escravos e civilizados: O público dos museus no Brasil. **Revista do Patrimônio Histórico Nacional**, v.31, n.184. In: SOLER, M. G. 2015. **Musealização da Zoologia: Narrativas Evolutivas Construídas Com Animais**. Dissertação de Mestrado em Museologia. São Paulo: Universidade de São Paulo, 214p.

KUO, Z. Y. 1932. Ontogeny of embriologic behavior in Aves: v. the reflex concept in the light of embrionic behavior in birds. **Psychological Review**, 39(4), p657-659.

LALAND, K. N. 2004. Social learning strategies. **Animal Learning and Behavior**, 32(1), p4–14.

LANDIM, M.I. 2011. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo: adaptação aos novos tempos. **Estudos Avançados.** p205-216.

LANDIM, M. I.; ELIAS, F. A. 2012. Biodiversidade: Fique de Olho! Em: **Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura, 2012, Campinas: Anais**. Campinas: Universidade de Campinas, p336-345.

LANDIM, M.I.; HINGST-ZAHER, E. 2010. Brazil's Biodiversity Crisis. **ICOM News** (63), 2: p14-15.

LEHRMAN, D. S. 1953.A critique of Konrad Lorenz's theory of instinctive behavior. **Quarterly Rev. Biol**., v. 28, p337-363.

LEWONTIN, R. C. 1970. The units of selection. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 1, p1–18.

LEXER, L. 1995. **American Museum of Natural History: 125 Years of Expedition and Discovery**. New York: Abrams, 256p. In: ELIAS, F. A. 2015. **Iconografia Paleontológica em Narrativas de Exposições de História Natural.** Dissertação de Mestrado em Museologia. São Paulo: Universidade de São Paulo, 231p.

LIPSCOMB, D. L. 1992. **Parsimony, homology and the analysis of multistate characters.** Cladistics, 8: p45-65.

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

LOPES, M. M.; FIGUEIROA, S. F. M. 2003. A Criação do Museu Paulista na correspondência de Hermann von Ihering. **Anais do Museu Paulista**. (11) 1: p23-35.

LORENZ, K. 1935. **Companion as a factor in the birds's environment: the conspecific as the eliciting factor for social behavior patterns.** In: K. Lorenz (1971). Studies in animal and human behaviour. Cambridge: Harvard University Press. p 101-258.

_____. 1965. **Evolution and Modification of behavior.** Chicago: The University of Chicago Press.

_____. 1971. **Psychology and phylogeny**.*In*: K. Lorenz (1971). Studies in animal and human behavior (vol. II). Cambridge: Harvard University Press.

_____. 1981. **The foundations of ethology.** New York: Sringer-Verlog, Inc. 310 p.

MACLEOD, R. B. 1959. Review of book, Cumulative record of B. F. Skinner. **Science**, 130, p34-35.

MADDISON, W. P. AND MADDISON,D.R**. Mesquite: a modular system for**

Evolutionaryanalysis.2011.Version2.75 http://mesquiteproject.org. Acesso em 20/10/2013.

MESOUDI, A. & WHITEN, A. 2004. The hierarchical transformation of event knowledge in human cultural transmission. **Journal of Cognition and Culture**, 4(1), p 1–24.

MESOUDI, A. 2015. Cultural Evolution: A Review of Theory, Findings and Controversies. **Evolutionary Biology**, p1-17.

MATTHEWS, L. 2011. World's Most-Visited Museums. **Travel+Lesure.** Disponível em: http://www.travelandleisure.com/articles/worlds-most-visited-museums.

MNUFRJ- MUSEU NACIONAL UFRJ, **Visão Geral**. Disponível em http://www.museunacional.ufrj.br. Acesso em 30/10/2013.

MORAIS, G. S. 1986. Etologia- Uma Área de Interface Para Muitas Ciências. **Ciência e Cultura**, 38(4), p657-659.

MOORE, J. H. 1994. Putting anthropology back together again: Theeth nogenetic critique of cladistic theory. **American Anthropologist**, 96, p925–948.

MPEG-MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, **Apresentação e História**. Disponível em: http://www.museu-goeldi.br/portal/ Acesso em 30/10/2013

MZUSP-MUSEU DE ZOOLOGIA DA USP, **exposição itinerante: Cabeça Dinossauro: o novo titã brasileiro**. Disponível em: http://www.mz.usp.br/. Acesso em 30/10/2013.

NEWSON, LESLEY, PETER J. RICHERSON, AND ROBERT BOYD. 2007. "Cultural evolution and the shaping of cultural diversity." **Handbook of cultural psychology :** 454-476.

NICHOLS, J.; WARNOW, T. 2008. **Tutorial on Computational Linguistic Phylogeny**, Language and Linguistics Compass, v.2, issue5, p760-820.

OTTA, E.; RIBEIRO, F. L.; BUSSAB, V. S. R. 2013. **Lições da Alameda Glete: Coletânea de Textos de Walter Hugo Cunha, Pioneiro da Etologia no Brasil.** São Paulo: Instituto de Psicologia da USP, p200.

PAVLOV, I. P. 1927. **Conditioned Reflexes: An Investigation of Phsycological Activity of The Cerebral Cortex**. London: Oxford University Press. 142p.

PIAGET, J. 1999. **Seis Estudos de Psicologia**. RJ, Forense Universitária. 136p.

PRADO, L. 1982. **Etologia e behaviorismo**. Em B. Prado Junior (org). Filosofia e comportamento p121-139. São Paulo: Brasiliense.

PRENDINI, L. 2000 Phylogeny and classification of the superfamily Scorpionoidea Latreille 1802 (Chelicerata, Scorpiones): An exemplar approach. **Cladistics**, 16, p1-78.

PRENTISS, A.M.; RANDALL, R. S.; NILES, E.; COLIN,Q. Get Rad! The Evolution of the Skateboard Deck. **Evo Edu Outreach**, 2011.4: p379-389.

PRESTON, D. 2005. **Musée et museologie**. Paris: La Découverte, 122p. In: ELIAS, F. A. 2015. **Iconografia Paleontológica em Narrativas de Exposições de História Natural.** Dissertação de Mestrado em Museologia. São Paulo: Universidade de São Paulo, 231p.

QUINN, S. C. 2006. **Windows on Nature: the great habitat dioramas of the American Museum of Natural History**. New York: Abrams, 178p.

RIVERO D. G. 2012. Evolutionary archaeology and Cultural phylogenetics. **Complutum**. Vol. 23 (2): p69-92.

SAFRA, B. 2007. **O Museu Nacional**. Rio de Janeiro: Banco safra, 359p.

SCHLAG, K. H. 1998. Why imitate, and if so, how? A boundedly rational approach to multi-armed bandits. **Journal of Economic Theory**, 78(1), p130–156.

SCHUH, R. T. 2000. **Biological Systematics principles and applications**, Cornell: Cornell University Press, 234p.

SDM- STATE DARWIN MUSEUM, **History of the Museum.** Disponível em http://www.darwinmuseum.ru Acesso 30/10/2013

SHULTZ, D. P.; SHULTZ, S. E. 2007. **A History of Modern Psychology.** Wadsworth Publishing Company, 9° edition, 558p.

SHUBINA, Y.V. 2008. **The History of the Darwin Museum in facts and photographs**. Edited by A. I. Klyukina- M., 112p.

SILLY, P. R. M. 2012. **Casa de ciência, casa de educação: ações educativas do Museu Nacional (1818-1935).**399p. Universidade do estado do Rio de Janeiro. In: SOLER, M. G. 2015. **Musealização da Zoologia: Narrativas Evolutivas Construídas Com Animais**. Dissertação de Mestrado em Museologia. São Paulo: Universidade de São Paulo, 214p.

SKINNER, B. R. 1938. **The Behavior of organizms**. New York: Appleton- Century- Crofts.

_____. 1953.**Science and human behavior.** New York: Macmillan.

_____. 1956. A case history of science method**. American Psychologist**, 11: p221-223.

_____. 1957.**Verbal behavior.** New York: Appleton.

_____. 1966.Phylogeny and ontogeny of behavior. **Science**, New Series, Vol. 153, No. 3741, p1205-1213.

_____. 1976.**Particulars of my life**. New York: Knopf.

_____. 1980. **The experimental analysis of operant behavior: A history**. In: R. W. Rieber& K. Salzinger (Eds.), Psychology: Theoretical historical perspectives New York: Academic. p191-202.

_____. 1984a. Selection by consequences**. The behavioral and brain science**, 7: p477-510.

_____. 1984b. The evolution of behavior. **Journal of experimental analysis of behavior**, 41(2), p217-221.

_____. 1990. Can psychology be a science of mind? **American Psychologist**, 45(11), p1206-1210.

SOLER, M. G. 2015. **Musealização da Zoologia: Narrativas Evolutivas Construídas Com Animais**. Dissertação de Mestrado em Museologia. São Paulo: Universidade de São Paulo, 214p.

SWOFFORD, D. L. 2002. PAUP* 4.0 b10 for Macintosh. **Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and Other Methods)**. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, USA.

TËMKIN I. & ELDREDGE N. 2007. Phylogenetics and Material Cultural Evolution. **Current Anthropology**. 48: p 146-153.

TINBERGEN, N. 1951. **The Study Instinct.** Oxford: Clarendon Press. 228p.

_____.1963. On aims and methods of ethology. **Zeitschriftfür Tierpsychologie,** 20: p410-433.

_____. 1973. **The Animal in its World.** London: George Allen & Unwin.

VALENTE, M. E. 1995. **O público de hoje no museu de ontem**. Pontifícia Universidade católica do Rio de Janeiro. 192p.

VAN WYHE, J. (2005). The descent of words: Evolutionary thinking1780–1880. Endeavour, 29(3), p94–100.

VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; FABIAN, M. E.;SILVA, M. C. 2009. Museus de história natural: contexto histórico, científico, educacional, cultural e sua contribuição na construção de políticas públicas para a qualidade de vida. Memória e cultura: Perspectivas transdisciplinares. Canoas: Unilasalle, pp 189-209. In: SOLER, M. G. 2015. **Musealização da Zoologia: Narrativas Evolutivas Construídas Com Animais**. Dissertação de Mestrado em Museologia. São Paulo: Universidade de São Paulo, 214p.

VIEIRA, A. B. 1989,Fundamentos Gerais da Etologia. **Análise Psicológica**, 1-2-3 (VII): p23-31.

WATSON, J. B. 1913. Psychology as the behaviorist views it. **Psychological Review**, 20, p158-177

_____. 1916.The place of the conditioned reflex in psychology. **Psychological Review**, 23: p89-116.

_____. 1924. **Behaviorism.** New York, Norton.

WHITEN A., GOODALL J., MCGREW W. C., NISHIDA T., REYNOLDS V., SUGIYAMA Y., TUTIN C. E. G., WRANGHAM M. & BOESCH C. 1999. Cultures in Chimpanzees. **Nature**, vol. 399, p682-685.

WILEY, E. O. 1981. **Phylogenetics theory and practice of phylogenetic systematic**. Jhon Wiley and sons, New York, 438p.

WILSON, E. O.1975. **Sociobiology: The New Sinthesis.** Harward: Belknap Harward, 697p.

WILSON, E. O.; LUMSDEN, C. J. 1981. **Genes, Mind, and Culture- The Coevolutionary Process**. Harvard University Press. 428p.

YEATES, D. K. 1995. Ground plans & exemplars: paths to the tree of life. **Cladistics**, 8, p387-389.

ZAHER, H.; CARVALHO, A. B.; NASCIMENTO, P. M.; RICCOMINI, C.; LARSON, P.; JUAREZ-VALIERI, R.; PIRES-DOMINGUES, R.; SILVA-JR, N. J.; CAMPOS, D. A. 2011. A complete skull of an Early Cretaceous sauropod and the evolution of advanced Titanosaurians. **PLoS ONE** (6) 2: p01-10

ZUANON, A.C.A. 2007.Instinto,Etologia e a Teoria de Konrad Lorenz, **Rev. Ciência e evolução**,v.13, n.3, p337-349.

ANEXOS:

ANEXO I- Exposição “Aves do Museu Nacional”

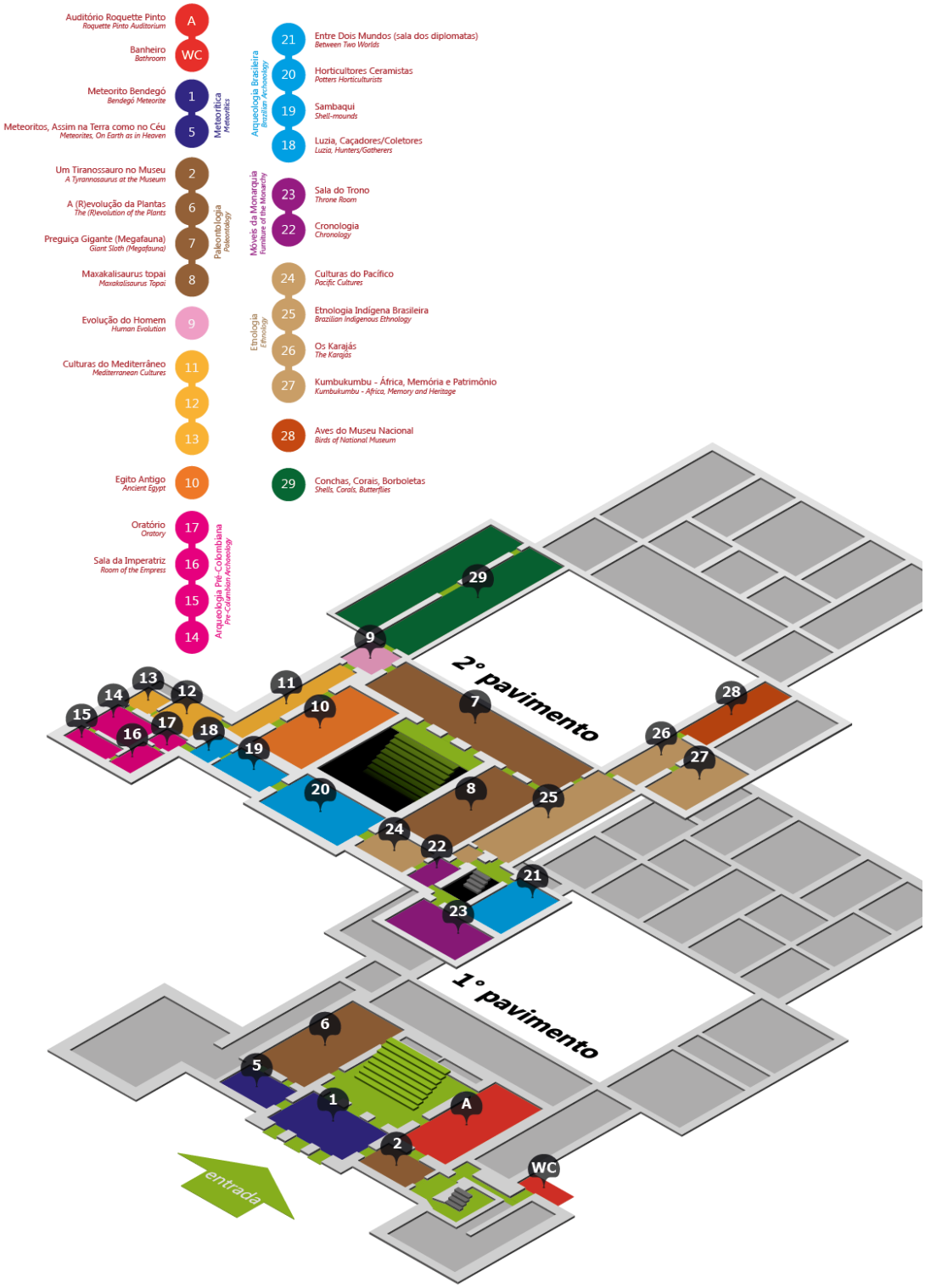


Figura 1. Planta das exposições do MNRJ. Em vermelho número 28 a galeria da exposição “Aves do Museu Nacional”.

Figura 2. Entrada da exposição “Aves do Museu Nacional” MNRJ

Figura 3. Painel informativo na entrada da exposição “Aves do Museu Nacional”, MNRJ.

Figura 4. Fotos: **A-** da antiga exposição; **B-** do antigo laboratório. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ

Figura 5. Vitrine1, **A-**ordem Apodiformes, **B-** Andorinhão; **C-** Beija-flor e texto; **D-**Texto; **E-** Texto sobre taxidermia. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ

Figura 6. Vitrine 2, **A-** ordem Tinamiformes; **B-** Azulona; **C-** ovo azul; **D-** texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 7. Vitrine 3, **A-** ordem Falconiformes; **B-** Gavião-real; **C-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 8. Vitrine 4, ordem Strigiformes- Mocho-orelhudo e Coruja-orelhuda; Ordem Caprimulgiformes- Curiangu e mãe-da-lua-gigante; Ordem Opisthocomiformes- Ciganas; Ordem Ardeiformes- Garça-Branca-Grande; Ordem Anseriformes- Inhuma. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 9. A- Ordem Strigiformes- Mocho-Orelhudo; **B-** texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

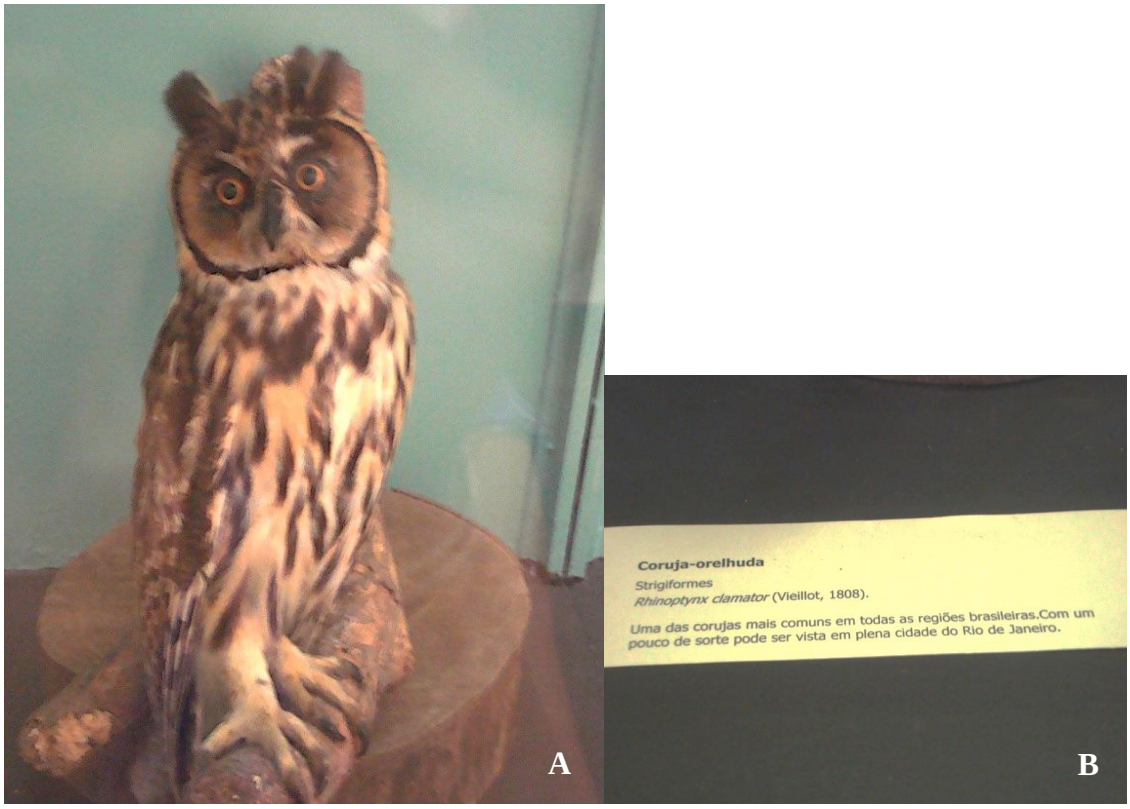


Figura 10. A- Ordem Strigiformes- Coruja-orelhuda; **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

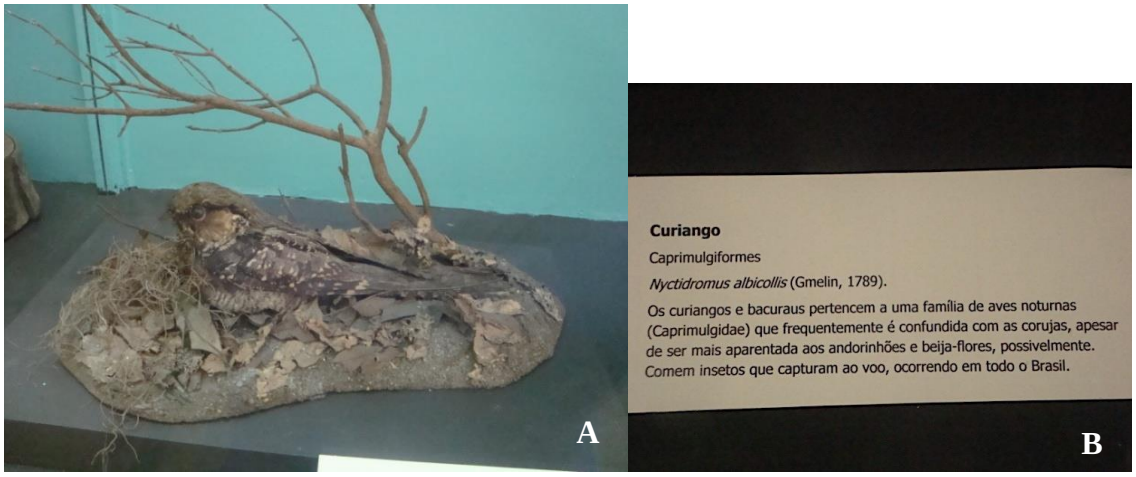


Figura 11. A- Ordem Caprimulgiformes- Curiango; **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 12. A- Ordem Caprimulgiformes, Mãe-da-lua-gigante; **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 13. A- Ordem Opisthocomiformes- Ciganas, **B-** texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

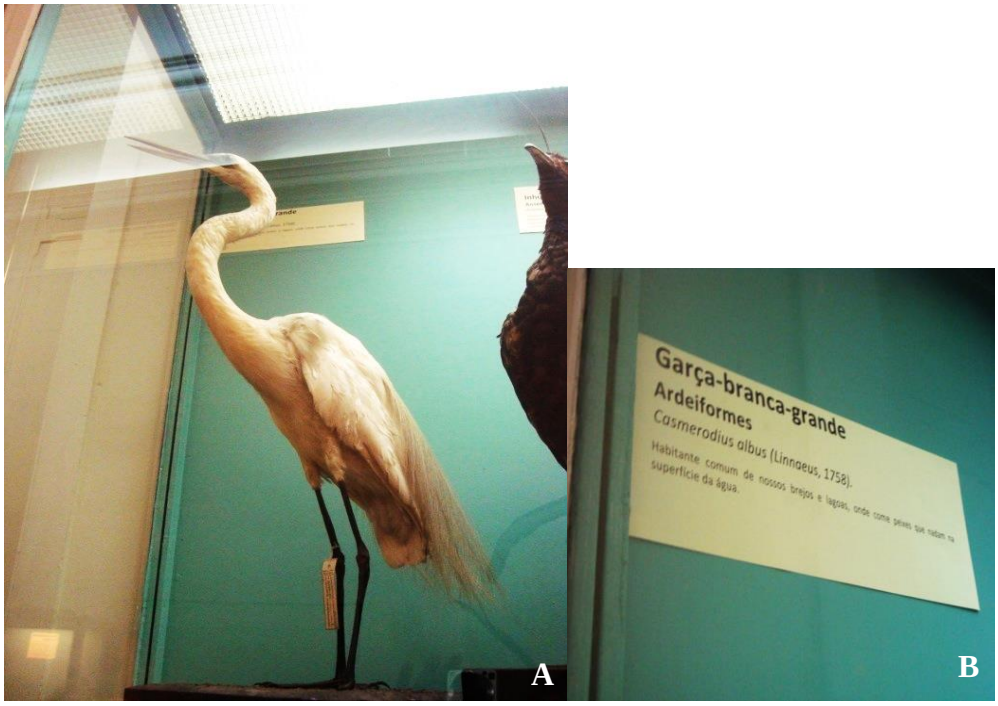


Figura 14. A- Ordem Ardeiformes- Garça-Branca-Grande, **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

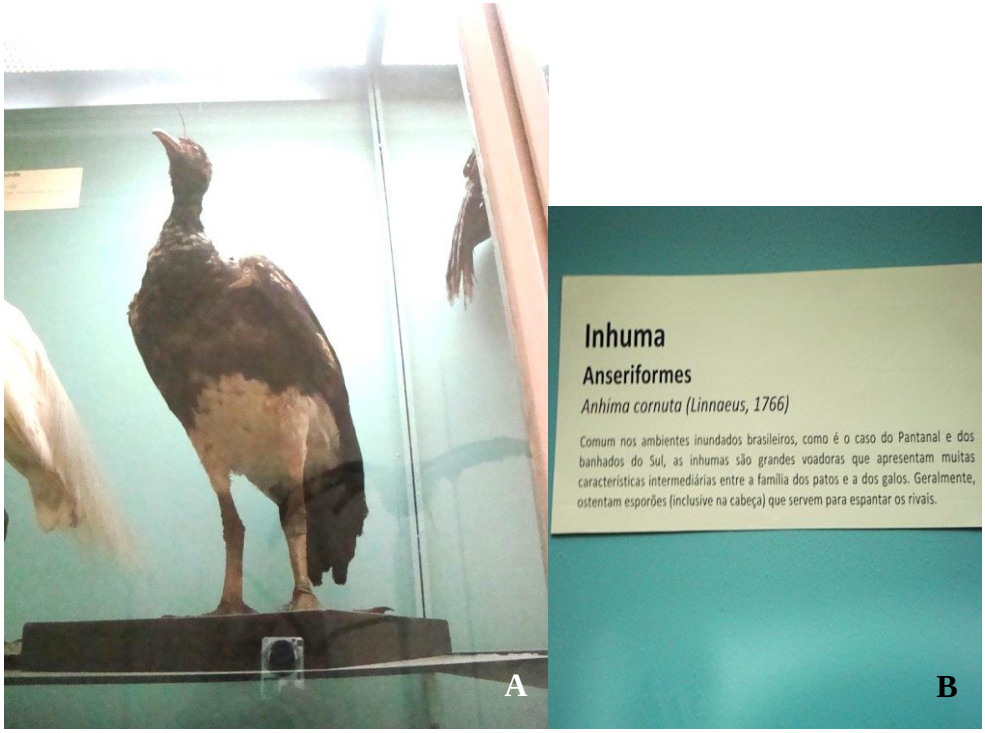


Figura 15. A- Ordem Anseriformes- Inhuma; **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 16. Vitrine 5, **A-** ordem Cuculiformes- O Anus-brancos, **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 17. Vitrine 6, ordem Passeriformes; ordem Coraciformes; ordem Piciformes. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 18. Família Formicariidae, Tovacuçu. Exposição “Aves do Museu Nacional”, MNRJ.

Figura 19. Família Furnariidae, (Limpa-folha-de-testa-baia).Exposição “Aves do Museu Nacional”, MNRJ.

Figura 20. Família Dendrocolaptidae (Arapaçu-de-bico-torto). Exposição “Aves do Museu Nacional”, MNRJ.

Figura 21. Família Contingidae (Anambé-de-rabo-branco). Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 22. Família Contingidae (Anambé Pompadora). Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 23. Família Contingidae (Anambé-preto). Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 24. Família Contingidae (Pavó). Exposição “Aves do Museu Nacional”, MNRJ.

Figura 25. Família Contingídae (tesourinha-da-mata). Exposição “Aves do Museu Nacional”, MNRJ.

Figura 26. Família Oxyruncidae (Araponga-do-horto). Exposição “Aves do Museu Nacional”, MNRJ.

Figura 27. Família Thraupidae (Tiê-galo). Exposição “Aves do Museu Nacional”, MNRJ.

Figura 28. Família Emberizidae (Canário-do-campo). Exposição “Aves do Museu Nacional”, MNRJ.

Figura 29. Família Icteridae (Japu). Exposição “Aves do Museu Nacional”, MNRJ.

Figura 30. Ordem Coraciformes, Família Alcedinidae (Martim-pescador-grande). Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

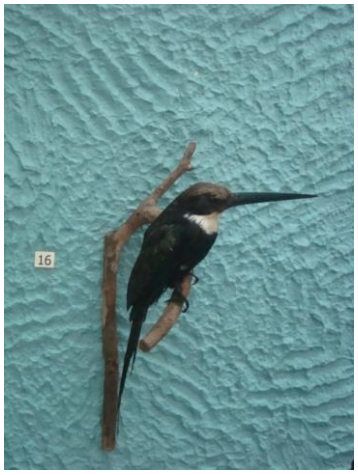
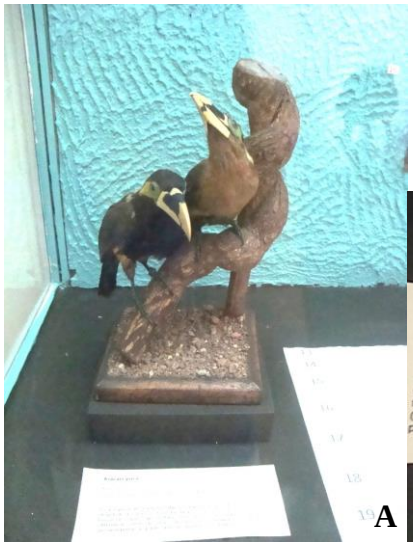


Figura 31. Ordem Piciformes (Ariramba-do-paraiso). Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 32. Ordem Coraciformes (Udu-de-coroa-azul). Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 33. Ordem Piciformes, família Buconidae (João-bobo). Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 34. Ordem Piciformes, Família Picidae (João-velho). Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.



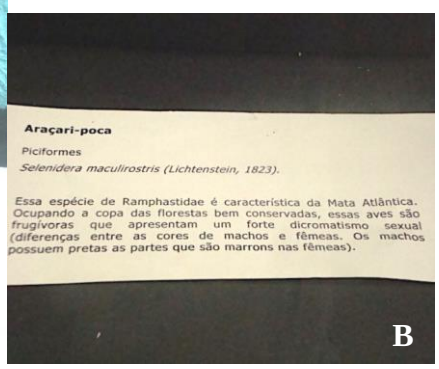
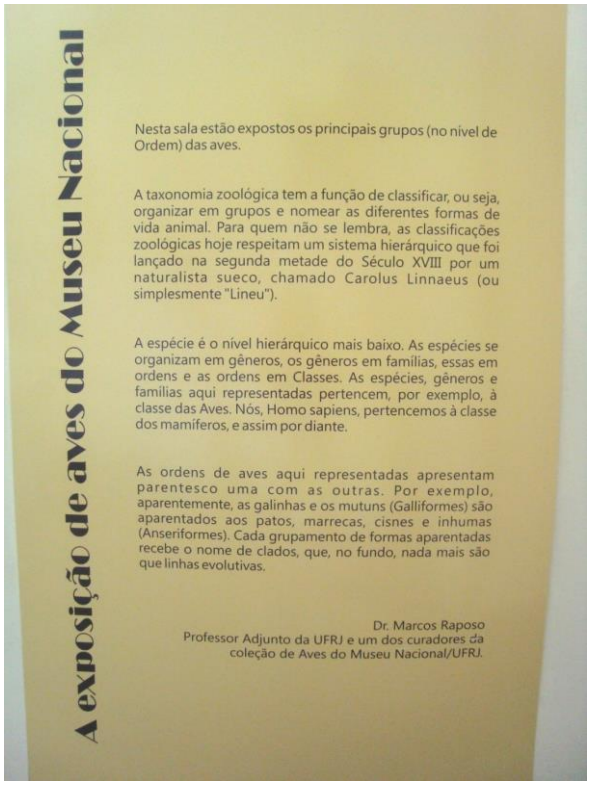


Figura 35. A- OrdemPiciformes, *Seleniderama culirostris* (Araçari-poca); **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 36. A- Ordem Piciformes, *Ramphastos toco* (Tucanuçu); **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.



A exposição de aves do Museu Nacional

Nesta sala estão expostos os principais grupos (no nível de Ordem) das aves.

A taxonomia zoológica tem a função de classificar, ou seja, organizar em grupos e nomear as diferentes formas de vida animal. Para quem não se lembra, as classificações zoológicas hoje respeitam um sistema hierárquico que foi lançado na segunda metade do Século XVIII por um naturalista sueco, chamado Carolus Linnaeus (ou simplesmente "Lineu").

A espécie é o nível hierárquico mais baixo. As espécies se organizam em gêneros, os gêneros em famílias, essas em ordens e as ordens em Classes. As espécies, gêneros e famílias aqui representadas pertencem, por exemplo, à classe das Aves. Nós, Homo sapiens, pertencemos à classe dos mamíferos, e assim por diante.

As ordens de aves aqui representadas apresentam parentesco uma com as outras. Por exemplo, aparentemente, as galinhas e os mutuns (Galliformes) são aparentados aos patos, marrecas, cisnes e inhumas (Anseriformes). Cada grupamento de formas aparentadas recebe o nome de clados, que, no fundo, nada mais são que linhas evolutivas.

Dr. Marcos Raposo
Professor Adjunto da UFRJ e um dos curadores da coleção de Aves do Museu Nacional/UFRJ.

Figura 37. Texto do curador da exposição Dr. Marcos Raposo. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 38. Area cercada, **A-** Ordem Procellariiformes, Ordem Ciconiformes; **B-** Ordem Rheiformes, Ordem Ralliformes. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 39. A- Ordem Procellariiformes, *Vulturgryphus* (Condor-dos-andes); **B-** Texto Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 40. A- Ordem Ciconiformes, *Euxenura maguari* (Maguari); **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 41. A- Ordem Rheiformes, *Rhea americana* (Ema); **B-** Texto Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 42. A- Ralliformes, *Laterallus melanophaius* (Sanã-parda); **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 43. Ordem procellariiformes; Ordem Piciformes; Ordem Galliformes; Ordem Anseriformes; Ordem Pelecaniformes; Ordem Prodicepediformes; Ordem Charadriformes. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

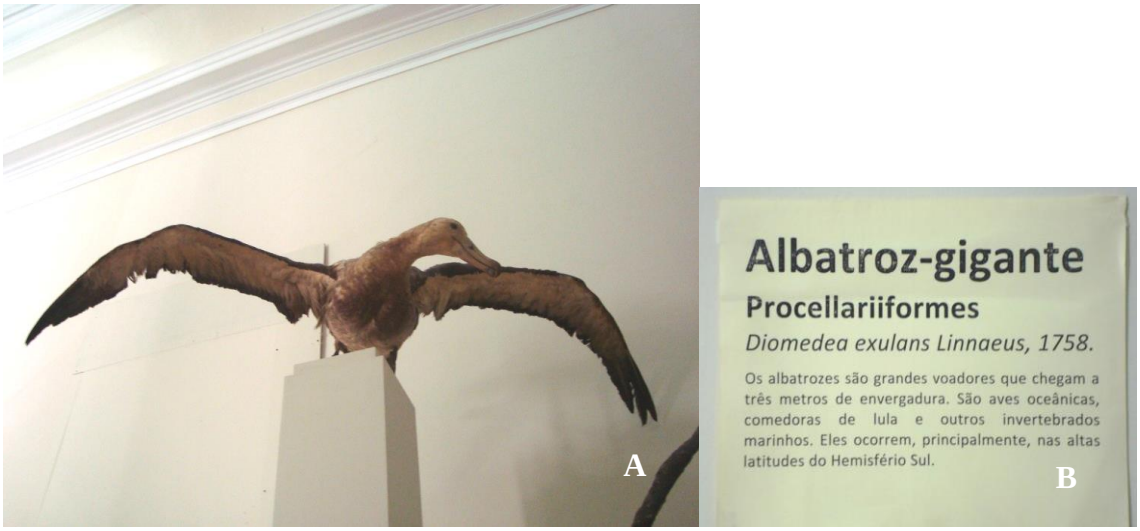


Figura 44. A- Ordem procellariiformes, *Diomedea exulans* (Albatroz-gigante); **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

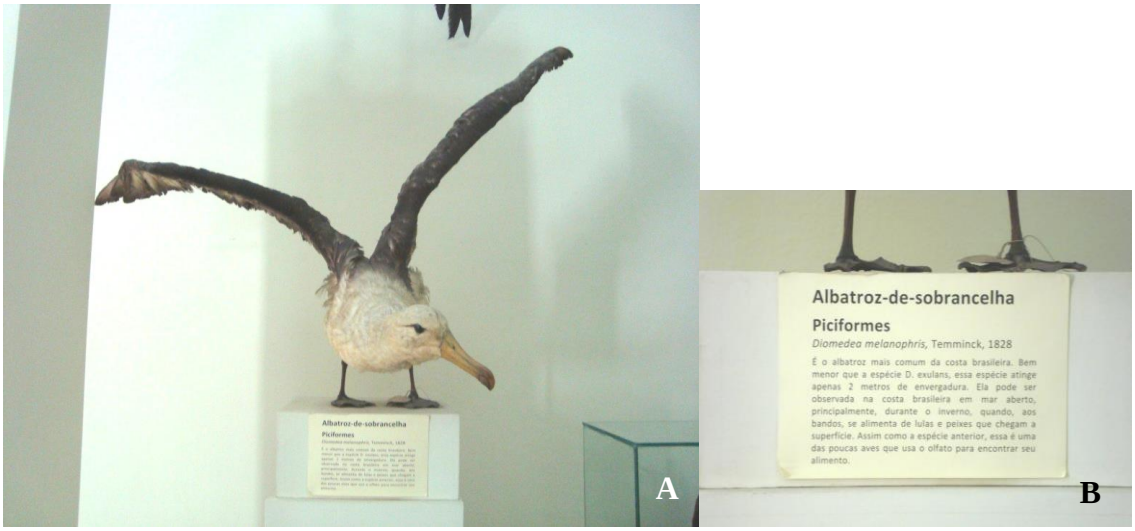


Figura 45. A- Ordem Piciformes, *Diomedea melanophris* (Albatroz-de-sobrancelha); **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

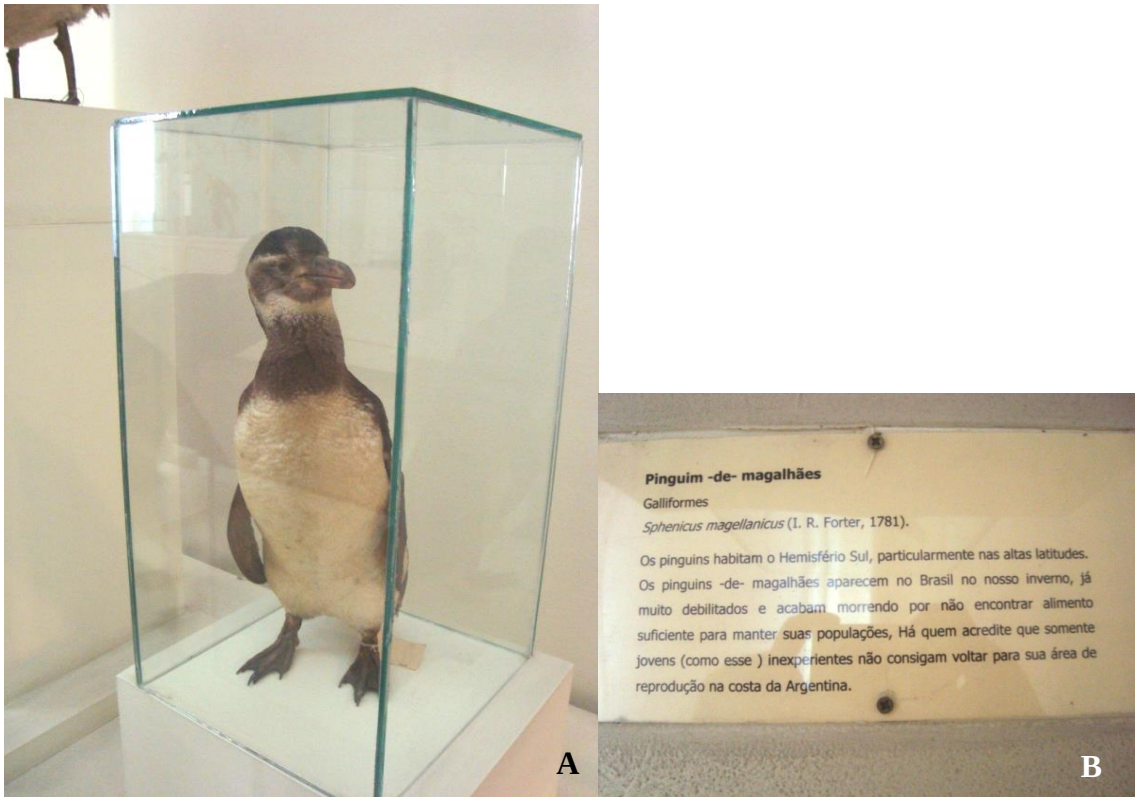


Figura 46. A- Ordem Galliformes, *Sphenicus magelanicus* (Pinguim-de-magalhães); **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

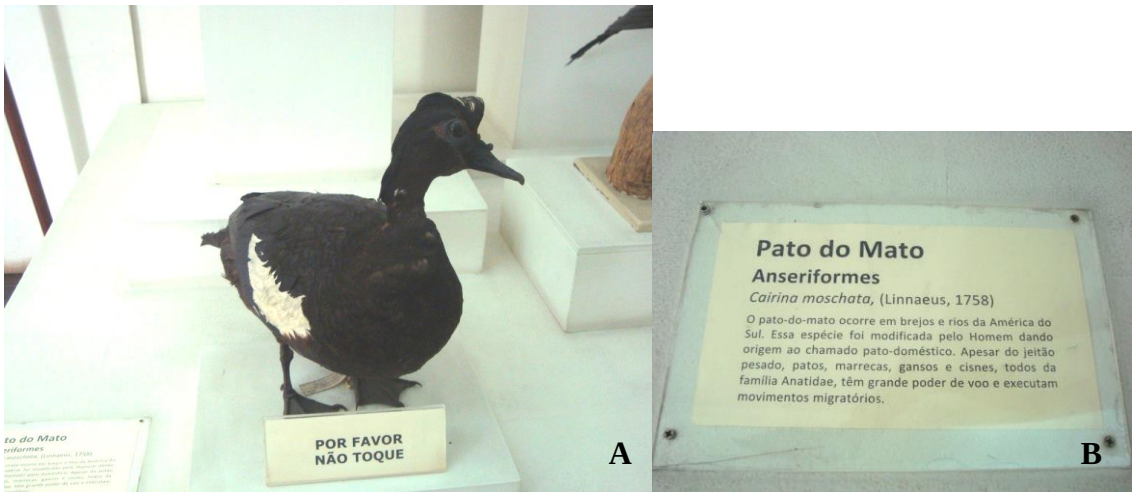


Figura 47. A- Ordem Anseriformes, *Cairina moschata* (Pato-do-mato); **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 48. A- Ordem Pelecaniformes, *Fregata magnificens* (Fragata); **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 49. Ordem Prodicepediformes; Ordem Charadriformes. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

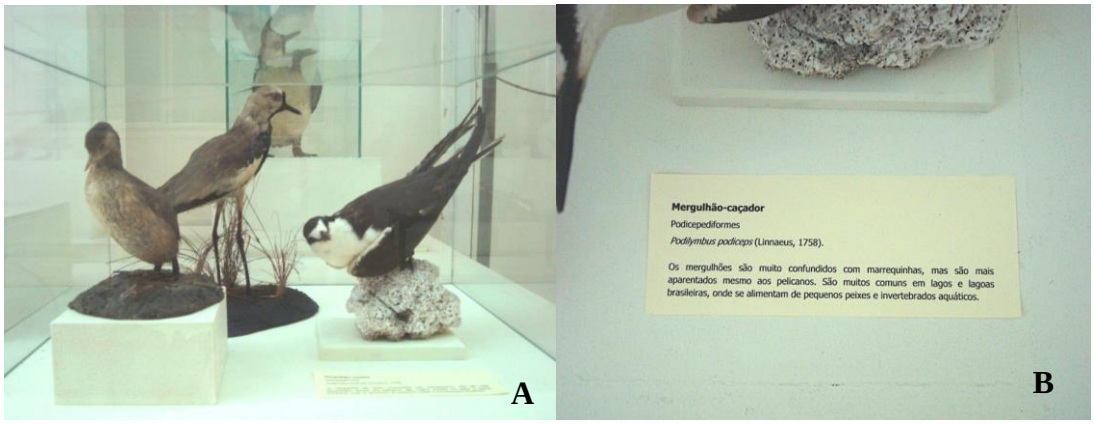


Figura 50. A- Ordem Prodicepediformes, *Podilymbus podiceps* (Mergulhão-caçador); **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

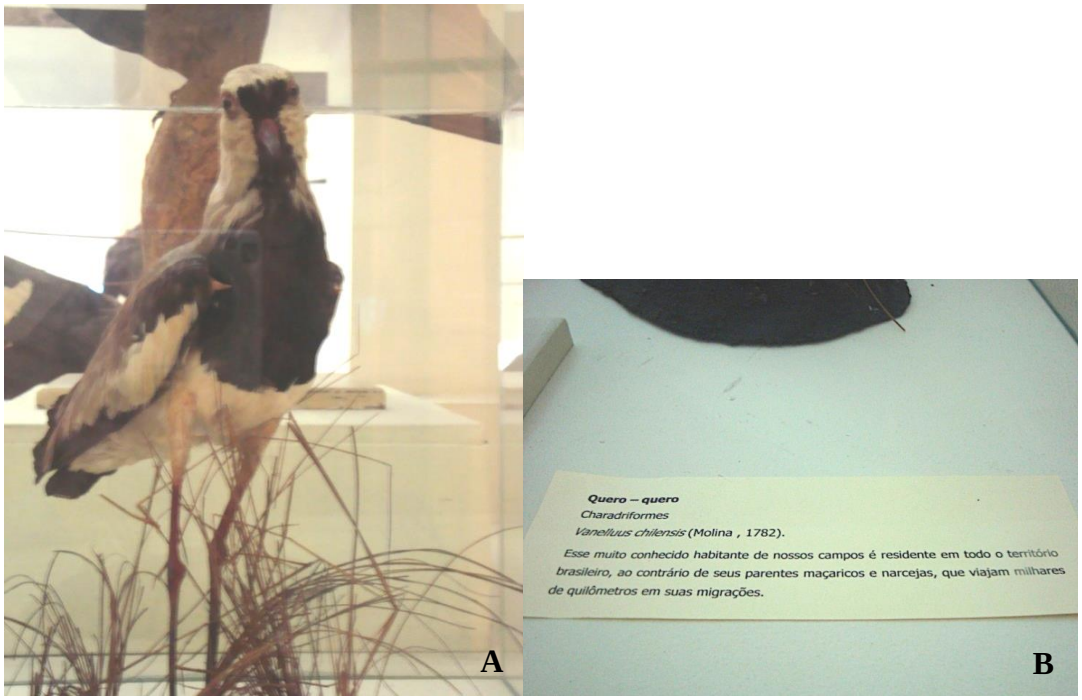


Figura 51. A- Ordem Charadriformes, *Vaneluus chilensis* (Quero-quero); **B-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

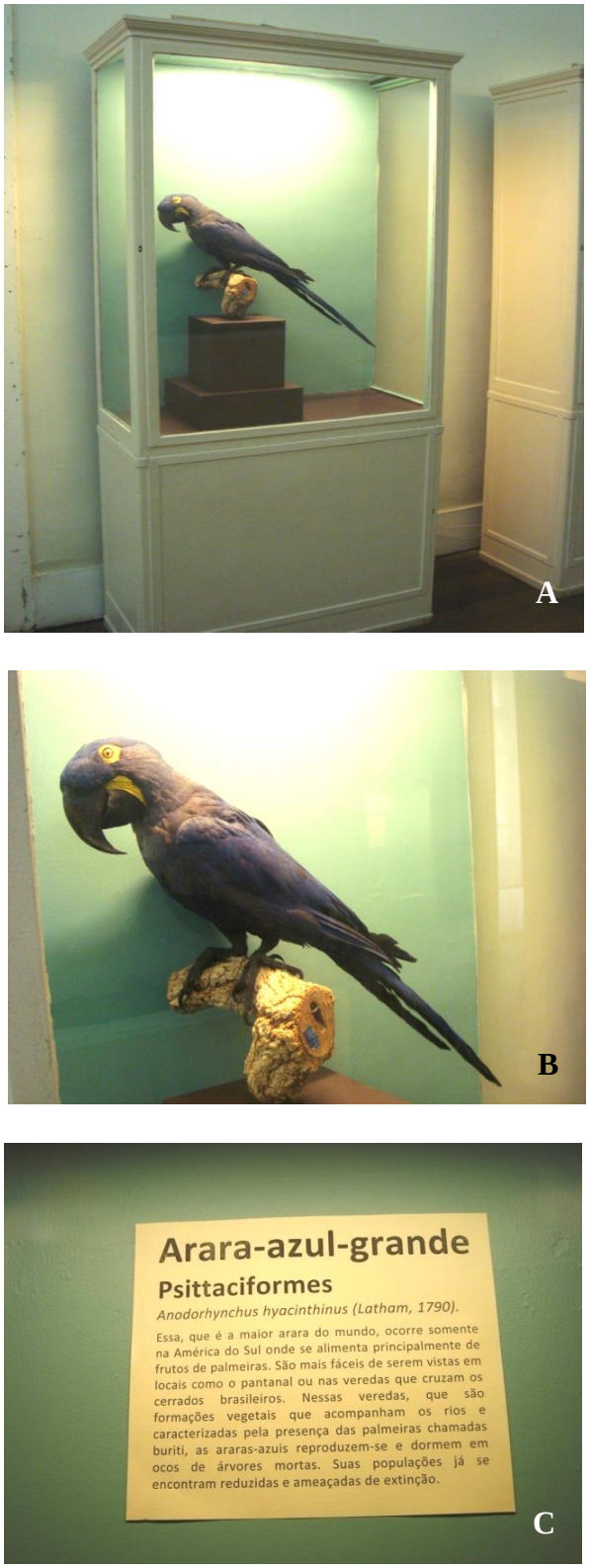


Figura 52. A- Ordem Psittaciformes; **B-** *Anodorhynchus hyacinthinus* (Arara-azul-grande); **C-**Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

Figura 53. A- Ordem Gruiformes; **B-** *Cariama cristata* (Seriema); **C-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

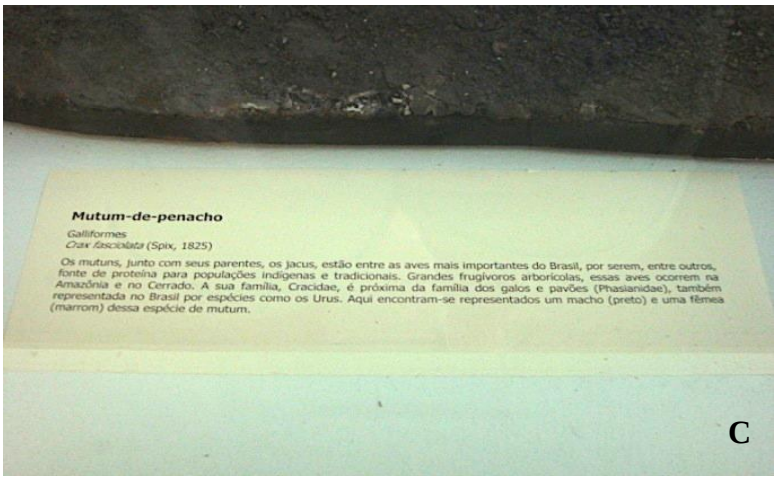


Figura 54. A- Ordem Galliformes; **B-** *Crax faciolata* (Mutum-de-penacho); **C-** Texto. Exposição "Aves do Museu Nacional", MNRJ.

ANEXO II- Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro" Museu de Zoologia USP.

Figura 1. A: Primeiro módulo, texto da curadoria; **B**: entrada da exposição. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro" MZUSP.

Figura 2. A: Segundo módulo, “O que é dinossauro”; **B**: Velociraptor. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

Figura 3. Painel 1. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

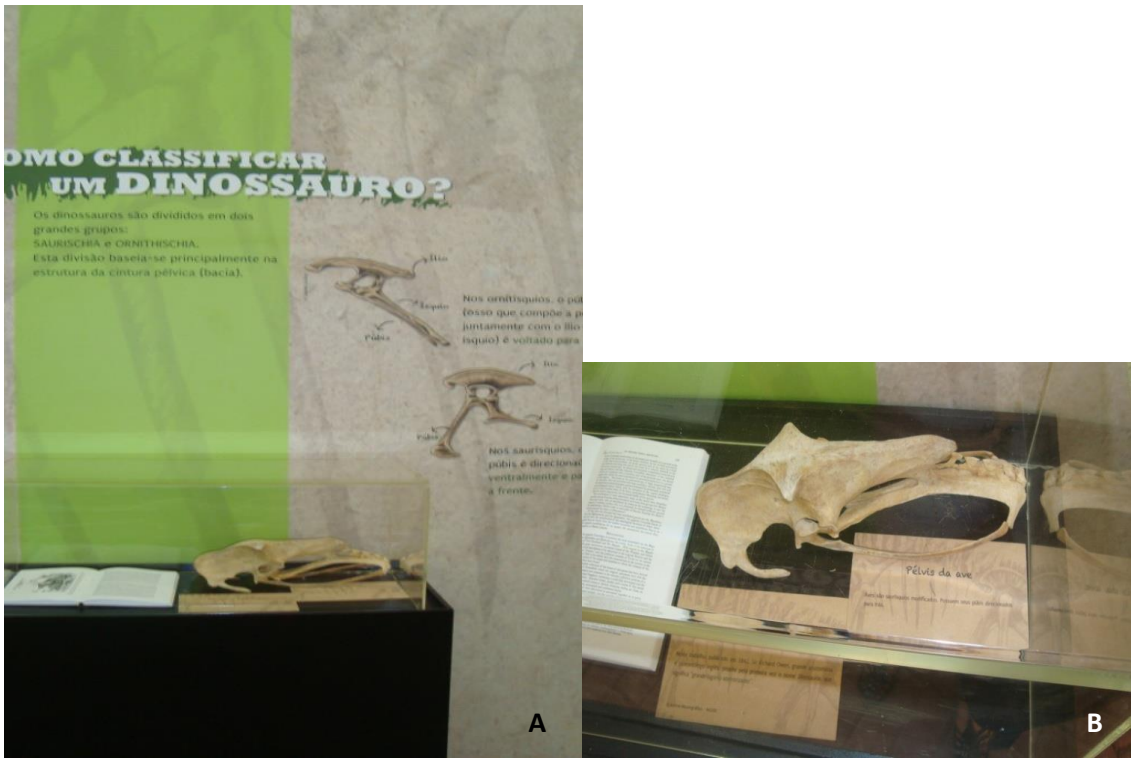


Figura 4. A: Painel 2; **B**: vitrine com osso pélvico. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP

Figura 5. Painel 3. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

Figura 6. Painel 4. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

Figura 7. Painel 5. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

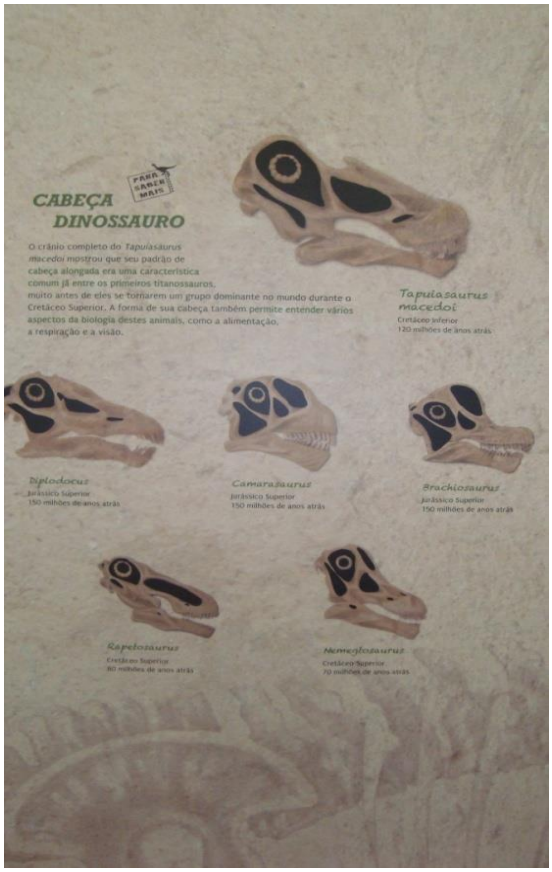


Figura 8. Painel 6. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

Figura 9. A e B: Terceiro módulo com 9 painéis, “O que é paleontologia”. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

Figura 10. Painel 1. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

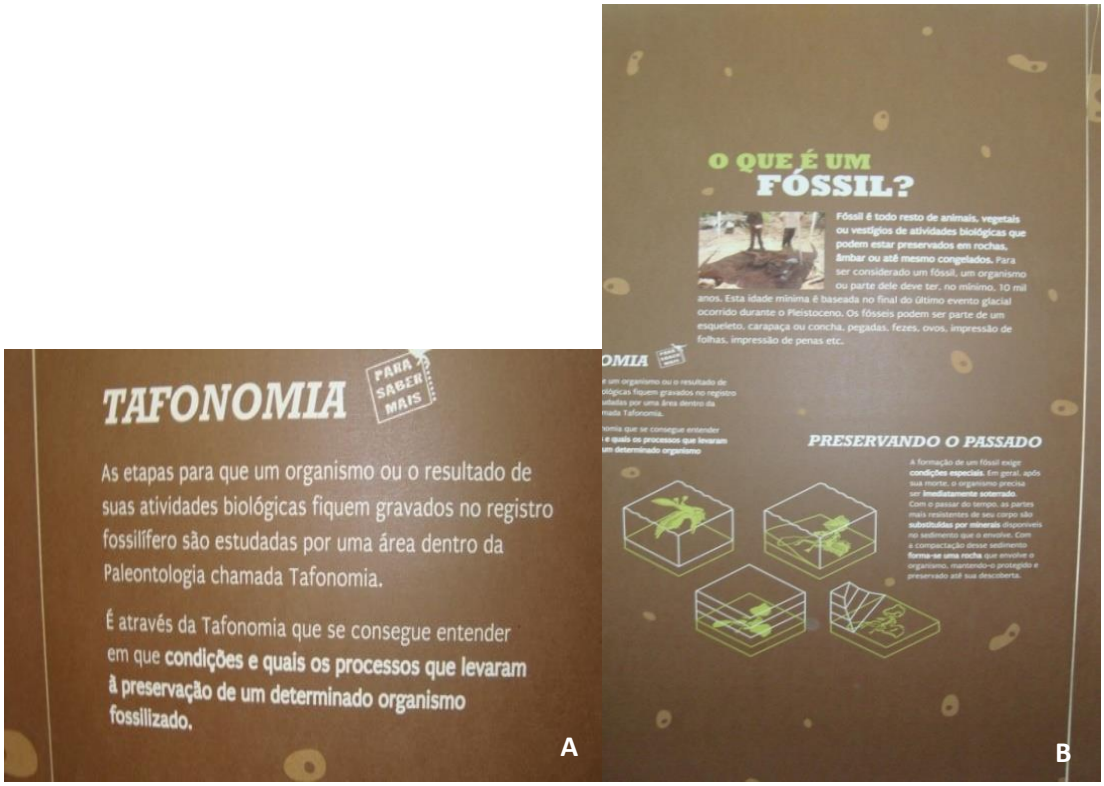


Figura 11. A e B: Painel 2. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

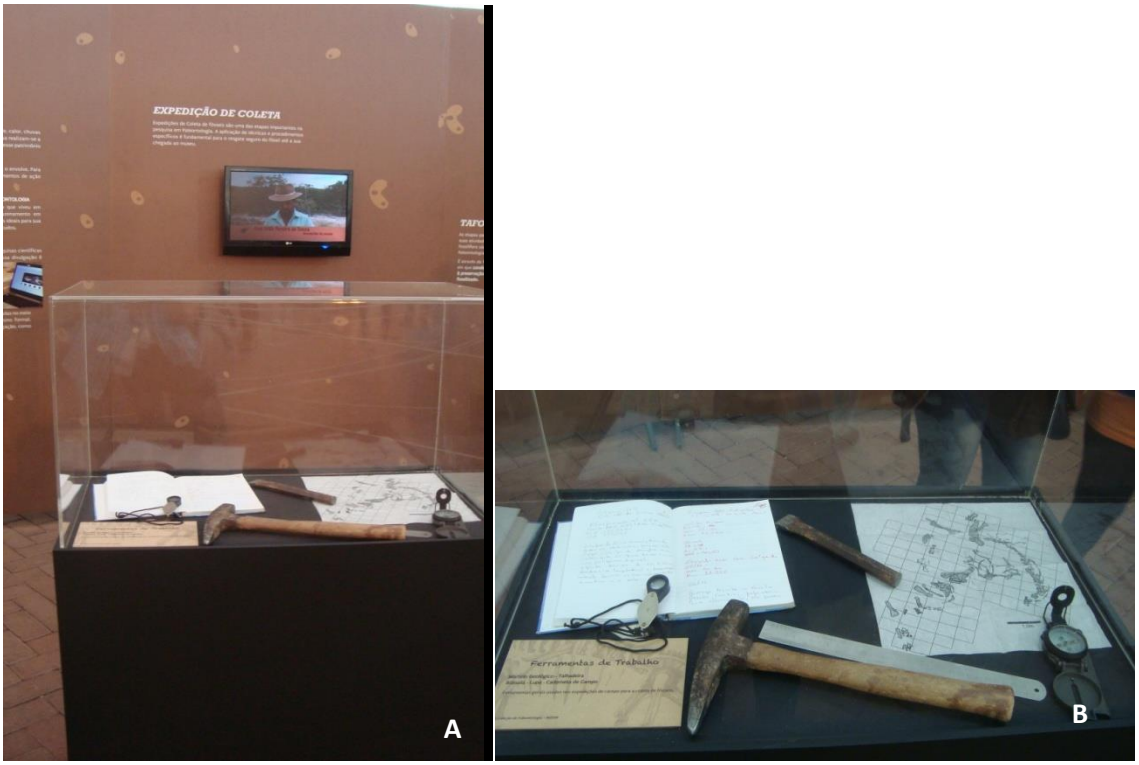


Figura 12. A- Painel 3 e vitrine; B- detalhes da vitrine com ferramentas de trabalho do paleontólogo. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

3 – Preparação e Curadoria

Uma vez expostos, os fósseis voltam a sofrer com agentes de deterioração natural (umidade, calor, chuvas etc.) e precisam de cuidados para não serem perdidos. Nos museus e instituições de pesquisa realizam-se a preparação, a curadoria (preservação, manutenção e gerenciamento) e a disponibilização desse patrimônio para pesquisadores e a sociedade.

PREPARAÇÃO MECÂNICA / QUÍMICA

No laboratório, o fóssil precisa ser isolado da matriz rochosa que o envolve. Para cada tipo de rocha existem técnicas que podem utilizar equipamentos de ação mecânica, produtos químicos ou a associação desses.

IDENTIFICAÇÃO COM NÚMERO DE COLEÇÃO

Finalizada a preparação do fóssil, ele está pronto para ser estudado e incorporado ao acervo da coleção de um museu ou uma instituição de pesquisa.

ARMAZENAMENTO NA COLEÇÃO DE PALEONTOLOGIA

O fóssil é o registro de um organismo que viveu em determinado tempo geológico. O armazenamento em uma coleção permite manter as condições ideais para sua preservação e torná-lo acessível para estudos.

4 – Pesquisa e Divulgação

Etapa da geração de informação e divulgação a partir das descobertas científicas. As pesquisas científicas são produzidas e divulgadas no meio acadêmico através de revistas especializadas. Essa divulgação é utilizada nas salas de aula de universidades, escolas e nos museus.

ESTUDO DO FÓSSIL

É o momento em que o paleontólogo analisa o fóssil e, associando-o às informações coletadas no campo, tira conclusões acerca de sua identificação, ambiente de vida, interações ecológicas etc.

PUBLICAÇÃO

Os resultados do estudo do fóssil são divulgados em eventos científicos e submetidos a revistas especializadas. É o momento em que a comunidade científica avalia sua importância.

EXPOSIÇÃO

As novas ideias ou descobertas divulgadas no meio científico são repassadas para o ensino formal, por meio de livros e espaços de divulgação, como museus e exposições itinerantes.

Figura 13. Painel 4. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

ETAPAS DO TRABALHO

1 – Prospecção

PROSPECÇÃO é o nome que se dá para a fase inicial de uma pesquisa paleontológica. Os fósseis não ocorrem em todos os lugares, mas em rochas sedimentares e em condições específicas. Esses locais favoráveis à ocorrência de fósseis são chamados de **sítios** ou **afloramentos**.

PROSPECÇÃO EM CAMPO

É nesse momento que os afloramentos são explorados. Confirmando a existência de fósseis, esses locais são marcados para as expedições de coleta.

INFORMAÇÃO DE PESSOAS DA LOCALIDADE

Em regiões povoadas onde fósseis podem ser encontrados, a cultura tradicional e a sabedoria popular podem auxiliar os pesquisadores através do relato de achados.

MAPAS E LEVANTAMENTOS BIBLIOGRÁFICOS

Antes de cada expedição, a equipe de campo analisa todas as informações da região a ser explorada, garantindo a infraestrutura e o perfeito andamento da pesquisa.

2 – Expedição de Coleta

A EXPEDIÇÃO DE COLETA consiste em retirar os fósseis da rocha e levar até o museu sem que qualquer informação a respeito da sua história se perca. É nessa etapa que acontece a descoberta do fóssil e iniciam-se os procedimentos para sua escavação.

DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESCAVAÇÃO

Uma vez encontrado o fóssil, é necessária uma limpeza superficial dos seus elementos para se conhecer suas dimensões. Iniciam-se a limpeza e a escavação do local para se conhecer o tamanho do sítio.

DADOS TAFONÔMICOS E GEOLÓGICOS

Como um policial na cena de um crime, o paleontólogo investiga toda a informação que possa levar às causas da morte e de como eram as interações destes organismos com o ambiente em que viviam.

IDENTIFICAÇÃO E EMBALAGEM DO FÓSSIL

Para garantir que o fóssil chegue intacto até o laboratório, uma embalagem de proteção composta por papel, espuma e gesso é produzida no local da escavação, o que assegura uma identificação e estudos mais detalhados.

Figura 14. Painel 5. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

Figura 15. Painéis 6 e 7. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

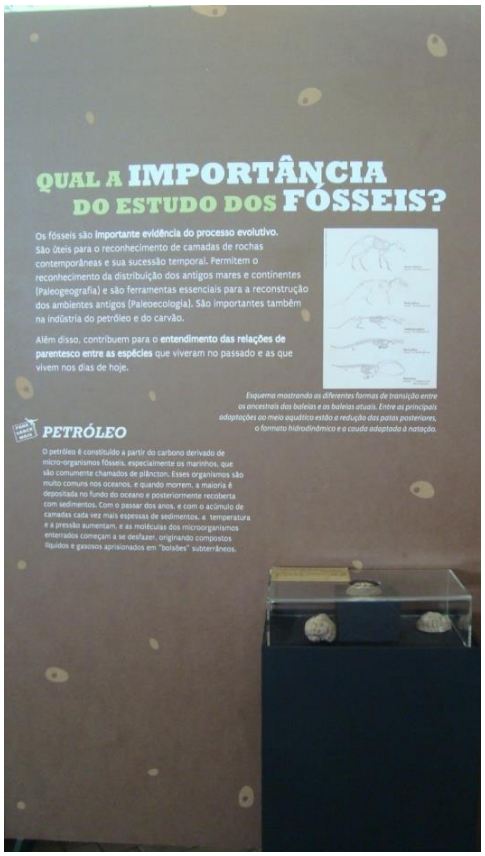
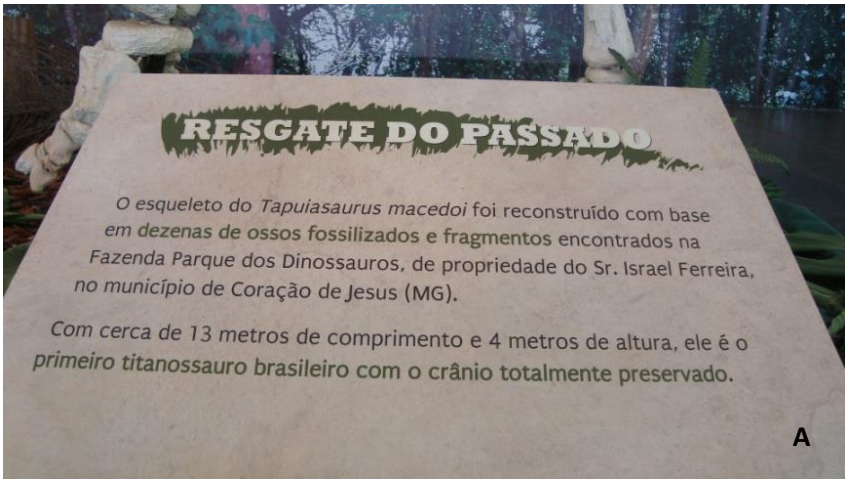


Figura 16. Painel 8 e vitrine com coprólitos. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

Figura 17. Painel 9. Vídeo com depoimentos. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

Figura 18. Palco central com o Titanossauro. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.



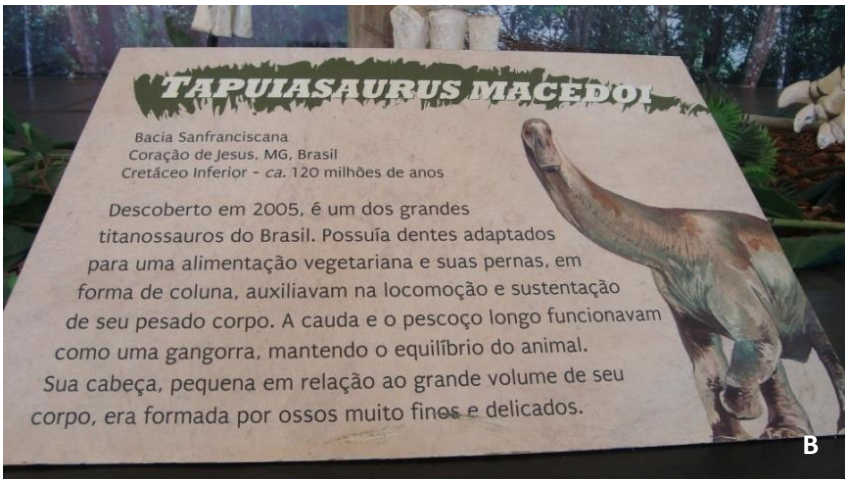


Figura 19. A e B Triângulos com legenda. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

Figura 20. 3 Vitrines menores. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

Figura 21. Vitrine 1, vértebra dorsal. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

Figura 22. Vitrine 2, crânio na rocha. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

Figura 23. Vitrine 3, o pé do titã. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

Figura 24. Uma das duas Vitrines maiores. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

Figura 25. Vitrine 1, fóssil de crocodilo. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

Figura 26. Vitrine 2, fóssil de peixe. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP

Figura 27. *Paraphisornis brasiliensis*. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

Figura 28. A e **B**: Quarto módulo com 10 painéis, "Avida no Cretáceo" e "As grandes extinções". Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

Figura 29. Painéis 1 e 2. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

Figura 30. Painel 3. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

Figura 31. Painel 4 e vitrine com amonitas. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

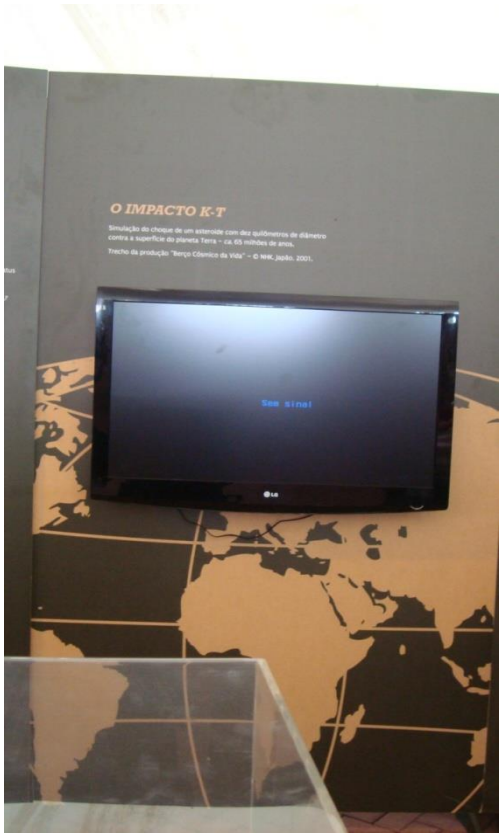


Figura 32. Painel 5. Vídeo sobre extinção dos dinossauros. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

Figura 33. Vitrine com fósseis. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

Figura 34. Painéis 6 e 7. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

Figura 35. Painel 8. Vídeo sobre a grande extinção. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

Figura 36. Vitrine com taxidermia de animal em extinção. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

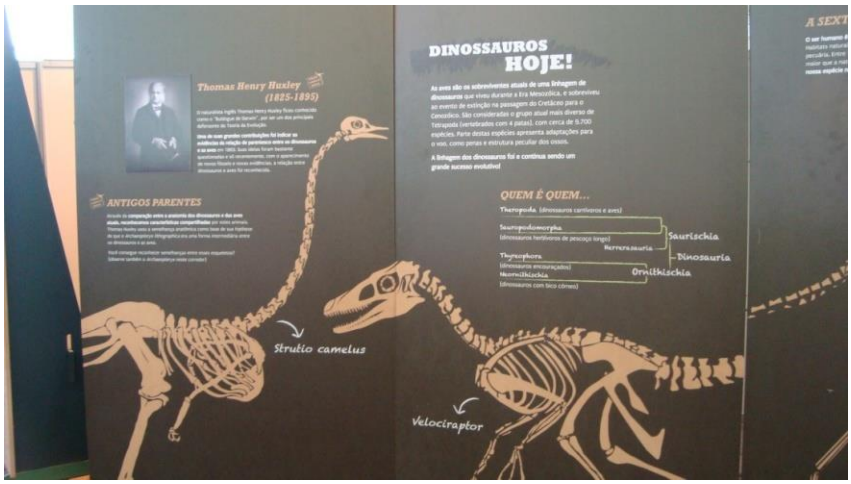


Figura 37. Painéis 9 e 10. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

Figura 38. Vitrine com fóssil de Archaeopteryx. Exposição “Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro”, MZUSP.

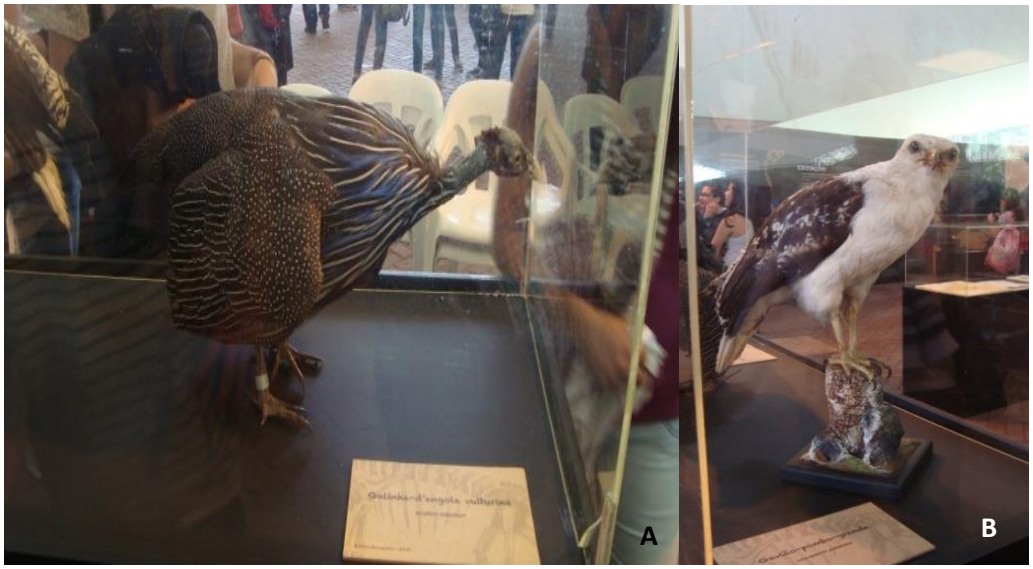


Figura 39. Vitrine com: **A**: Galinha-da-angola e **B**: Gavião-pombo-grande. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

Figura 40. Ficha técnica da exposição. Exposição "Cabeça dinossauro o novo titã brasileiro", MZUSP.

ANEXO III- "Exposição Zoobotânica" do Museu Paraense Emílio Goeldi

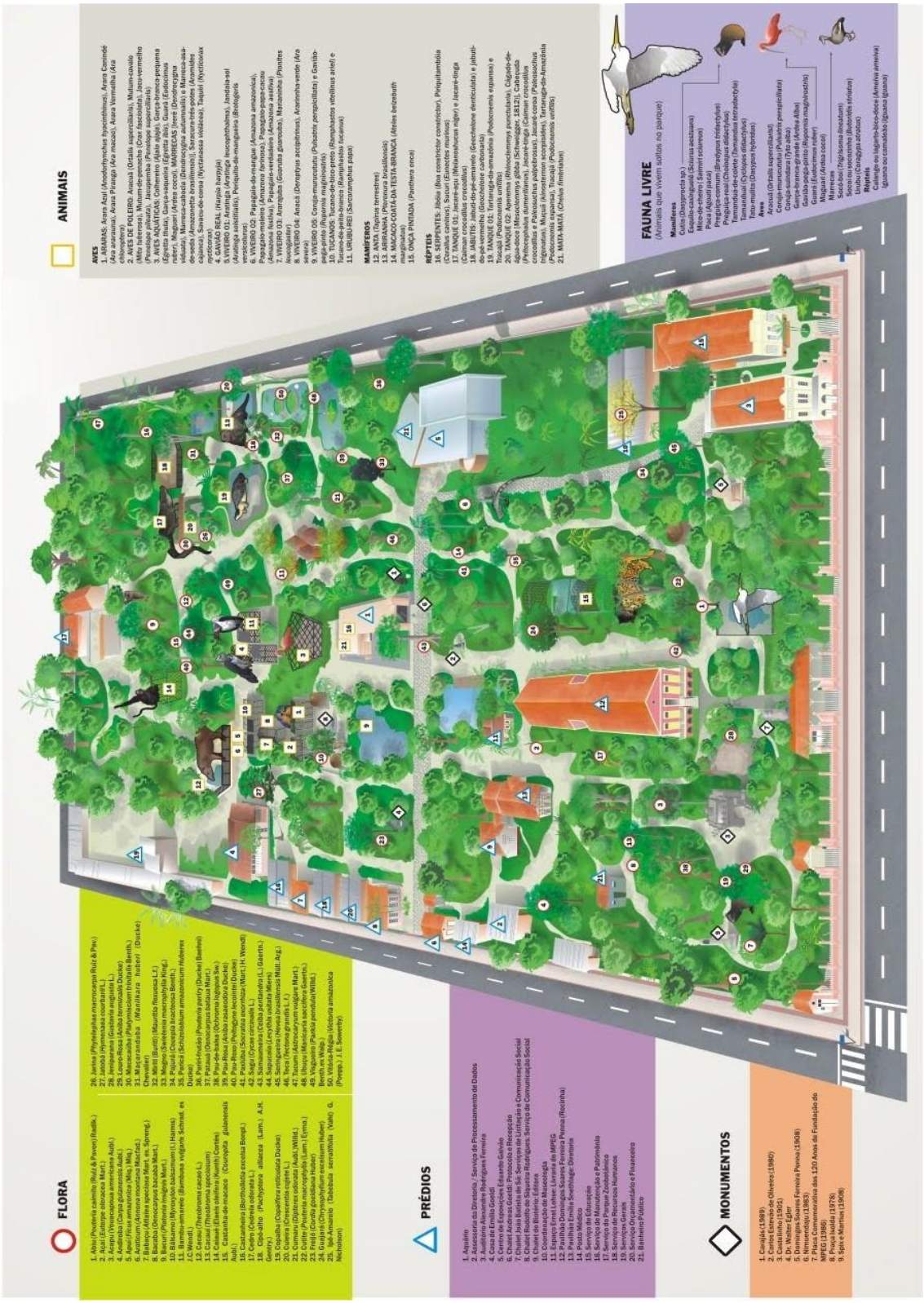


Figura 1. Mapa Geral do Museu Paraense Emílio Goeldi . "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 2. A- Texto, **B -** Arara Azul (*Anodorhynchus hyacintinus*), **C-** Arara Canindé (*Ara ararauna*), **D-** Arara Piranga (*Ara macao*), **D-** Arara Vermelha (*Ara chloroptera*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 3. A- Texto; **B, C, D-** Colhereiro (*Ajaia ajaja*), Garça-branca-pequena (*Egretta thuia*), Garça-vaqueira (*Egretta ibis*), Guará (*Eudocimus uber*), Maguari (*Ardea cocoi*), Marrecas: Irerê (*Dendrocygna viduata*), Marreca-cabocla (*Dendrocygna autumnalis*), e Marreca-asa-de-seda (*Amazonetta brasiliensis*), Saracura-três-potes (*Aramedis cajanca*), Savacu-de-coroa (*Nyctanassa violacea*), Taquiri (*Nycticorax nycticorax*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 4. A- Texto; **B, C-** Gavião real (*Harpia harpyja*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 5. A- Texto; **B-** Aratinga (*Aratinga leucophtalma*), Jandaia-sol (*Aratinga solstitialis*), Periquito de mangueira (*Brotogeris versicolurus*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 6. A- Texto; **B, C-** Papagaio-do-Mangue (*Amazona amazonica*), Papagaio-moleiro (*Amazona farinosa*), Papagaio-papa-cacau (*Amazona festiva*), Papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 7. A- Texto; **B, C-** Ararajuba (*Guaruba guarouba*), Marianinha (*Pionites leucogaster*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 8. A- Texto; **B-** Tucano-de-peito-branco (*Ramphastos tucanus*); **C-** Tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus ariel*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 9. A- Texto; **B-** Recinto; **C-** Urubu-rei (*Sarcoramphus papa*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 10. A- Texto; **B-** Recinto; **C-** Anta (*Tapirus terrestres*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 11. A- Texto; **B, C-** Ariranha (*Pteronura brasiliensis*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 12. A- Texto; **B-** Macaco-coatá-da-testa-branca (*Ateles belzebuth marginatus*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 13. A- Texto; **B-** Recinto; **C-** Onça Pintada (*Panthera onca*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 14. A- Texto; **B-** Jacaré-tinga (*Caiman crocodilus crocodilus*), **C-** Jacaré-açu (*Melanoshucus niger*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 15. A- Texto; **B-** Jabuti-do-pé-amarelo (*Geochelone denticulata*), e Jabuti-do-pé-vermelho (*Geochelone carbonaria*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 16. A- Texto; **B e C-** Tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*), e Tracajá (*Podocnemis unifilis*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

Figura 17. A- Texto; **B**- Recinto, **C**- Aperema (*Rhinoclemmys punctularia*), Cágado-de-água-doce [*Mesoclemis* gibba (Schweigger, 1812)], Cabeçuda (*Peltocephalus dumerilianus*), Jacaré-tinga (*Caiman crocodilus crocodilus* e *Paleosuchus palpebrosus*), Jacaré-coroa (*Paleosuchus trigonatus*), Muçuã (*Kinosternon scorpioides*), Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*), Tracajá (*Podocnemis unifilis*). "Exposição Zoobotânica" do MPEG.

ANEXO IV- Exposição Darwin AMNH

Entrada da exposição

Figura 1. A. Vitrine grande com ambientação, conteúdo: Jabutis. Exposição Darwin AMNH. **B.** Aquário com ambientação, conteúdo: Tartarugas "Tigre D'água". "Exposição Darwin" AMNH.

Seção 1 – Introdução DARWIN

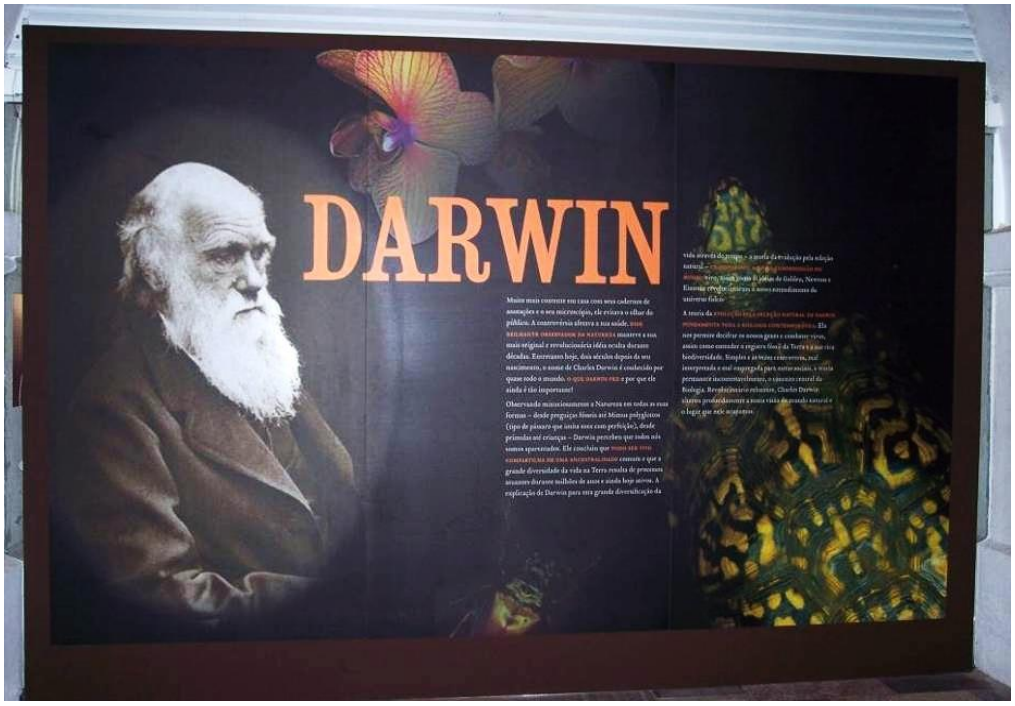


Figura 2. Painel com texto de introdução. "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 3. A. Painel temático "Observando a vida". **B.** Vitrine com lupa. "Exposição Darwin" AMNH.

Seção 2 – O Mundo Antes de Darwin

Figura 4. A. Painel temático (imagens diversas), Vitrine grande para esqueletos. **B.** Plaqueta: "A Natureza das Espécies"; **C.** Plaqueta "Não somente Outro Animal". "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 5. A. Painel temático "O mundo antes de Darwin". **B.** Vitrine pequena sobre painel, esqueleto de macaco. "Exposição Darwin" AMNH.

Seção 3 – O Jovem naturalista

Figura 6. A. Painel temático "Jovem naturalista". **B.** Vitrine sobre painel com besouro e lupa. "Exposição Darwin" AMNH.

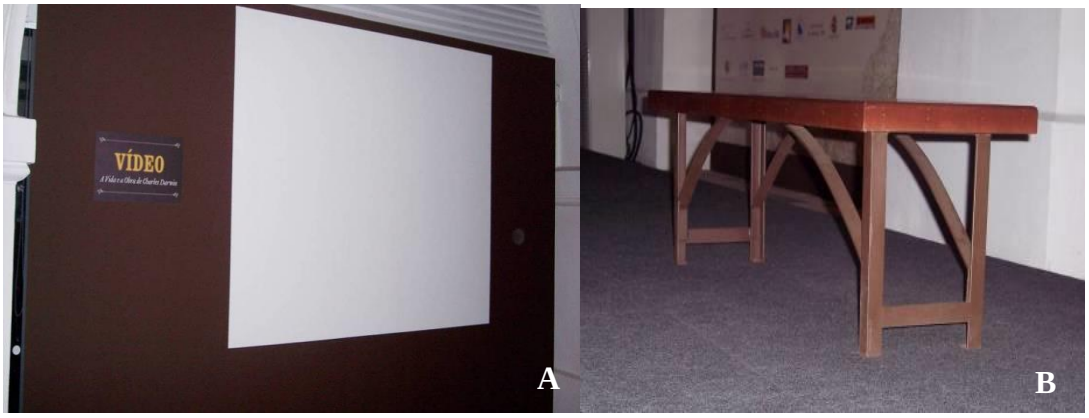


Figura 7. A. Projeção "vida e obra de Charles Darwin" Painel de indicação do vídeo. **B.** Bancos. "Exposição Darwin" AMNH.

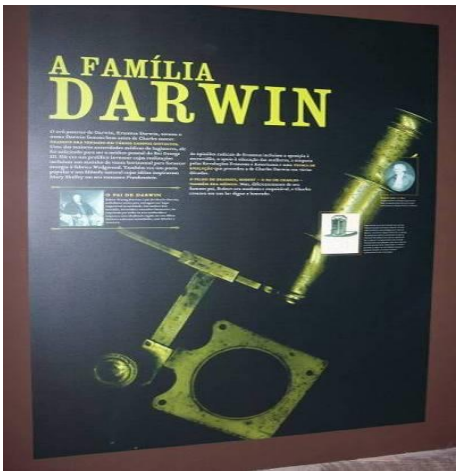


Figura 8. Painel temático "A família Darwin". "Exposição Darwin" AMNH.

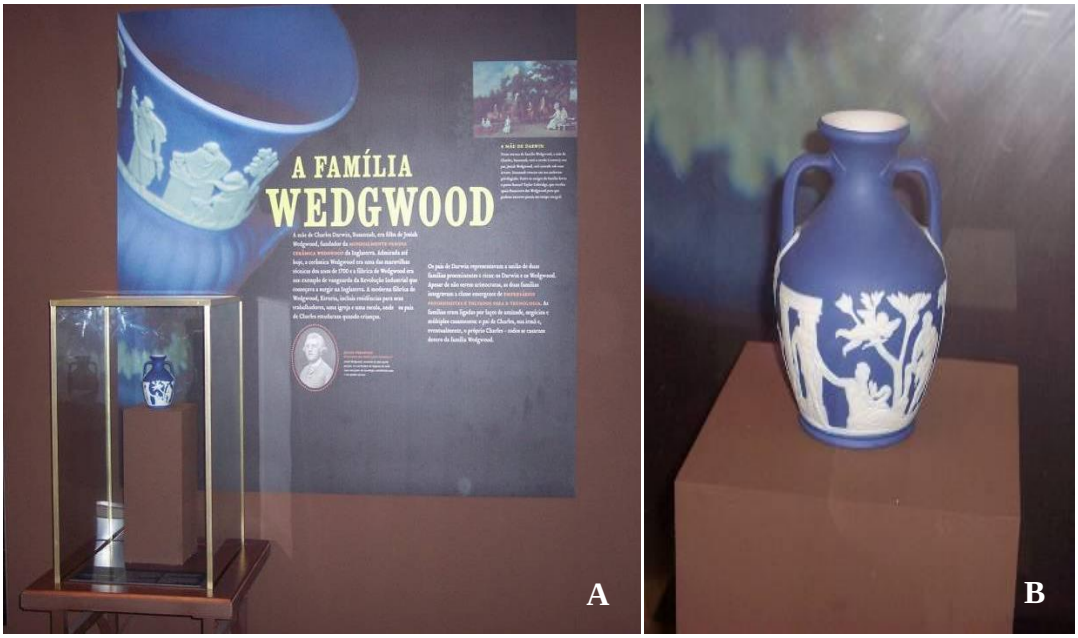


Figura 9. A. Painel temático "A família Wedgwood". **B.** Vitrine de piso com vaso Wedgwood."Exposição Darwin" AMNH.

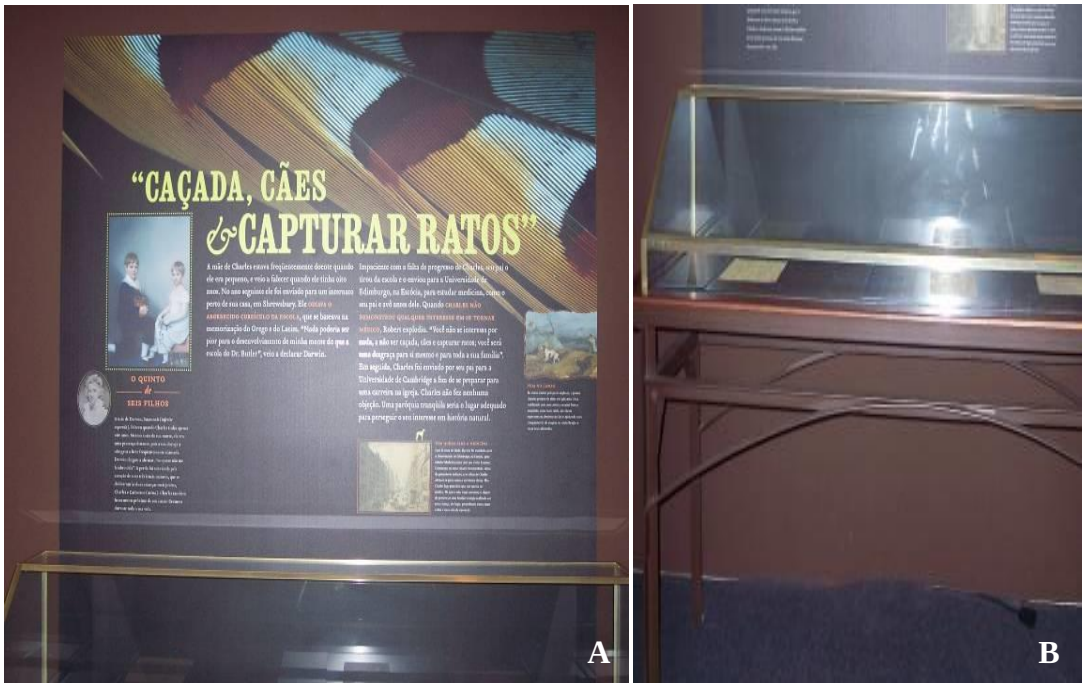


Figura 10. A. Painel temático "Caçada, cães e capturar ratos". **B.** Vitrine de piso com fac-símile, Legenda vitrine - "Ociosidade absoluta", "Vai, Charlie! Besouro mania" e "Anotações da infância". "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 11. A. Painel temático "A paixão de uma vida". **B.** Vitrina de piso com coleção de besouros, Legenda vitrine - "Colecionando besouros", "A vingança dos besouros" e "Ainda coletando". "Exposição Darwin" AMNH.

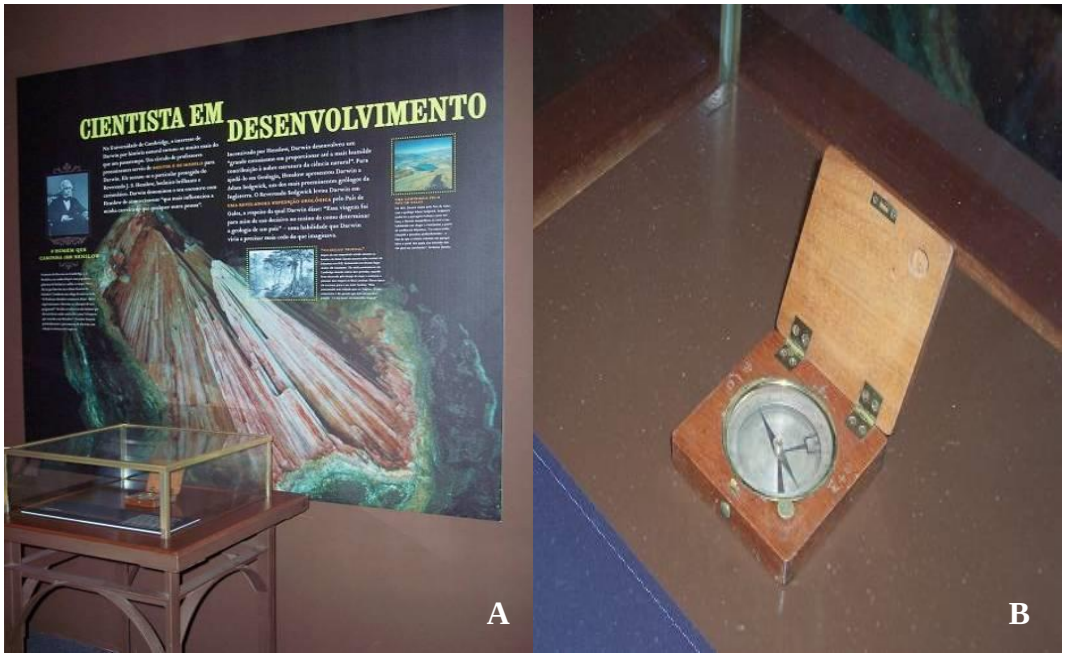


Figura 12. A. Painel temático "Cientista em desenvolvimento". **B.** Vitrine de piso com Clinômetro, Legenda "Clinômetro". "Exposição Darwin" AMNH.

Seção 4 – Uma viagem ao redor do mundo

Figura 13. A. Painel temático "Uma viagem ao redor do mundo". **B.** Vitrine pequena sobre painel com Beija-Flor e lupa."Exposição Darwin" AMNH.

Figura 14. Painel temático “Um convite surpreendente”; vitrine de piso com Fac-símile,legenda vitrine - “Um pedido final”, “Permissão concedida” e “Convite para aventura”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 15. Painel temático “Um navio muito pequeno”; vitrine de piso com modelo do Beagle, legenda “MHS Beagle”.“Exposição Darwin” AMNH.

Figura 16. A. Painel temático “Mas o que levar?”. **B.**Vitrine de piso com livros, legenda vitrine “A biblioteca do Beagle”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 17. Painel temático “Uma viagem de 5 anos”, destaque para a Aquarela. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 18. Painel temático “Um navio e seu capitão”. “Exposição Darwin” AMNH.

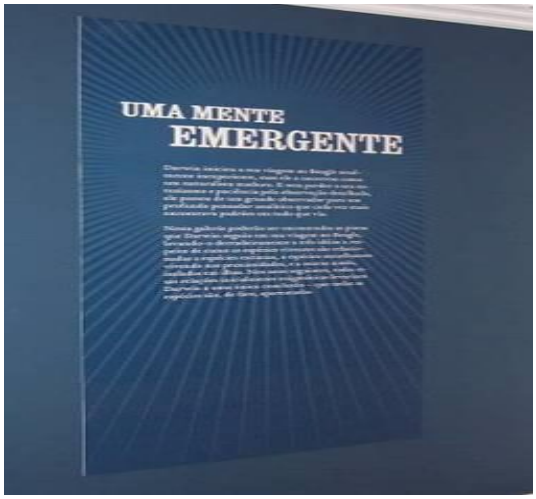


Figura 19. Painel temático “Uma mente emergente”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 20. Paredes azuis com imagem de mar, pássaros, som ambiente. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 21. A. Vitrine grande ambientação com iguanas vivas. **B.** Plaqueta “Iguana Verde” **C.** Plaqueta “Uma nova perspectiva”. “Exposição Darwin” AMNH.

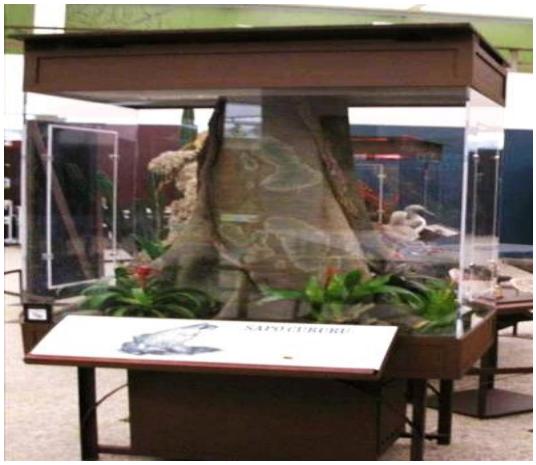


Figura 22. Vitrine de sapos vivos com ambientação. “Exposição Darwin” AMNH.

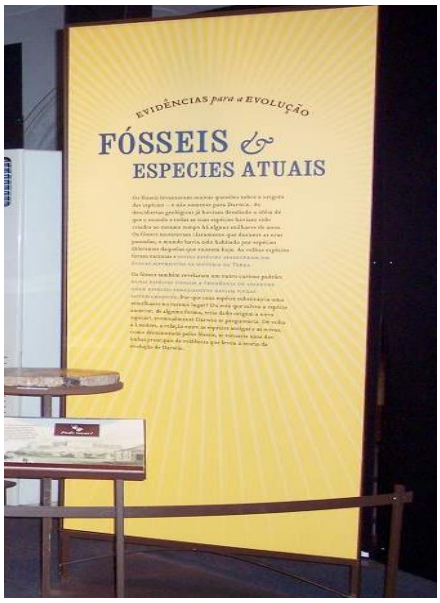
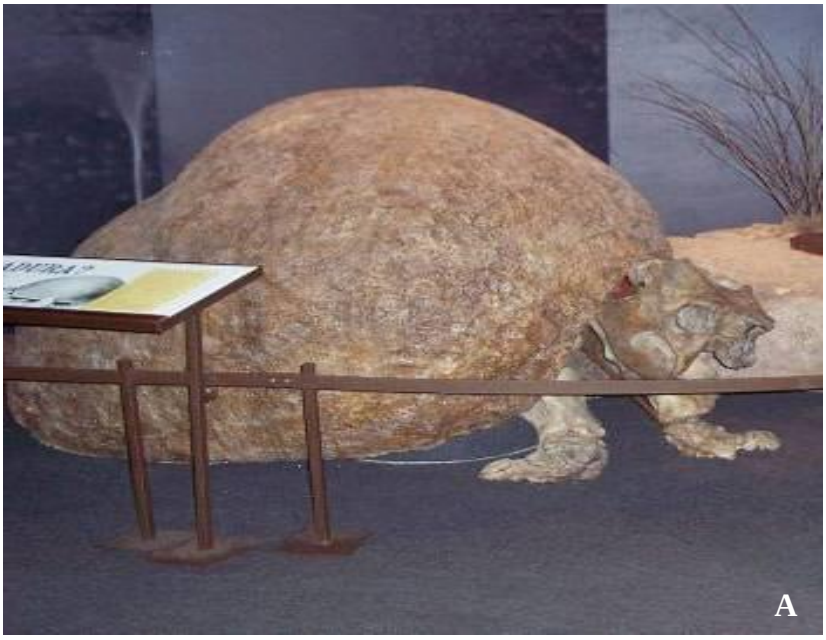


Figura 23. Painel temático “Fósseis e espécies atuais”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 24. Plaqueta “Uma terra em constante mudança”, suporte com tronco de madeira petrificada, suporte com fatia de madeira petrificada. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 25. Plaqueta "Conchas antigas", vitrine de piso com conchas antigas. "Exposição Darwin" AMNH.



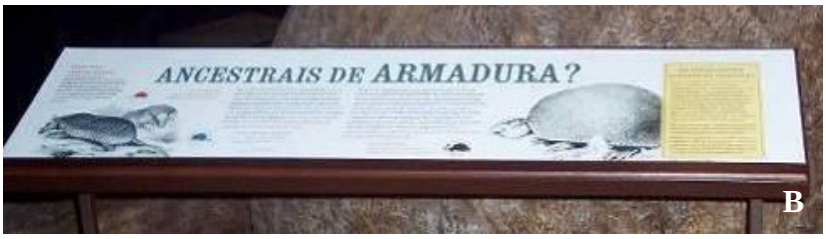


Figura 26. A. Pedra Tatus e Glyptodonte, **B.** Plaqueta "Ancestrais de armadura". "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 27. Painel temático “Bem longe de casa”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 28. A. Pedra com Iguanas marinhas e terrestres, Atobás de patas azuis, Caranguejo e Cormorão. **B.** Plaqueta “Iguanas únicos”. **C.** Label Deck “Estranho mundo novo”. **D.** Plaqueta “Improvisando”. “Exposição Darwin” AMNH.

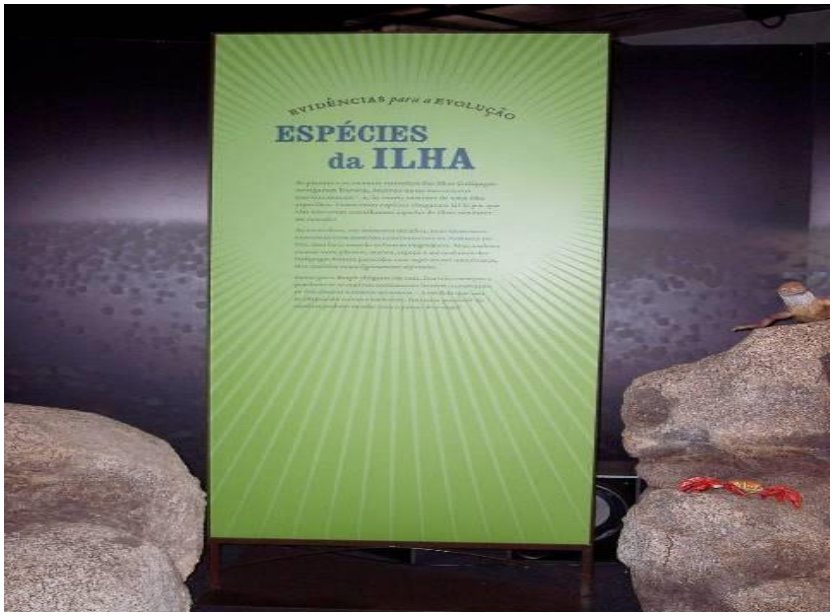


Figura 29. Painel temático "Espécies da ilha". "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 30. A. Pedra com tartarugas. **B.** Plaqueta "Diferentes em cada ilha". **C.** Plaqueta "Margaridas Gigantes". "Exposição Darwin" AMNH.

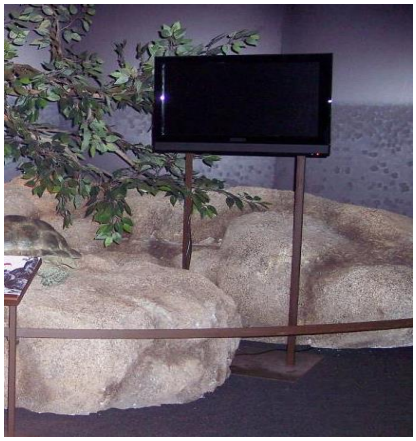


Figura 31. Monitor 32” para vídeo “As ilhas das tartarugas”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 32. Painel temático “Espécies vizinhas”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 33. A. Pedra com Ema. **B.** Plaqueta “Duas de um tipo”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 34. Suporte de piso com corais, Plaqueta "Resolvendo um mistério". "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 35. A. Plaqueta "Explicando cores a um cego". **B.** Painel temático "A mente é um caos de deleite". "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 36. Monitor 32” para vídeo Escravos”. “Exposição Darwin” AMNH.

Seção 5 – A idéia toma forma

Figura 37. Painel temático “A idéia toma forma”, página do herbário sobre o painel. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 38. Três painéis temáticos “Um homem a ser observado”; suporte de piso com fóssil. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 39. Três painéis "Eu penso..."; vitrine de piso com documentos legenda "O nascimento de uma ideia" e "Árvore da vida"; vitrine sobre o segundo painel esqueleto de morcego; vitrine sobre o terceiro painel embriões. "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 40. Dois painéis temáticos "Variedade infinita"; vitrine de piso a frente do primeiro painel com documentos legenda: "Conselho prático" e "Explorando a literatura"; vitrine de piso a frente do segundo painel com documentos legenda: "Coletando constantemente". "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 41. Dois painéis temáticos "Uma teoria com a qual trabalhar"; vitrine de piso com livros legenda: "A economia da natureza" e "Geologia e tempo"; vitrine sobre o segundo painel com Gavião. "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 42. Dois painéis temáticos “Resumindo”; vitrine com documentos legenda: “Juntando tudo” e “Três princípios”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 43. Painel temático “Uma esposa, esse espécime por demais interessante”; retratos de Emma e Darwin; vitrine de piso com documentos legenda: vitrine “À minha cara futura esposa”, “Casar ou não casar”, “Lágrimas de alegria” e “Tudo o que diz respeito a você”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 44. Painel temático “Homens e símios”, suporte para apoio da Jenny. “Exposição Darwin” AMNH.

Seção 6 – A obra de uma vida

Figura 45. Painel temático e projetor com áudio para vídeo "Sandwalk". "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 46. A. Painel temático "A obra de uma vida". **B.** Vitrine pequena sobre painel com craca e lupa. "Exposição Darwin" AMNH.

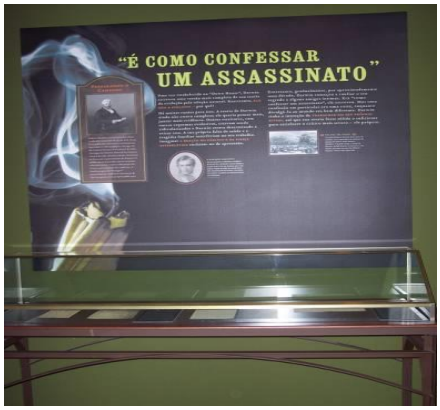


Figura 47. Painel temático "É como confessar um assassinato"; vitrine de piso,com fac-Símile, legenda "Isso é presunção", "Publique se eu morrer", "Mas 12 anos mais tarde" e "Um passo mais próximo". "Exposição Darwin" AMNH.

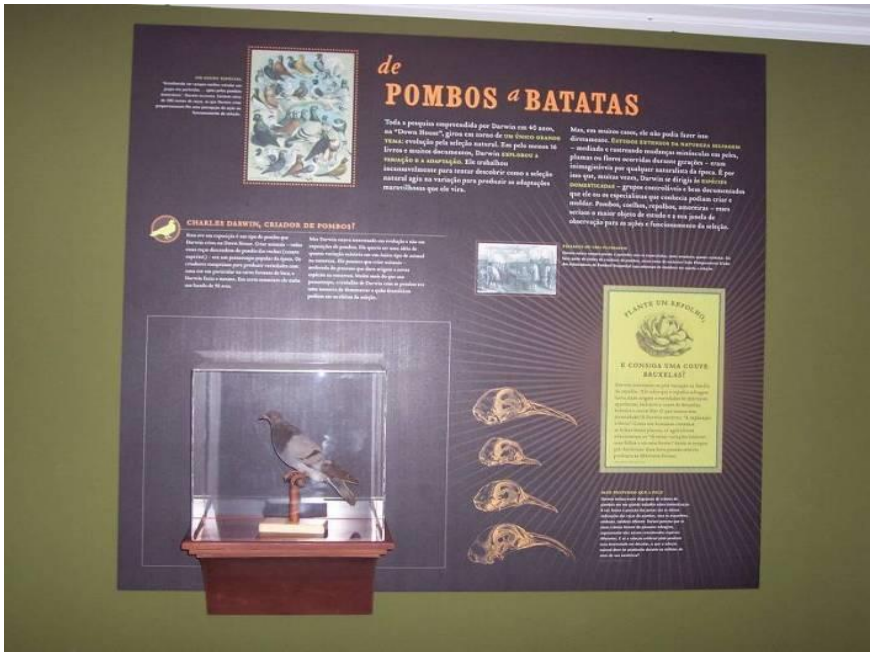


Figura 48. Painel temático “De Pombos a Batatas”; vitrine pequena sobre painel com pombo. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 49. Painel temático “Circulo familiar”; vitrine de piso com fac-símile, legenda: “Orgulho de pai”, “Imaginação infantil” e “Pai observador”. “Exposição Darwin” AMNH.

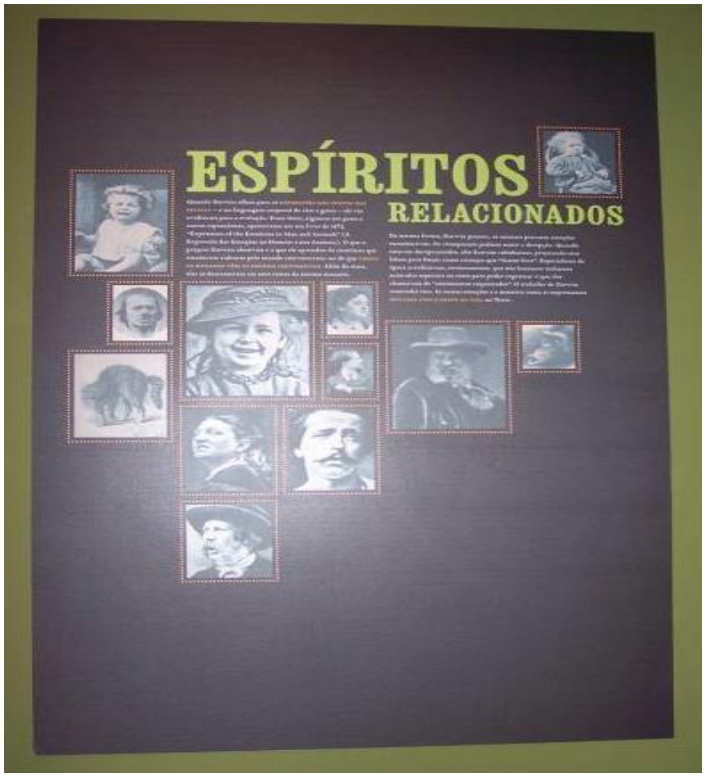


Figura 50. Painel temático “Espíritos relacionados”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 51. A. Vitrine de piso com plantas carnívoras. **B.** Plaqueta “Um grande entretenimento”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 52. Painel temático "A nossa pobre e muito querida filha". "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 53. Painel temático "Essas orquídeas são criaturas maravilhosas" (Aquarelas). "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 54. Painel temático "Fimalmente"; vitrine de piso com fac-símile, legenda: "O trabalho admirável do Sr. Darwin", "Um acordo de cavalheiro", "Ele pode me poupar o trabalho" e "Suas palavras se realizam como uma vingança". "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 55. A. Cenografia do estúdio; vitrine 1 com livro, legenda: “A origem do homem”; vitrine 2 com livro, legenda: “Órgãos complexos”. **B.** Plaqueta “Onde aconteceu”. **C.** Plaqueta “Um dia na vida” **D.** Plaqueta “Mais interessante”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 56. Painel temático "O mundo reage"; vitrine de piso com documentos, legenda: "Um admirador sincero", "O livro mais interessante que eu já li", "Mais dor que prazer" e "Estou afiando as minhas garras". "Exposição Darwin" AMNH.

Seção 7 – A evolução hoje

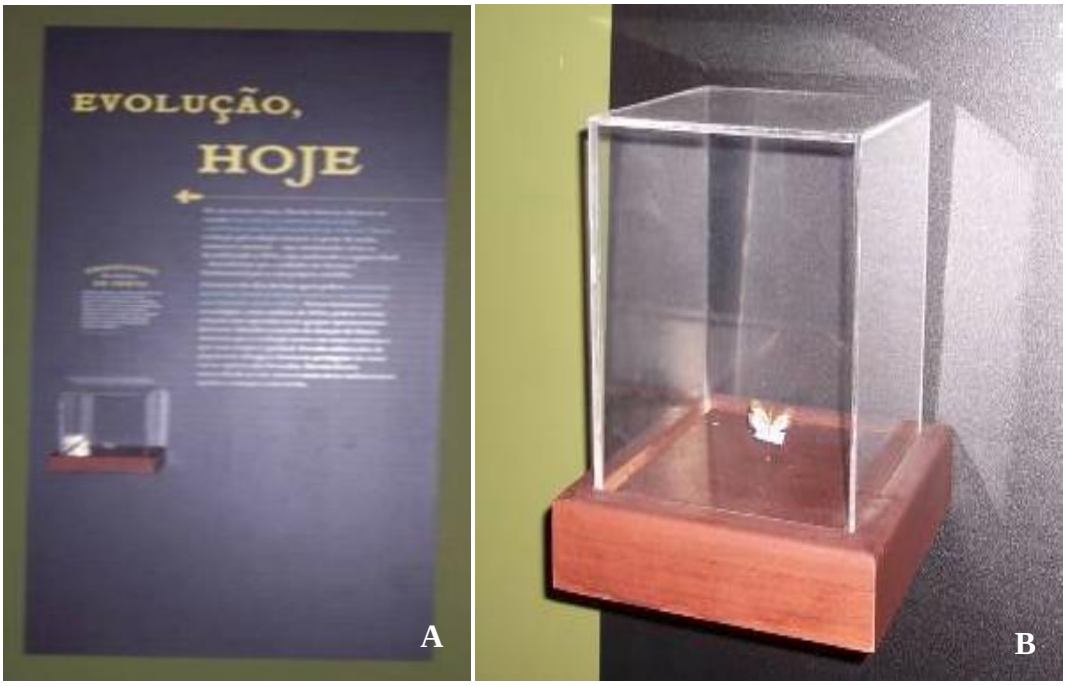


Figura 57. A. Painel temático "A evolução hoje". **B.** Vitrine sobre painel com abelha e lupa. "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 58. Banner "Como funciona a seleção natural"; vitrine de piso com borboletas. "Exposição Darwin" AMNH.

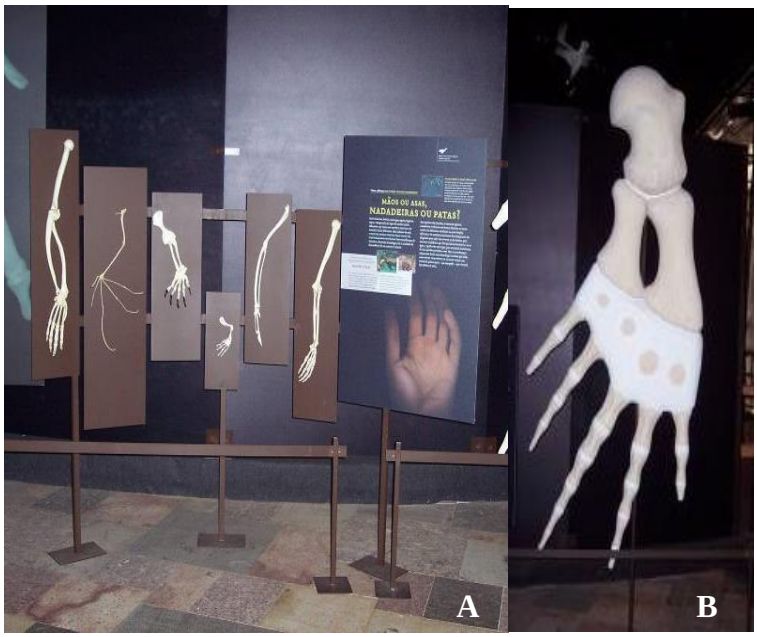


Figura 59. A. Painel temático "Mãos ou asas, nadadeiras ou patas"; esqueletos de mãos e asas. **B.** Nadadeira gigante. "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 60. Banner "Como sabemos que os seres vivos são aparentados"; 2 monitores touch screem com jogos interativos. "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 61. A. Painel temático "Árvore da vida". **B.** Label Deck "Árvore da vida". "Exposição Darwin" AMNH.

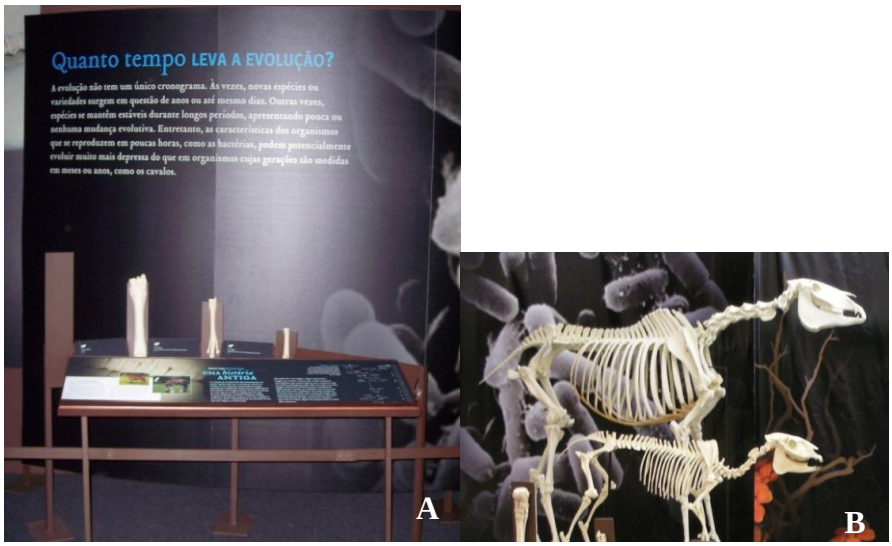


Figura 62. A. Banner "Quanto tempo leva a evolução?"; suporte com patas; Plaqueta "Uma história antiga". **B.** Esqueletos de cavalos. "Exposição Darwin" AMNH.

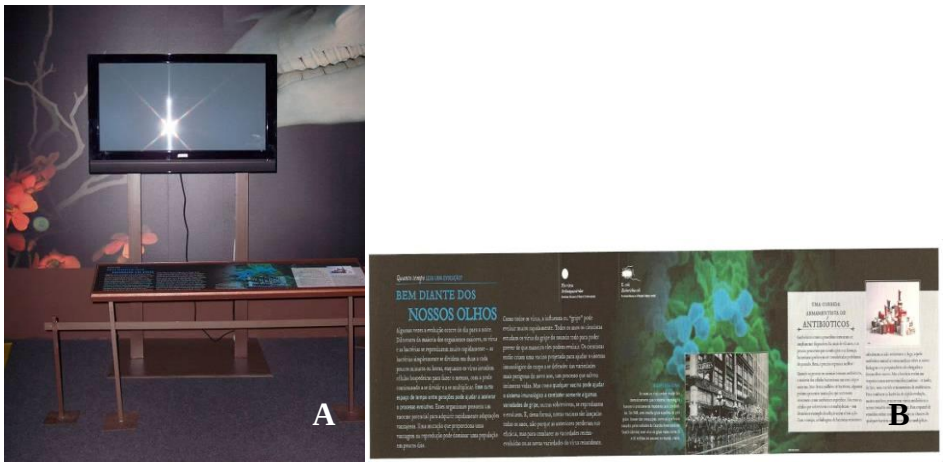


Figura 63. A. Painel "Cabeça do cavalo", monitor 42" para video Virus. **B.** Plaqueta "Bem diante dos nossos olhos". "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 64. A. Painel “Pássaro e flor”; monitor 42” para vídeo Embriologia. **B.** Plaqueta “Um mesmo início”.“Exposição Darwin” AMNH.

Figura 65. A. Painel “E quanto a nós?”. **B.** Plaqueta “Também os seres humanos evoluíram”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 66. A. Painel “De que maneira as novas espécies evoluem?”. **B.** Plaqueta “Evolução dos amonitas”. **C.** Plaqueta “Extinção ou oportunidade?”. “Exposição Darwin” AMNH.

Figura 67. Painel "Conchas"; monitor touch screem com jogos interativos. "Exposição Darwin" AMNH.

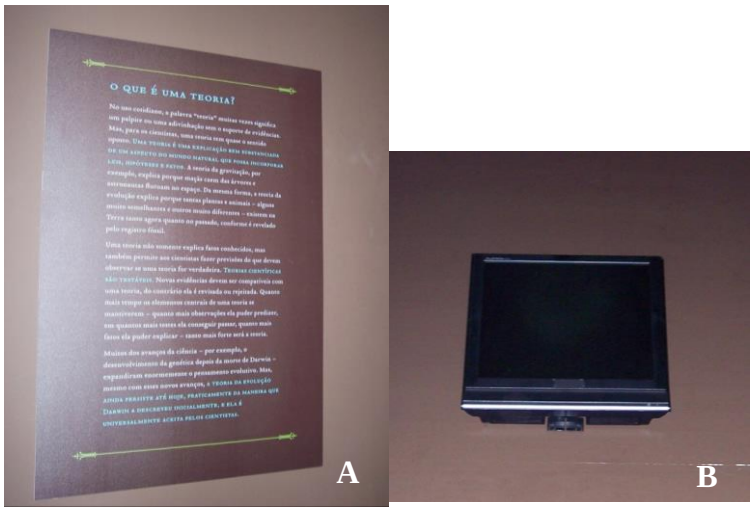


Figura 68. A. Painel temático "O que é uma teoria?". **B.** Monitor 42" para vídeo "O que é uma teoria"."Exposição Darwin" AMNH.

Figura 69. A. Painel temático "Reações sociais a Darwin". **B.** Monitor para vídeo "Perspectivas". "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 70. Projeção com áudio para vídeo "Seleção natural" com bancos. "Exposição Darwin" AMNH.

Seção 8 – Epílogo

Figura 71. Painel temático "Infinitas formas as mais belas"; vitrine de piso com orquídea artificial e mariposa, legenda: "Uma predileção". "Exposição Darwin" AMNH.

Figura 72. A. Painel temático "Texto Darwin". **B.** Caramanchão com orquídeas naturais, equipamento de áudio com som ambiente."Exposição Darwin" AMNH.

ANEXO V- Exposição "Etologia a ciência do comportamento animal" State Darwin Museum

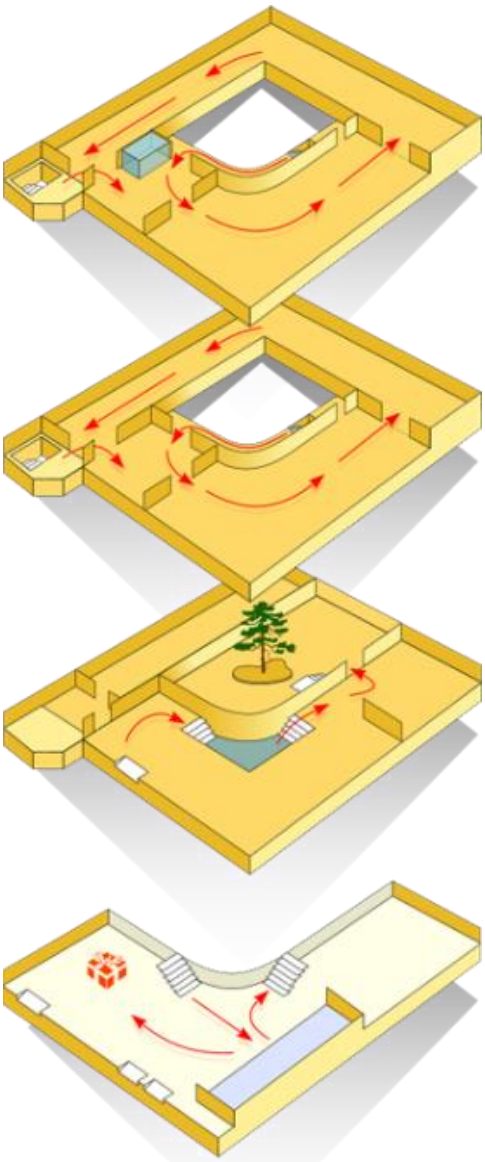


Figura 1: Mapa das galerias de exposições. De baixo para cima, térreo 1: entrada , balcão de turismo e cinema (185 lugares). Térreo 2: "História do State Darwin Museum" e "Diversidade Biológica". 1° andar ala direita: Os estágios do conhecimento da natureza; ala esquerda: "Microevolução". 2° andar ala direita: "Zoogeografia"; ala esquerda: "Macroevolução" e "Etologia a ciência do comportamento animal".

Figura 2: Entrada da exposição, painel 1 Evolução do Comportamento animal e Evolução do sistema nervoso. Exposição "Etologia a ciência do comportamento animal" do SDM.

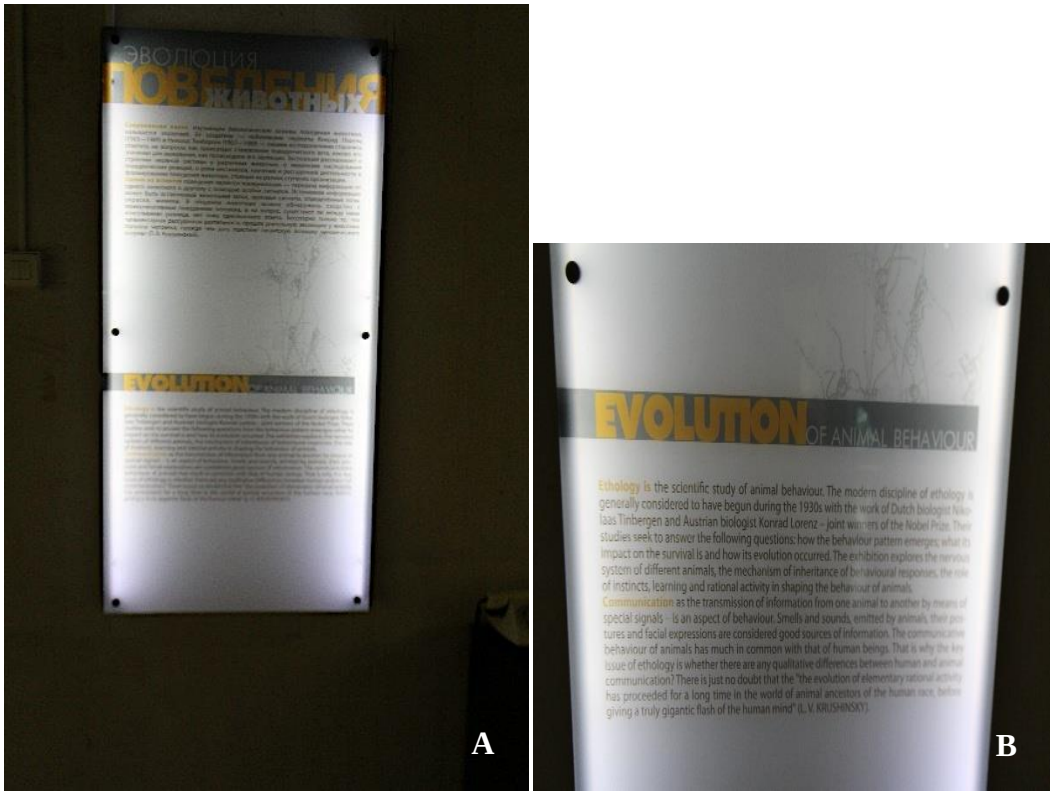


Figura 3: **A** e **B**, Toten na entrada da exposição "Etologia a ciência do comportamento animal" do SDM.

Figura 4: 1ª Seção (Introdução); 2ª Seção (Evolução do Sistema Nervoso). Exposição "Etologia a ciência do comportamento animal" do SDM.

Figura 5: Painéis 2 e 3 e vitrine 1. Exposição "Etologia a ciência do comportamento animal" do SDM.

Figura 6: A- 3ª Seção (Instinto e Aprendizagem-painel 2); **B**- 4ª Seção (Atividade ectópica-vitrine 1); **C**- 5ª Seção (Insentivos-chave e Imprinting-painel 3). Exposição "Etologia a ciência do comportamento animal" do SDM.

Figura 7: A e **B**- Vitrine 2, 6ª Seção (Genética do Comportamento e Cuidado Parental. Exposição "Etologia a ciência do comportamento animal" do SDM.

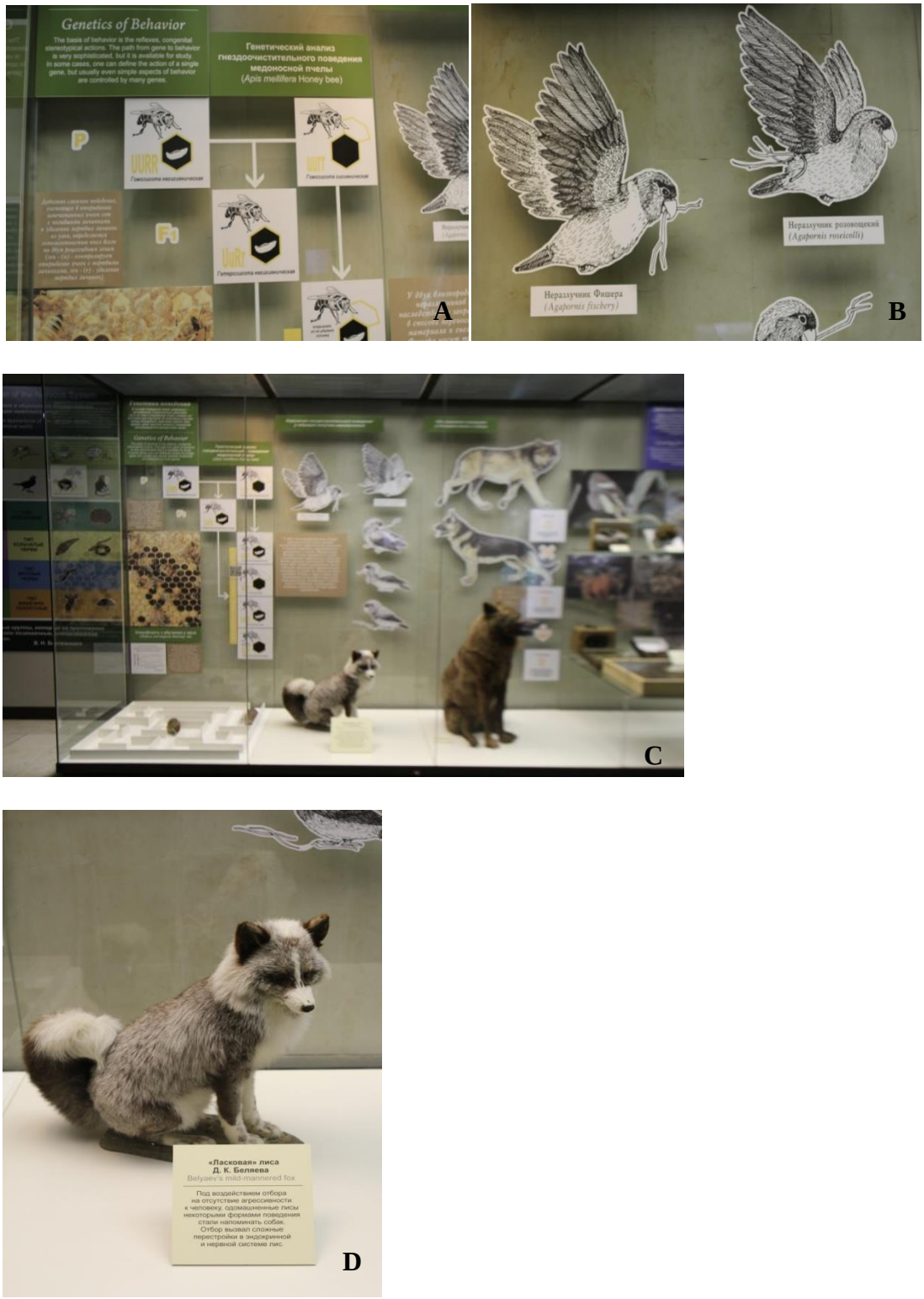


Figura 8: A- análise genética do comportamento das abelhas; **B**- violação do comportamento de transporte de material para a construção de ninho em híbridos; **C**- esquema do comportamento de herança de híbridos de cães e lobos, e *Rattus novergicus* no labirinto; **D**- experimento de Belyaev para domesticação de raposas. Exposição "Etologia a ciência do comportamento animal" do SDM.

Care for posterity is characteristic of both vertebrates and invertebrates. During the course of evolution the parental behavior of various groups of animals developed in a similar way: from the active care of clutches to the education of young in family groups.
Волк
Собака
Гиена
A

Гнездо пчелы
ксилокопы
обыкновенной
Xylocopa valga
The nest of carpenter bee
B

Бумажное гнездо
саксонской осы
Dolichovespula saxonica
Paper nest of long-headed wasp
C

Соты осы веспулы
Vespula sp.
Cells of vespuly wasp
D

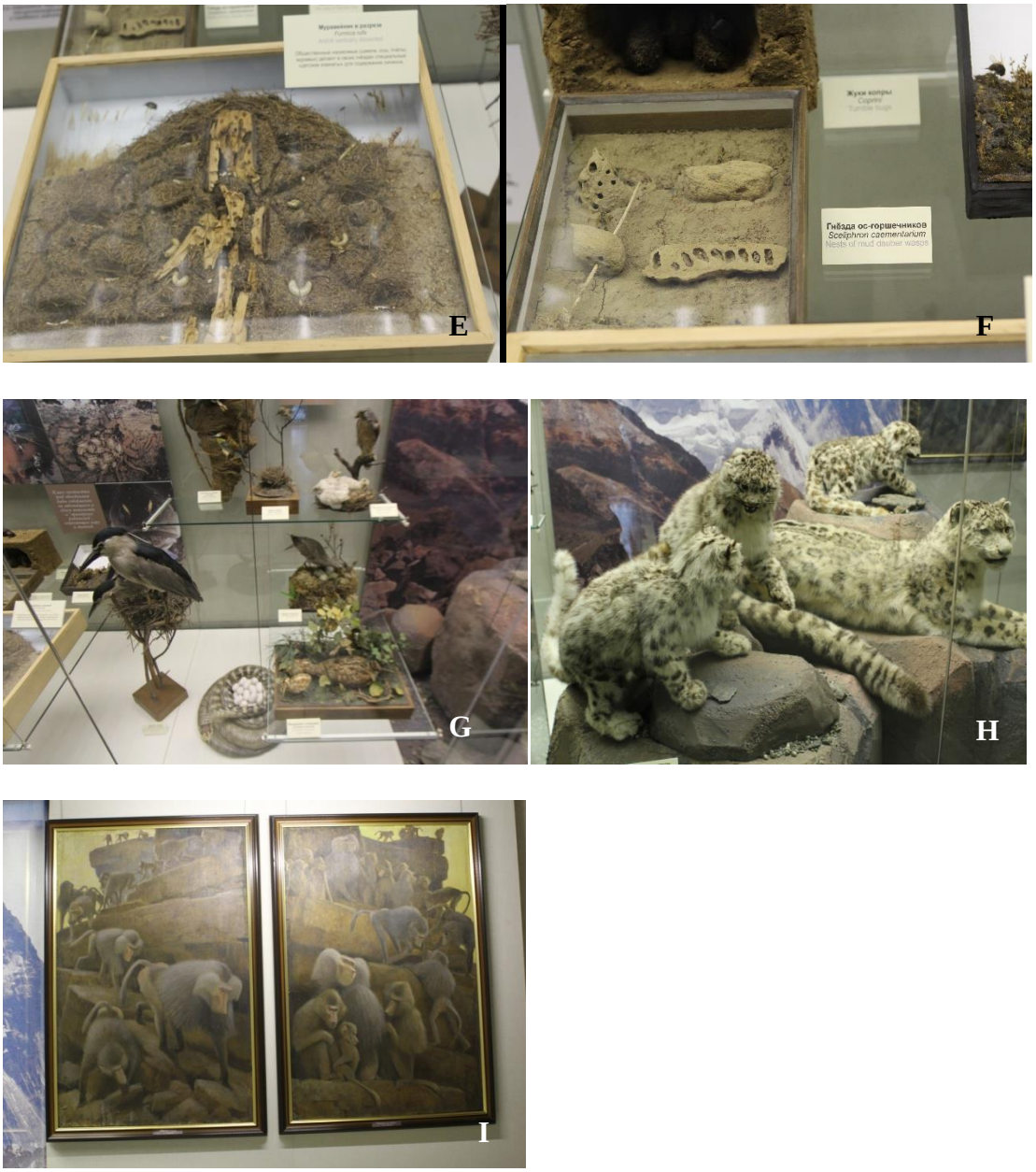


Figura 9: **A**- Cuidado Parental; **B**- Ninho de *Xylocopa valga* em madeira; **C**- Ninho de papel da vespa saxônica; **D**- Colméia de vespa do favo de mel; **E**- Formigueiro da *Formica rufa*; **F**- Ninhos de vespas com restos de larvas e aranhas; **G**- Aves taxidermizadas com seus filhotes e ninhos, cobra chocando seus ovos; **H**- Na última parte da vitrine 2, o Leopardo da neve (*Unciauncia*). **I**- Painel 4 com quadros de babuínos em cuidado parental. Exposição "Etologia a ciência do comportamento animal" do SDM.

Figura 10: Vitrine 3 em L, 7ª Seção (Comunicação). Exposição "Etologia a ciência do comportamento animal" do SDM.

Figura 11: Vitrine 3 (em L), Comunicação. **A**- Texto; **B**- Foto de colônia de cracas, larvas flutuantes; **C**- Borboletas: *Sanurnia pyri, Autherea pernyi, Neoris huttoni;* **D**- Foto de aranha em pose de ameaça; **E**- Caranguejo macho acena com suas garras; **F**- Desenho da dança das abelhas; **G**- Taxidermia de orangotango infante; **H**- Taxidermia de *Anthropoide virgo;* **I**- Fotos de diferentes animais em comportamento de côrte; **J**- Pintura artística a óleo de aves e taxidermias em comportamento territorial, ameaça, postura defensiva; **K**- Taxidermia de *Indicator conirostris e Melivora capensis;* **L**- painel com pinturas em 3 telas: Mamutes, pinguins e lobos, e um vídeo. Exposição "Etologia a ciência do comportamento animal" do SDM.

Figura 12: 8ª, 9ª e 10ª Seções (Capacidades dos Primatas).Exposição "Etologia a ciência do comportamento animal" do SDM.

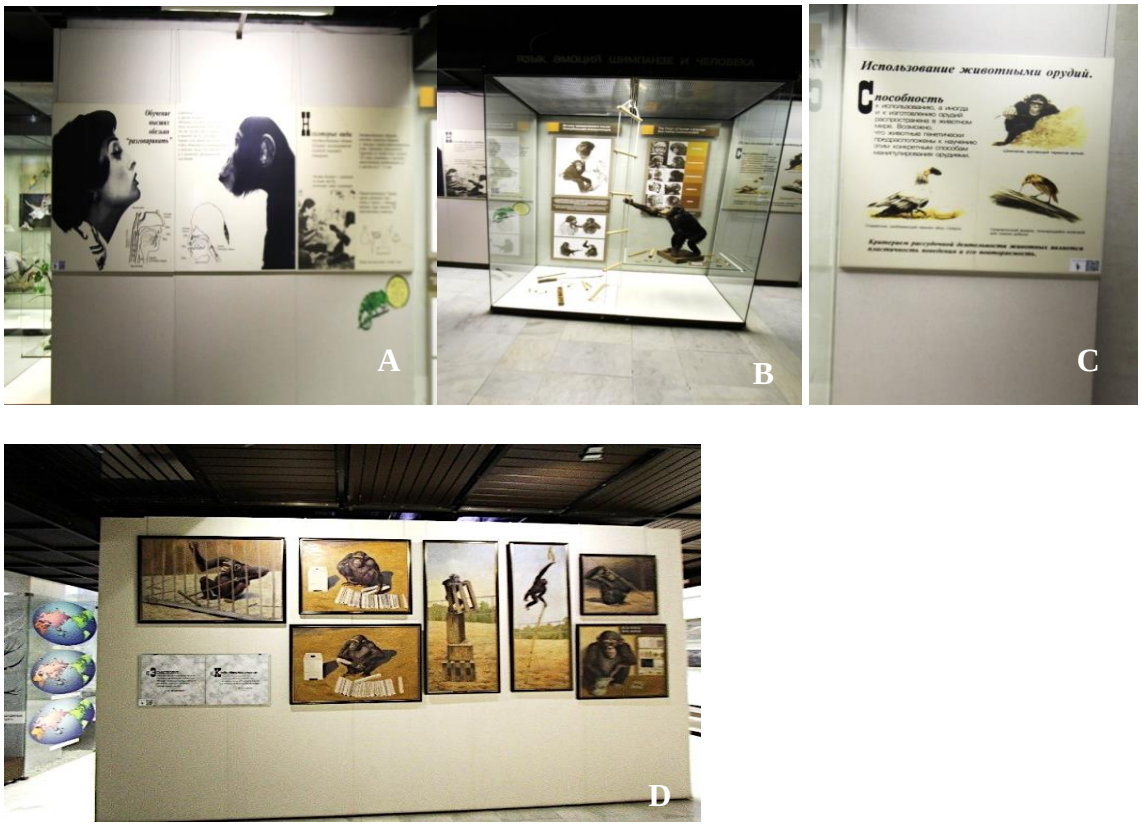


Figura 13: 8ª seção, **A-** Painel 6- Desenho da estrutura vocal de chimpanzés e humanos e foto do pesquisador com a chimpanzé Sarah-; **B-** Vitrine 4- Comunicação não verbal, Ladygina-Kots e Yoni; **C-** Painel 7- utilização de ferramentas por diferentes espécies de animais; **D-** Painel 8- pintura a óleo em tela retratando experimentos de insight feitos por Köhler. Exposição "Etologia a ciência do comportamento animal" do SDM.

ANEXO VI- MATRIZ DE DADOS

terminais/caracteres	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
out	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Aves do Museu Naciona-MNRJ	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Cabeça Dinossauro- MZUSP	0	-	-	-	-	-	-	1	0	1
Exposição Zoobotânica-MPEG	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Darwin- AMNH	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Etologia- SDM	0	-	-	-	-	-	-	1	0	0

C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20
0	0	0	0	0	0	-	-	0	0
1	0	1	0	0	0	-	-	0	1
0	0	0	0	0	0	-	-	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
1	0	1	0	0	1	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1

C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30
-	-	0	0	0	0	-	-	-	-
1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
-	-	0	0	0	0	-	-	-	-
-	-	0	1	1	1	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0	-	-	-	-
1	1	0	1	0	1	1	1	1	1

C31	C32	C33	C34	C35	C36	C37	C38	C39	C40
0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	?	?	?	?
0	0	0	1	0	0	0	-	-	-
1	1	1	1	1	1	0	-	-	-

C41	C42	C43	C44	C45	C46	C47	C48	C49	C50
-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
?	?	?	1	?	?	1	?	?	?
-	-	-	1	0	1	1	0	0	0
-	-	-	1	0	0	1	0	0	1

C51	C52	C53	C54	C55	C56	C57	C57	C59	C60
0	0	-	-	0	0	-	-	0	0
0	0	-	-	0	0	-	-	0	1
0	0	-	-	0	0	-	-	0	0
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
0	1	0	1	0	0	-	-	0	1
0	1	1		1	1	1	1	0	1

C61	C62	C63	C64	C65	C66	C67	C68	C69	C70
0	0	-	-	-	-	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
0	0	-	-	-	-	0	0	0	0
1	?	?	-	?	?	?	?	?	?
0	0	-	-	-	-	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1

C71	C72	C73	C74	C75	C76	C77	C78	C79	C80
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
?	?	0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

C81	C82	C83	C84	C85	C86	C87	C88
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	1	1	0	1
0	0	1	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1	1

0 – Ausente

1 – Presente

[-] – Inaplicável

[?] – Não Observado

TABELA I CARACTERES COMPORTAMENTAIS TEXTUAIS

Caracteres/Terminais	Aves do Museu Nacional MNRJ	Cabeça Dinossauro MZUSP	Zoobotânica MPEG	Darwin AMNH	Etologia SDM
Comportamento Antipredatório	"As espécies dessa família (Nyctibiidae) mimetizam troncos secos e usam esse disfarce para passar despercebidos pelos predadores durante o dia"	Ausente	"Marreca-asa-de-seda- Passa grande tempo dentro da água e nas margens procurando alimento, e levanta voo apenas quando está em perigo"	"Pequenas variações podem influenciar se o indivíduo poderá ou não sobreviver e se reproduzir. Por exemplo, diferenças na coloração ajudam alguns indivíduos a se camuflarem melhor de predadores" "Escamas usadas para proteção mudam de cor para servirem de camuflagem" "...de maneira que coloquei o besouro que estava na mão direita em minha boca. Ai de mim! Ele soltou um fluido intensamente ácido que me queimou a língua." "Possuem duas glândulas atrás dos olhos que produzem uma substância venenosa que, se ingerida, pode causar intoxicação. Quando o sapo é perturbado ele elimina essa substância. Essa é uma eficiente defesa contra predadores" "Darwin acabou concluindo que, devido a total falta de predadores naturais em terra e com o perigo dos tubarões no mar, ele instintivamente fugia para a terra quando ameaçado"	Ausente

Fuga	Ausente	Ausente	“Marreca-asa-de-seda- Passa grande tempo dentro da água e nas margens procurando alimento, e levanta voo apenas quando está em perigo”	“Darwin acabou concluindo que, devido a total falta de predadores naturais em terra e com o perigo dos tubarões no mar, ele instintivamente fugia para a terra quando ameaçado”	Ausente
Formação de Grupos	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Toxinas	Ausente	Ausente	Ausente	"...de maneira que coloquei o besouro que estava na mão direita em minha boca. Ai de mim! Ele soltou um fluido intensamente ácido que me queimou a língua." “Possuem duas glândulas atrás dos olhos que produzem uma substância venenosa que, se ingerida, pode causar intoxicação. Quando o sapo é perturbado ele elimina essa substância. Essa é uma eficiente defesa contra predadores”	Ausente
Mimetismo	“As espécies dessa família (Nyctibiidae) mimetizam troncos secos e usam esse disfarce para passar despercebidos pelos predadores durante o dia”	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Camuflagem	“As espécies dessa família (Nyctibiidae) mimetizam troncos secos e usam esse disfarce para passar despercebidos pelos predadores durante o dia”	Ausente	Ausente	“Pequenas variações podem influenciar se o indivíduo poderá ou não sobreviver e se reproduzir. Por exemplo, diferenças na coloração ajudam alguns indivíduos a se camuflarem melhor de predadores” “Escamas usadas para proteção mudam de cor para servirem de camuflagem”	Ausente
Coloração Chamativa de Advertência	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Comportamento Alimentar	"...aos bandos, se alimentam de lulas e peixes que chegam a superfície. Assim como a espécie anterior, essa é uma das poucas aves que usa o olfato para encontrar seu alimento" "Se alimenta de macacos, preguiças, quatis e outros animais que preda nas florestas. As fêmeas, podem ser bem maiores que os machos, uma comum estratégia entre os predadores. Alguns pesquisadores alegam que essa diferença de tamanho aumenta a gama de possíveis presas e, portanto, a viabilidade evolutiva dessas aves" "Comem insetos que capturam em voo, ocorrendo em todo o Brasil" "Apesar de sua alimentação ser baseada em frutos, essa espécie preda comumente ninhos de outras aves e pequenos mamíferos"	"A forma de sua cabeça também permite entender vários aspectos da biologia destes animais, como a alimentação, a respiração e a visão." "Possuía dentes adaptados para uma alimentação vegetariana"	"Habita todo o território do Brasil, alimenta-se de peixes, insetos, plantas aquáticas, sementes e caracóis. Passa grande tempo dentro da água e nas margens procurando alimento"	"...as suas asas são perfeitamente adaptadas para nadar – o que é muito mais útil do que voar - em sua busca por polvos, seu alimento favorito" " As tartarugas de Pinzón (anteriormente Ilha Duncan) são as de carapaça em forma de "sela", o que significa que suas carapaças têm uma elevação à frente, como uma sela. Essa adaptação faz com que seja mais fácil que elas levantem o pescoço e se alimentem de cactos mais altos. As tartarugas de Santa Cruz têm a carapaça em forma de "domo". Esse tipo de tartaruga vive em ilhas onde a maior parte da vegetação é rasteira, de maneira que não seja necessário levantar o pescoço para se alimentar" "Os amonitas eram moluscos marinhos que caçavam pequenos peixes e crustáceos" "Os amonitas eram moluscos marinhos que caçavam pequenos peixes e crustáceos" "Aqui, um gavião-de-asa-larga com um pequeno coelho da Nova Inglaterra. Os gaviões competem entre si pelas presas e os coelhos competem entre si para evitar serem comidos. No início, a ideia de "guerra" na natureza era estranha a Darwin" "Apesar de andar de maneira desengonçada, os Atobás são exímios pássaros de voo rápido que podem mergulhar de uma altura de 25 metros e pegar um peixe-voador no ar."	"O esquilo reconhece instintivamente a Noz, manipula, morde, mas para fazer isso de forma mais eficaz, deve aprender com a experiência" "Ação congênita, a mesma para todos os indivíduos da mesma espécie, estereotipadas em ordem e forma de execução. Exemplos: matar e comer a presa" "Chimpanzé (*Pan troglodytes*), tirando cupins com um galho" "Buzzard comuns (*Percnopterus percnopterus*), quebram com uma pedra ovo de avestruz" "Galápagos Finch (*Camarhynchus pallidus*), extraindo inseto com espinho"

Comportamento Alimentar com Uso dos Sentidos	"...aos bandos, se alimentam de lulas e peixes que chegam a superfície. Assim como a espécie anterior, essa é uma das poucas aves que usa o olfato para encontrar seu alimento"	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Adaptações Corporais para Comportamento Alimentar	Ausente	"A forma de sua cabeça também permite entender vários aspectos da biologia destes animais, como a alimentação, a respiração e a visão." "Possuía dentes adaptados para uma alimentação vegetariana"	Ausente	"...as suas asas são perfeitamente adaptadas para nadar – o que é muito mais útil do que voar - em sua busca por polvos, seu alimento favorito" " As tartarugas de Pinzón (anteriormente Ilha Duncan) são as de carapaça em forma de "sela", o que significa que suas carapaças têm uma elevação à frente, como uma sela. Essa adaptação faz com que seja mais fácil que elas levantem o pescoço e se alimentem de cactos mais altos. As tartarugas de Santa Cruz têm a carapaça em forma de "domo". Esse tipo de tartaruga vive em ilhas onde a maior parte da vegetação é rasteira, de maneira que não seja necessário levantar o pescoço para se alimentar" "Os amonitas eram moluscos marinhos que caçavam pequenos peixes e crustáceos"	Ausente

Estratégias do Comportamento Alimentar	"Se alimenta de macacos, preguiças, quatis e outros animais que preda nas florestas. As fêmeas, podem ser bem maiores que os machos, uma comum estratégia entre os predadores. Alguns pesquisadores alegam que essa diferença de tamanho aumenta a gama de possíveis presas e, portanto, a viabilidade evolutiva dessas aves" "Comem insetos que capturam em voo, ocorrendo em todo o Brasil" "Apesar de sua alimentação ser baseada em frutos, essa espécie preda comumente ninhos de outras aves e pequenos mamíferos" "Alimentam-se de peixes que se aproximam da superfície do mar ou roubam peixes de outras aves, um hábito chamado de Cleptoparasitismo"	Ausente	"Habita todo o território do Brasil, alimenta-se de peixes, insetos, plantas aquáticas, sementes e caracóis. Passa grande tempo dentro da água e nas margens procurando alimento"	"Os amonitas eram moluscos marinhos que caçavam pequenos peixes e crustáceos" "Aqui, um gavião-de-asa-larga com um pequeno coelho da Nova Inglaterra. Os gaviões competem entre si pelas presas e os coelhos competem entre si para evitar serem comidos. No início, a ideia de "guerra" na natureza era estranha a Darwin" "Apesar de andar de maneira desengonçada, os Atobás são exímios pássaros de voo rápido que podem mergulhar de uma altura de 25 metros e pegar um peixe-voador no ar."	"O esquilo reconhece instintivamente a Noz, manipula, morde, mas para fazer isso de forma mais eficaz, deve aprender com a experiência" "Ação congênita, a mesma para todos os indivíduos da mesma espécie, estereotipadas em ordem e forma de execução. Exemplos: matar e comer a presa" "Chimpanzé (*Pan troglodytes*), tirando cupins com um galho" "Buzzard comuns (*Percnopterus percnopterus*), quebram com uma pedra ovo de avestruz" "Galápagos Finch (*Camarhynchus pallidus*), extraindo inseto com espinho" "Muitos dos mirmecófilos são aproveitadores de formigas implorando-lhes uma dieta líquida e comendo suas larvas e ovos"
Comportamento de Dispersão	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Comportamento Migratório	"Os pinguins-de-magalhães aparecem no Brasil no nosso inverno, já muito debilitados acabam morrendo por não encontrar alimento suficiente para manter suas populações, há quem acredite que somente jovens (como esse) inexperientes não conseguem voltar para sua área de reprodução na costa marinha" "Apesar do jeitão pesado, patos, marrecos, gansos e cisnes, todos da família Anatidae, tem grande poder de voo e executam movimentos migratórios"	Ausente	Ausente	"Entretanto, alguns deles, como o atobá de patas azuis e o caranguejo Sally, possuíam um colorido brilhante; esses eram migradores típicos do continente"	Ausente
Defesa de Território	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	"Gaivota de Sabine Reação ectópica, arrancar capim durante a disputa territorial" "Galo Gallus gallus Mostrando atividade compensatória em conflito territorial, galo bica a grama e tudo por perto" "Atividade de Deslocamento machos exibem espécies territoriais nas regiões fronteiriças. Eles experimentam um conflito interno entre a agressão e o medo- o desejo de atacar o inimigo e o desejo de ficar longe dele"
Fratricídio	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Comportamento de Ajuda	Ausente	Ausente	"Faz ninhos em colônias com outras aves aquáticas no manguezal. Coloca de 2 a 4 ovos azul-esverdeados" "Reproduzem-se em colônias e cada fêmea põe 2 ou 3 ovos"	"Corais construtores vivem somente em água clara e rasa, porque seus corpos contêm algas vivas fotossintéticas que precisam de luz para crescer. O coral não pode sobreviver sem essas algas"	"Para encontrar um ninho de abelhas selvagens, o texugo de mel leva o pássaro ao local utilizando um sinal-demonstrativo especial. O texugo de mel revela o ninho e come mel e a cera, o pássaro come as larvas de abelhas e para a qual ele não poderia alcançar sem ajuda do texugo"
Cooperação	Ausente	Ausente	"Faz ninhos em colônias com outras aves aquáticas no manguezal. Coloca de 2 a 4 ovos azul-esverdeados" "Reproduzem-se em colônias e cada fêmea põe 2 ou 3 ovos"	Ausente	"Para encontrar um ninho de abelhas selvagens, o texugo de mel leva o pássaro ao local utilizando um sinal-demonstrativo especial. O texugo de mel revela o ninho e come mel e a cera, o pássaro come as larvas de abelhas e para a qual ele não poderia alcançar sem ajuda do texugo"
Mutualismo	Ausente	Ausente	Ausente	"Corais construtores vivem somente em água clara e rasa, porque seus corpos contêm algas vivas fotossintéticas que precisam de luz para crescer. O coral não pode sobreviver sem essas algas"	Ausente

Comportamento Eussocial	Ausente	Ausente	Ausente	“Se os homens fossem criados nas condições exatamente iguais às das abelhas, não pode haver dúvida de que as nossas fêmeas solteiras, tal como abelhas operárias, considerariam um dever sagrado matar seus irmãos, e as mães se esforçariam por matar as filhas férteis; e ninguém pensaria em interferir”	“Estas vespas - insetos sociais. Como outros insetos, o que conduz a vida social, eles tomam conjuntamente cuidados de proteção, desenvolvimento e alimentação dos descendentes” “Formigas vivem em comunidades, incluindo a formiga vermelha (Formica rufa), têm seus ninhos nas células especiais para a posteridade” “Muitas formigas "babá" transportam os ovos, larvas e pupas de um lugar para outro, com foco na temperatura, umidade e pureza das câmaras”
Comportamento de Comunicação	“Os urutus ou mães-da-lua são insetívoros noturnos que possuem cantos aberrantes, que se assemelham a um grito de horror”	Ausente	Ausente	“No mesmo dia que Darwin notou as emoções de Jenny, ele observou que o rinoceronte, ao ar livre no primeiro dia quente de primavera, estava “Pisando forte e empinando... de alegria” “Quando Jenny estava zangada com o seu tratador, ela se jogava no chão, esperneava e chorava como uma criança mimada. – Macacos choram? – Eles lamuriam como crianças”	“Alguns tipos de atividade ectópica no curso da evolução transformam-se em ritual e começam a executar função comunicativa.O surgimento de namoro é ritual associado com o conflito entre o desejo de abordar o assunto de apelo sexual e um desejo de evitar um encontro com um desconhecido. K. Lorenz observou que a limpeza das penas em diferentes espécies de patos é uma característica comum de seu ritual de acasalamento” “Caranguejos machos, chamam a fêmea, acenando

					as garras. Atraídos a fêmea está pronta para seguir o macho” “Dança das abelhas- este é o principal método de transmissão de informações sobre a localização das fontes de alimento. O ângulo entre o eixo vertical corresponde à dança, e a distância angular entre o sol e a fonte de alimento. A dança circular indica que a comida está muito próxima” “Nos níveis inferiores de comunicação prevalece a sinalização química na qual a fonte de informação é o cheiro deixado pelos animais” “Nós desenvolvemos uma linguagem de sons condicionado que contribui para nossa compreensão mútua da comunicação” “Nos níveis mais elevados de evolução para um sinal químico é adicionada a óptica e acústica. Óptica passa um certo conjunto de posições, cores, expressões faciais. Aparelho acústico transmite sons” “Nas aves, é especialmente desenvolvido som e informação visual. Mamíferos vai em todos os três canais: químico, óptico

					e acústico” “Para encontrar um ninho de abelhas selvagens, o texugo de mel leva o pássaro ao local utilizando um sinal-demonstrativo especial. O texugo de mel revela o ninho e come o mel e a cera, o pássaro come as larvas de abelhas e para a qual ele não poderia alcançar sem ajuda do texugo”
Comunicação Intra-específica	“Os urutus ou mães-da-lua são insetívoros noturnos que possuem cantos aberrantes, que se assemelham a um grito de horror”	Ausente	Ausente	“No mesmo dia que Darwin notou as emoções de Jenny, ele observou que o rinoceronte, ao ar livre no primeiro dia quente de primavera, estava “Pisando forte e empinando... de alegria”	“Alguns tipos de atividade ectópica no curso da evolução transformam-se em ritual e começam a executar função comunicativa.O surgimento de namoro é ritual associado com o conflito entre o desejo de abordar o assunto de apelo sexual e um desejo de evitar um encontro com um desconhecido. K. Lorenz observou que a limpeza das penas em diferentes espécies de patos é uma característica comum de seu ritual de acasalamento” “Caranguejos machos, chamam a fêmea, acenando as garras. Atraídos a fêmea está pronta para seguir o macho” “Dança das abelhas- este é o principal método de transmissão de informações sobre a localização das

					fontes de alimento. O ângulo entre o eixo vertical corresponde à dança, e a distância angular entre o sol e a fonte de alimento. A dança circular indica que a comida está muito próxima” “Nos níveis inferiores de comunicação prevalece a sinalização química na qual a fonte de informação é o cheiro deixado pelos animais” “Nós desenvolvemos uma linguagem de sons condicionado que contribui para nossa compreensão mútua da comunicação” “Nos níveis mais elevados de evolução para um sinal químico é adicionada a óptica e acústica. Óptica passa um certo conjunto de posições, cores, expressões faciais. Aparelho acústico transmite sons” “Nas aves, é especialmente desenvolvido som e informação visual. Mamíferos vai em todos os três canais: químico, óptico e acústico”

Comunicação Interespecífica	Ausente	Ausente	Ausente	“Quando Jenny estava zangada com o seu tratador, ela se jogava no chão, esperneava e chorava como uma criança mimada. – Macacos choram? – Eles lamuriam como crianças”	“Para encontrar um ninho de abelhas selvagens, o texugo de mel leva o pássaro ao local utilizando um sinal-demonstrativo especial. O texugo de mel revela o ninho e come o mel e a cera, o pássaro come as larvas de abelhas e para a qual ele não poderia alcançar sem ajuda do texugo”
Infanticídio	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Seleção Sexual	“...os machos usam o papo vermelho inflado em suas cortes”	Ausente	“Na época reprodutiva cada macho conquista sua fêmea trazendo-lhe alimento”	“...devemos supor que os pavões fêmeas admirem as caudas dos pavões machos da mesma forma que nós a admiramos” “Será que as fêmeas não teriam um padrão de beleza que fizesse com que, durante milhares de gerações, elas dessem preferência e selecionassem os machos mais melodiosos e mais bonitos? Neste caso, isso explicaria a maravilhosa mas desajeitada cauda do pavão e as vívidas e chamativas cores do cardeal macho, características que os tornam mais vulneráveis aos predadores. Se as fêmeas escolherem machos com caudas maiores ou de cores mais brilhantes, esses machos teriam mais crias do que seus irmãos menos favorecidos. Os cientistas modernos concordam com a opinião de Darwin: a seleção sexual é uma força evolutiva poderosa” “Pequenas variações podem influenciar se o indivíduo poderá ou não sobreviver e se reproduzir. Por	“Caranguejo macho acena com suas garras para atrair a fêmea, uma vez atraídos a fêmea passa a segui-lo” “Taxidermia de *Anthropoide virgo* em pose de chamado matrimonial”

				exemplo, uma coloração mais brilhante melhora as condições de um pavão na atração de uma fêmea para acasalar”	
Comportamento de Acasalamento	Ausente	Ausente	“Estudos indicam que, durante a fase reprodutiva, formam um casal permanente...” “Na época reprodutiva cada macho conquista sua fêmea trazendo-lhe alimento e o casal, uma vez formado, não se separa mais”	Ausente	Ausente
Cuidado Parental	“As arirambas, como também são chamados, reproduzem em buracos nos barrancos a beira dos rios” “As matas precisam ser bem conservadas para sustentar as populações dessa espécie que precisam de ocos de árvores e barrancos para construir seus ninhos” “Nidificam em pequenos arbustos em ilhas em ilhas oceânicas, como as Cagárras...” “...as araras-azuis reproduzem e dormem em ocos de árvores mortas” “Seus ovos azul turquesa contrastam com o chão escuro nas húmidas florestas onde vivem e são chocados pelos machos da espécie” “São parentes dos avestruzes, pertencendo ao grupo das Ratitas,	Ausente	“Faz ninhos isolados construídos em árvores perto da água que podem ser usados durante várias estações reprodutivas” “Faz ninhos em folhas no chão ou árvores ocas, colocando até 9 ovos branco-amarelados” “Nidifica em árvores colocando ovos brancos e granulosos” “... faz ninho nas forquilhas de grandes árvores, onde coloca 2 ovos de cada vez” “... faz ninhos em árvores altas, onde coloca 2 ovos de cada vez” “ Coloca um ovo por postura em ninhos	Ausente	“Violação do comportamento construção do ninho dos híbridos papagaios Duas espécies estreitamente relacionadas de fêmeas são geneticamente fixas as diferenças na maneira como fazem o transporte de material de construção para o ninho. *Agapornis fischeri* carregam em seu bico, e *Agapornis roseicolli* conectado entre as penas. Híbridos entre as duas espécies são incapazes de transportar o material de construção para o ninho por qualquer um destes métodos” “Ninho de *Xylocopa valga* em madeira. Texto: “As larvas se desenvolvem em uma galeria cilíndrica que a abelha roeu na árvore morta. Cada larva recebe

	são os machos que criam os filhotes da espécie” “...tem complexo comportamento reprodutivo que inclui um curiosíssimo ninho coletivo, onde todas as fêmeas depositam seus ovos. Ao mesmo tempo, as fêmeas fazem de tudo para que seus filhotes se deem melhor que os de suas vizinhas, com direito a todo o tipo de golpe baixo”		“... faz ninhos em árvores altas, onde coloca 2 ovos de cada vez” “ Coloca um ovo por postura em ninhos instalados nos buracos de troncos de árvores” “Estudos indicam que, durante a fase reprodutiva, formam um casal permanente em que ambos os parceiros incubam os ovos, o macho de dia a de fêmea noite”		alimentos” “Ninho de papel da vespa saxônica (*Dolichovespula saxônica*)” “Colmeia de vespa do favo de mel (*Vespula sp*)” “Formigueiro da *Formica rufa*. Texto: “Vivem em comunidades, tem seus ninhos em células especiais, formigas babás transportam ovos, larvas e pupas de um lugar para outro, com foco na temperatura, umidade e limpeza das câmaras” “Ninhos de vespas, com restos de larvas e aranhas, abastecimento de alimentos para o crescimento da prole. Texto: “Vespas solitárias fazem uma câmara especial para suas larvas, estas câmaras são cheias de insetos paralisados que servirão de alimento para as larvas até que elas possam eclodir”. “Gaivota com pinta vermelha no bico estimula o filhote a bicar o bico da mãe. O filhote bicando a mancha vermelha no bico da Gaivota Arenque estimula a reação de cuspir comida.”

Construção de Ninhos	"As arirambas, como também são chamados, reproduzem em buracos nos barrancos a beira dos rios" "As matas precisam ser bem conservadas para sustentar as populações dessa espécie que precisam de ocos de árvores e barrancos para construir seus ninhos" "Nidificam em pequenos arbustos em ilhas oceânicas, como as Cagárras..." - ...as araras-azuis reproduzem e dormem em ocos de árvores mortas" "...tem complexo comportamento reprodutivo que inclui um curiosíssimo ninho coletivo, onde todas as fêmeas depositam seus ovos. Ao mesmo tempo, as fêmeas fazem de tudo para que seus filhotes se deem melhor que os de suas vizinhas, com direito a todo o tipo de golpe baixo"	Ausente	"Faz ninhos isolados construídos em árvores perto da água que podem ser usados durante várias estações reprodutivas" "Faz ninhos em folhas no chão ou árvores ocas, colocando até 9 ovos branco-amarelados" "Nidifica em árvores colocando ovos brancos e granulosos" "... faz ninho nas forquilhas de grandes árvores, onde coloca 2 ovos de cada vez" "... faz ninhos em árvores altas, onde coloca 2 ovos de cada vez" " Coloca um ovo por postura em ninhos instalados nos buracos de troncos de árvores"	Ausente	"Violação do comportamento construção do ninho dos híbridos papagaios Duas espécies estreitamente relacionadas de fêmeas são geneticamente fixas as diferenças na maneira como fazem o transporte de material de construção para o ninho. *Agapornis fischeri* carregam em seu bico, e *Agapornis roseicolli* conectado entre penas. Híbridos entre as duas espécies são incapazes de transportar o material de construção para o ninho por qualquer um destes métodos" "Ninho de *Xylocopa valga* em madeira. Texto: "As larvas se desenvolvem em uma galeria cilíndrica que a abelha roeu na árvore morta. Cada larva recebe alimentos" "Ninho de papel da vespa saxônica (*Dolichovespula saxônica*)" "Colmeia de vespa do favo de mel (*Vespula sp*)" "Formigueiro da *Formica rufa*. Texto: "Vivem em comunidades, tem seus ninhos em células especiais, formigas babás transportam ovos, larvas e pupas de um lugar para outro, com foco

					na temperatura, umidade e limpeza das câmaras” “Ninhos de vespas, com restos de larvas e aranhas, abastecimento de alimentos para o crescimento da prole. Texto: “Vespas solitárias fazem uma câmara especial para suas larvas, estas câmaras são cheias de insetos paralisados que servirão de alimento para as larvas até que elas possam eclodir”.
Prover Alimentos	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	“Ninho de vespas. Na parte inferior-seção através da ranhura; malha visível com larvas e restos de aranhas, o abastecimento de alimentos para o crescimento da prole” “Vespas solitárias fazem para suas larvas câmara especial. Estas câmaras estão cheias de insetos paralisados que servem de alimento para as larvas eclodirem” “O Leopardo da neve (*Uncia uncia*) com prole.Na maioria dos mamíferos, os pais cuidam do jovem, os alimenta e abnegadamente os protegem do perigo”

Cuidado Uniparental	"Seus ovos azul turquesa contrastam com o chão escuro nas húmidas florestas onde vivem e são chocados pelos machos da espécie" "São parentes dos avestruzes, pertencendo ao grupo das Ratitas, são os machos que criam os filhotes da espécie"	Ausente	Ausente	Ausente	"Gaivota com pinta vermelha no bico estimula o filhote a bicar o bico da mãe. O filhote bicando a mancha vermelha no bico da Gaivota Arenque estimula a reação de cuspir comida."
Cuidado Biparental	Ausente	Ausente	"Saracura-três-potes- Estudos indicam que, durante a fase reprodutiva, formam um casal permanente em que ambos os parceiros incubam os ovos	Ausente	"Quando abre o bico largo, o passarinho filhote mostra quatro pontos brilhantes na base da garganta. Sua aparência encoraja os pais a colocar comida em sua boca"
Comportamento de Adoção	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	"Galinha privada dos pintinhos, tomou sob suas asas gatinhos"
Favoritismo Parental	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	"A gaivota arenque, choca o maior ovo mesmo sendo artificial"
Imprinting	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	"...um tipo especial de formação, quando o animal capta o estímulo, o que mais tarde será a reação inata. Como regra geral, em tenra idade para se lembrar do rosto de um dos pais ou futuro parceiro sexual" "*Imprinting* ajuda a garantir que os pais cuidarão apenas da sua própria prole, e emparelhamento ocorre apenas entre os indivíduos da mesma espécie" "Filhotes de muitas espécies de aves, isoladas da mãe, vão seguir o que eles viram

					nas primeiras horas de vida, um objeto em movimento, seja ele uma pessoa, um modelo de um pássaro ou uma caixa”
Linguagem Não Verbal	Ausente	Ausente	Ausente	Quando Jenny estava zangada com o seu tratador, “ela se jogava no chão, esperneava e chorava como uma criança mimada. – Macacos choram? – Eles lamuriam como crianças”.	“Símbolos são usados para se comunicar com um chimpanzé Sarah. Cientista David Primak zoopsicólogo ensinou chimpanzés Sarah a se comunicar através símbolos Sara tem dominado cerca de 120 caracteres.” “Dentro das paredes do Museu Darwin N. Ladygina-Kotsrealizou observações do comportamento de um chimpanzé chamado Yoni. Os pesquisadores estavam interessados em linguagem de sinais e sons para chimpanzés. "Nós desenvolvemos uma linguagem de som condicionado que contribui para nossa compreensão mútua da comunicação ", - escreveu Nadezhda em 1913” “As expressões faciais e gestos de uma pessoa transmitem informações sobre seu estado emocional. Comunicar-se uns com os outros ocorre da mesma forma em grandes primatas”
Insight	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Utilização de Ferramentas	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	“A capacidade para usar e, por vezes, até mesmo de fabricar ferramentas é amplamente distribuído no reino animal. Alguns animais são geneticamente predispostos para o complexo de manipulação de objetos. Outros são capazes de aprender imitando parentes” “Chimpanzé (*Pan troglodytes*), tirou cupins com um galho” “Buzzard comuns (*Percnopterus percnopterus*), quebram com uma pedra ovo de avestruz” “Galápagos Finch (*Camarhynchus pallidus*), extraindo inseto com espinho”

TABELA II CARACTERES COMPORTAMENTAIS EXPOGRÁFICOS

Caracteres/ Terminais	Aves do Museu Nacional MNRJ	Cabeça Dinossauro MZUSP	Zoobotânica MPEG	Darwin AMNH	Etologia SDM
Comportamento Antipredatório	*Taxidermia de Mãe-da-lua-gigante montada sobre o tronco para evidenciar o mimetismo	*Desenho em painel de dinossauros se deslocando em grupos	Ausente	Ausente	Ausente
Fuga	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Formação de grupos	Ausente	*Desenho em painel de dinossauros se deslocando em grupos	Ausente	Ausente	Ausente
Liberação de Toxinas	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Mimetismo	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Camuflagem	*Taxidermia do animal montada sobre o tronco para evidenciar a camuflagem	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Coloração Chamativa de Advertência	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Comportamento Alimentar	Ausente	*Esqueleto em réplica, que mostra seu bico forte e suas garras	*Animal vivo com os pés na água procurando alimento	*Taxidermia do beija-flor sugando o néctar de uma flor artificial *Mariposa seca com sua probócide no interior de uma orquídea artificial *Taxidermia do gavião-de-asa-larga predando o coelho da Nova Inglaterra	*Sequência de fotos do esquilo quebrando a noz *Desenho em painel de Chimpanzé (*Pan troglodytes*), tirando cupins com um galho" *Desenho em painel de Buzzard comuns (*Percnopterus percnopterus*), quebrando com uma pedra ovo de avestruz" *Desenho em painel de Galápagos Finch (*Camarhynchus pallidus*), extraindo inseto com espinho"
Comportamento Alimentar com Uso dos Sentidos	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Adaptações Corporais para o Comportamento Alimentar	Ausente	* Réplica do *Velociraptor mongoliensis*, que mostra seu bico forte e suas garras	Ausente	*Taxidermia do beija-flor sugando o néctar de uma flor artificial *Mariposa seca com sua probócide no interior de uma orquídea artificial	Ausente
Estratégias para o Comportamento Alimentar	Ausente	Ausente	*Animal vivo com os pés na água procurando alimento	*Taxidermia do gavião-de-asa-larga predando o coelho da Nova Inglaterra	*Sequência de fotos do esquilo quebrando a noz *Desenho em painel de Chimpanzé (*Pan troglodytes*), tirando cupins com um galho" *Desenho em painel de Buzzard comuns (*Percnopterus percnopterus*), quebrando com uma pedra ovo de avestruz" *Desenho em painel de Galápagos Finch (*Camarhynchus pallidus*), extraindo inseto com espinho"

Comportamento de Dispersão	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Comportamento Migratório	ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Defesa de Território	ausente	Ausente	Ausente	Ausente	*Taxidermia da gaivota sabine bicando a grama em sinal de defesa do território *Pintura artística a óleo de aves e ,taxidermias de vários animais em comportamento territorial, ameaça, postura defensiva
Fratricídio	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Comportamento de Ajuda	Ausente	Ausente	Ausente	*Esqueletos de corais.	*Taxidermia do texugo de mel e do pássaro trocando olhar que é um sinal-demonstrativo especial para a cooperação.
Cooperação	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	*Taxidermia do texugo de mel e do pássaro trocando olhar que é um sinal-demonstrativo especial para a cooperação.
Mutualismo	Ausente	Ausente	Ausente	*Esqueletos de corais.	Ausente
Comportamento Eussocial	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	*Colméia da vespa favo de mel. *Formigueiro completo com suas células especiais, com ovos larvas pupas e formigas babás.
Comportamento de Comunicação	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	*Dança das abelhas- este é o principal método de transmissão de informações sobre a localização das fontes de alimento, representados por desenho em painel. *Painel com fotos de animais em comunicação sensorial (sinais : químico, óptico e acústico) para o acasalamento *Fotos em painel em comunicação corporal para o comportamento de côrte, leões, atobás, morcegos, lobos, golfinhos e aves. *Taxidermia de *Anthropoide virgo* em pose de chamado matrimonial *K. Lorenz observou que a limpeza das penas em diferentes espécies de patos é uma característica comum de seu ritual de acasalamento. Representado a partir de taxidermia do *Anas platirhyncos*, e desenhos em painel de várias espécies de patos. *exoesqueleto de caranguejo e fotografia em painel em posição de comunicação, o macho acena para a fêmea. *Taxidermia do texugo de mel e do pássaro trocando olhar que é um sinal-demonstrativo especial para a cooperação.

Comunicação Intra-específica	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	*Dança das abelhas- este é o principal método de transmissão de informações sobre a localização das fontes de alimento, representados por desenho em painel. *Painel com fotos de animais em comunicação sensorial (sinais : químico, óptico e acústico) para o acasalamento *Fotos em painel em comunicação corporal para o comportamento de côrte, leões, atobás, morcegos, lobos, golfinhos e aves. *Taxidermia de *Anthropoide virgo* em pose de chamado matrimonial *K. Lorenz observou que a limpeza das penas em diferentes espécies de patos é uma característica comum de seu ritual de acasalamento. Representado a partir de taxidermia do *Anas platirhyncos*, e desenhos em painel de várias espécies de patos. *exoesqueleto de caranguejo e fotografia em painel em posição de comunicação, o macho acena para a fêmea. *Vídeo sobre comunicação intra-específica
Comunicação Interespecífica	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	*Taxidermia do texugo de mel e do pássaro trocando olhar que é um sinal-demonstrativo especial para a cooperação.
Infanticídio	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Seleção Sexual	*Taxidermia do animal onde pode-se ver o papo vermelho.	Ausente	Ausente	*Réplica dos atobás com a perna elevada em comportamento de corte	*Caranguejo macho acena com suas garras para atrair a fêmea, representado em foto e exoesqueleto. *Fotos em painel em comunicação corporal para o comportamento de côrte, leões, atobás, morcegos, lobos, golfinhos e aves. *K. Lorenz observou que a limpeza das penas em diferentes espécies de patos é uma característica comum de seu ritual de acasalamento. Representado a partir de taxidermia do *Anas platirhyncos*, e desenhos em painel de várias espécies de patos. *Taxidermia de *Anthropoide virgo* em pose de chamado matrimonial*Caranguejo macho acena com suas garras para atrair a fêmea, representado em foto e exoesqueleto. *Fotos em painel em comunicação corporal para o comportamento de côrte, leões, atobás, morcegos, lobos, golfinhos e aves. *K. Lorenz observou que a limpeza das penas em diferentes espécies de patos é uma característica comum de seu ritual de acasalamento. Representado a partir de taxidermia do *Anas platirhyncos*, e desenhos em painel de várias espécies de patos. *Taxidermia de *Anthropoide virgo* em pose de chamado matrimonial

Comportamento de Acasalamento	Ausente	Ausente	*Animal vivo. Casais de psitacídeos ficam lado a lado nos viveiros	Ausente	Ausente
Cuidado Parental	*Taxidermia de Azulona , macho chocando o ovo azul. *Taxidermia de Emas, Macho e seu filhote.	Ausente	Ausente	Ausente	*Quando abre o bico largo, o passarinho filhote mostra quatro pontos brilhantes na base da garganta. Sua aparência encoraja os pais a colocar comida em sua boca, representado por foto em painel do filhote com a boca aberta. *Várias espécies de aves taxidermizadas com filhotes e ovos no ninho: Papa-amoras-comum (*Sylvia communis*), maçarico-galego (*Numenius phaeopus*), peneireiro-vulgar (*Falcotin nuculus*), eurasian-woodcock (*scolapax rusticola*), savacu (*Nycticorax nycticorax*), Abelharuco-europeu(*Merops apiaster)* *Diferenças na maneira como é feito o transporte de material de construção para o ninho, representado por desenho em painel. *Cobra taxidermizada chocando seus ovos *Formigueiros, colméias, ocos de árvore que servem de ninho para formigas vespas e abelhas (Animal seco) *Fotos em painel no interior da vitrine de insetos, aves, artrópodes, anfíbios, cuidando de seus ovos” *Ninho de vespas, com larvas e restos de aranhas, o abastecimento de alimentos para o crescimento da prole. *Pedaço de tronco, com vespas solitárias que fazem para suas larvas câmara especial. Estas câmaras estão cheias de insetos paralisados que servem de alimento para as larvas eclodirem

Construção de Ninhos	*Anús-branco taxidermizado, mãe sob o galho observa o filhote no ninho.	Ausente	Ausente	Ausente	*Várias espécies de aves taxidermizadas com filhotes e ovos no ninho: Papa-amoras-comum (*Sylvia communis*), maçarico-galego (*Numenius phaeopus*), peneireiro-vulgar (*Falcotin nuculus*), eurasian-woodcock (*scolapax rusticola*), savacu (*Nycticorax nycticorax*), Abelharuco-europeu(*Merops apiaster)* *Diferenças na maneira como é feito o transporte de material de construção para o ninho, representado por desenho em painel. *Cobra taxidermizada chocando seus ovos *Formigueiros, colméias, ocos de árvore que servem de ninho para formigas vespas e abelhas (Animal seco) *Fotos em painel no interior da vitrine de insetos, aves, artrópodes, anfíbios, cuidando de seus ovos”
Prover Alimentos	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	*Ninho de vespas, com larvas e restos de aranhas, o abastecimento de alimentos para o crescimento da prole. *Pedaço de tronco, com vespas solitárias que fazem para suas larvas câmara especial. Estas câmaras estão cheias de insetos paralisados que servem de alimento para as larvas eclodirem
Cuidado Uniparental	*Taxidermia de Azulona , macho chocando o ovo azul. *Taxidermia de Emas, Macho e seu filhote.	Ausente	Ausente	Ausente	*Fotografia do filhote de Gaivota Arenque bicando o ponto vermelho no bico da mãe
Cuidado Biparental	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	*Quando abre o bico largo, o passarinho filhote mostra quatro pontos brilhantes na base da garganta. Sua aparência encoraja os pais a colocar comida em sua boca, representado por foto em painel do filhote com a boca aberta.
Comportamento de Adoção	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	*Foto em painel da galinha que acolhe gatinhos sob suas asas em substituição aos pintinhos.
Favoritismo Parental	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	*Foto em painel da gaivota arenque, chocando o maior ovo mesmo sendo artificial.

Imprinting	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	*Fotos em painel de Konrad Lorenz e os patos que o seguiam acreditando que ele era a mãe.
Linguagem Não Verbal	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	*Painel com foto da chimpanzé Sarah aprendendo a utilizar símbolos para se comunicar *Painel com foto de Ladygina-Kots com um chimpanzé chamado Yoni. Os pesquisadores estavam interessados em linguagem de sinais e sons para chimpanzés. "Nós desenvolvemos uma linguagem de som condicionado que contribui para nossa compreensão mútua da comunicação ", - escreveu Nadezhda em 1913. *Taxidermia do chimpanzé Yoni *Painel com fotos de expressões faciais de crianças humanas e chimpanzés infantes
Insight	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Experimentos de Köhler com chimpanzés retratados em pintura a óleo.
Utilização de Ferramentas	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	*Painel com desenhos de: -Chimpanzé *(Pan troglodytes*), tirou cupins com um galho. -Buzzard comuns (*Percnopterus percnopterus*), quebram com uma pedra ovo de avestruz. -Galápagos Finch (*Camarhynchus pallidus*), extraindo inseto com espinho.

TABELA III RECURSOS EXPOGRÁFICOS

Caracteres/ Terminais	Aves do Museu Nacional MNRJ	Cabeça Dinossauro MZUSP	Exposição Zoobotânica MPEG	Darwin AMNH	Etologia SDM
Taxidermia	Ausente	**Presente**	Ausente	**Presente**	**Presente**
Fotografia	Ausente	**Presente**	**Presente**	**Presente**	**Presente**
Desenho	Ausente	**Presente**	**Presente**	**Presente**	**Presente**
Pintura Artística	Ausente	Ausente	Ausente	**Presente**	**Presente**
Recursos Multimídia	Ausente	**Presente**	Ausente	**Presente**	**Presente**
Diorama	**Presente**	**Presente**	**Presente**	**Presente**	**Presente**
Animal Vivo	Ausente	Ausente	**Presente**	**Presente**	Ausente
Animal Seco	Ausente	Ausente	Ausente	**Presente**	**Presente**
Jogos Interativos	Ausente	Ausente	Ausente	**Presente**	**Presente**
Esqueleto	Ausente	**Presente**	Ausente	**Presente**	Ausente
Ninhos Naturais	**Presente**	Ausente	**Presente**	Ausente	**Presente**

TABELA IV TEMAS ABORDADOS

Caracteres/ Terminais	Aves do Museu Nacional MNRJ	Cabeça Dinossauro MZUSP	Exposição Zoobotânica MPEG	Darwin AMNH	Etologia SDM
Tempo Geológico	Ausente	**Presente**	**Presente**	Ausente	Ausente
Reunião de Fósseis	Ausente	**Presente**	**Presente**	Ausente	Ausente
Sistemática	**Presente**	**Presente**	**Presente**	**Presente**	**Presente**
Mecanismos Evolutivos	Ausente	Ausente	Ausente	**Presente**	**Presente**
Abordagem Histórica	Ausente	**Presente**	**Presente**	**Presente**	**Presente**

ANEXO VII – Listas extraídas do PAUP*

SINAPOMORFIAS E AUTAPOMORFIAS:

Branch	Character	Steps	CI	Change
out<->node_1	8	1	1.000	0 <=> 1
	37	1	0.500	0 <-> 1
	44	1	0.500	0 <-> 1
	73	1	0.500	0 <=> 1
	74	1	1.000	0 <=> 1
	75	1	0.500	0 <-> 1
	78	1	1.000	0 <=> 1
	86	1	1.000	0 <=> 1
node_1 --> node_2	1	1	0.500	0 ==> 1
	11	1	1.000	0 ==> 1
	20	1	0.500	0 --> 1
	24	1	1.000	0 ==> 1
	26	1	0.500	0 ==> 1
	42	1	1.000	0 --> 1
	60	1	1.000	0 ==> 1
	62	1	0.500	0 --> 1
	83	1	0.500	0 ==> 1
node_2 --> -MNRJ	5	1	1.000	0 --> 1
	9	1	1.000	0 ==> 1
	13	1	0.500	0 ==> 1
	44	1	0.500	1 --> 0
	75	1	0.500	1 --> 0
node_2 --> node_3	2	1	1.000	0 --> 1
	16	1	1.000	0 ==> 1
	22	1	1.000	0 --> 1
	30	1	1.000	0 --> 1
	37	1	0.500	1 --> 0

	47	1	1.000	0 ==> 1
	52	1	1.000	0 --> 1
	66	1	1.000	0 --> 1
	79	1	0.500	0 --> 1
node_3 --> -MPEG	6	1	1.000	1 ==> 0
	20	1	0.500	1 --> 0
	25	1	1.000	0 ==> 1
	29	1	1.000	1 ==> 0
	61	1	1.000	0 ==> 1
	73	1	0.500	1 ==> 0
node_3 --> node_4	4	1	1.000	0 --> 1
	19	1	1.000	0 ==> 1
	28	1	1.000	0 --> 1
	34	1	1.000	0 ==> 1
	76	1	1.000	0 ==> 1
	77	1	0.500	0 ==> 1
	80	1	1.000	0 ==> 1
	87	1	1.000	0 ==> 1
	88	1	0.500	0 ==> 1
node_4 --> AMNH	10	1	0.500	0 ==> 1
	13	1	0.500	0 ==> 1
	17	1	1.000	1 ==> 0
	18	1	1.000	0 ==> 1
	26	1	0.500	1 ==> 0
	46	1	0.500	0 ==> 1
	62	1	0.500	1 --> 0
	81	1	1.000	0 ==> 1
	82	1	0.500	0 ==> 1
	83	1	0.500	1 ==> 0
node_4 --> SDM	1	1	0.500	1 ==> 0
	14	1	1.000	0 ==> 1
	31	1	1.000	0 ==> 1

	32	1	1.000	0 ==> 1
	33	1	1.000	0 ==> 1
	35	1	1.000	0 ==> 1
	36	1	1.000	0 ==> 1
	50	1	1.000	0 ==> 1
	53	1	1.000	0 --> 1
	55	1	1.000	0 ==> 1
	56	1	1.000	0 ==> 1
	64	1	1.000	0 ==> 1
	67	1	1.000	0 ==> 1
	68	1	1.000	0 ==> 1
	69	1	1.000	0 ==> 1
	70	1	1.000	0 ==> 1
	71	1	1.000	0 ==> 1
	72	1	1.000	0 ==> 1
	79	1	0.500	1 --> 0
node_1 --> - MZUSP	10	1	0.500	0 ==> 1
	39	1	1.000	0 --> 1
	46	1	0.500	0 ==> 1
	77	1	0.500	0 ==> 1
	82	1	0.500	0 ==> 1
	84	1	1.000	0 ==> 1
	85	1	1.000	0 ==> 1
	88	1	0.500	0 ==> 1

ÍNDICES: DE CONSISTÊNCIA E DE RETENÇÃO

Tree 1 (rooted using default outgroup)

Tree length = 83

Consistency index (CI) = 0.8072

Homoplasy index (HI) = 0.1928

CI excluding uninformative characters = 0.6279

Retention index (RI) = 0.5429

Rescaled consistency index (RC) = 0.4382

Character diagnostics:

Character	Min steps	Tree steps	Max steps	steps	CI	RI	G-RC
1	1	1	2	3	0.500	0.500	0.250
2	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
4	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
5	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
6	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
8	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
9	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
10	1	1	2	2	0.500	0.000	0.000
11	1	1	1	2	1.000	1.000	1.000
13	1	1	2	2	0.500	0.000	0.000
14	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
16	1	1	1	3	1.000	1.000	1.000
17	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
18	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
19	1	1	1	2	1.000	1.000	1.000
20	1	1	2	3	0.500	0.500	0.250

22	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
24	1	1	1	2	1.000	1.000	1.000
25	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
26	1	1	2	3	0.500	0.500	0.250
28	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
29	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
30	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
31	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
32	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
33	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
34	1	1	1	2	1.000	1.000	1.000
35	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
36	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
37	1	1	2	2	0.500	0.000	0.000
39	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
42	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
44	1	1	2	2	0.500	0.000	0.000
46	1	1	2	2	0.500	0.000	0.000
47	1	1	1	3	1.000	1.000	1.000
50	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
52	1	1	1	2	1.000	1.000	1.000
53	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
55	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
56	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
60	1	1	1	2	1.000	1.000	1.000
61	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
62	1	1	2	2	0.500	0.000	0.000
64	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
66	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
67	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
68	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
69	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0

70	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
71	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
72	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
73	1	1	2	2	0.500	0.000	0.000
74	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
75	1	1	2	2	0.500	0.000	0.000
76	1	1	1	2	1.000	1.000	1.000
77	1	1	2	3	0.500	0.500	0.250
78	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
79	1	1	2	2	0.500	0.000	0.000
80	1	1	1	2	1.000	1.000	1.000
81	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
82	1	1	2	2	0.500	0.000	0.000
83	1	1	2	3	0.500	0.500	0.250
84	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
85	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
86	1	1	1	1	1.000	0/0	0/0
87	1	1	1	2	1.000	1.000	1.000
88	1	1	2	3	0.500	0.500	0.250

(21 constant characters not shown)