

AC e Temas Controversos em museus: planejando atividades a partir do MZUSP

Martha Marandino

Barbara Milan

Metodologia do Ensino de Ciências
Biológicas II

MZUSP: aspectos históricos

- O Museu de Zoologia teve seu início na década de 1890 quando diversas coleções formaram o Museu Paulista
- Em 1939: 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.
- Em 1969: passou a fazer parte da Universidade de São Paulo e recebeu seu nome atual.
- Hoje: 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

MZUSP: aspectos históricos

- Hoje: 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
- 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.
- Informação utilizada em estudos de monitoramento ambiental, mudanças climáticas e bioprospecção, temas de grande relevância no momento atual.

Exposição atual



Exposição atual

- Cerca de 1000 espécies atuais e extintas
- Foco na biodiversidade brasileira
- Exemplos relacionados à pesquisa do museu
- Linguagem comunicativa contemporânea
- Espaço interativo



BIODIVERSIDADE CONHECER PARA PRESERVAR



O Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo tem como principal atividade compreender padrões e processos da Biodiversidade brasileira. Somos guardiões de uma das maiores coleções da nossa fauna. Sendo o Brasil um país megadiverso, que abriga cerca de 20% de toda a Biodiversidade do planeta, nossa tarefa não é trivial.

A taxonomia sofreu transformações ao longo da história. Novos paradigmas, como a teoria evolutiva, mudaram a sua característica de disciplina descritiva para analítica. Novas ferramentas, como a biologia molecular, forneceram novas evidências para o estabelecimento de hipóteses e reconhecimento de novas espécies. O conhecimento adquirido possibilitou a introdução de novas variedades de animais e plantas em nossas atividades econômicas e culturais e estimulou o crescimento de indústrias e economias bio-inspiradas. Entretanto, é a crise atual da Biodiversidade que coloca nossa atividade no centro das atenções. Precisamos conhecer a Biodiversidade.

O sustento de mais de 7 bilhões de seres humanos altera radicalmente as paisagens da Terra, erodindo a Biodiversidade. Quando ela se torna escassa, ficamos mais pobres e precisamos encontrar soluções para garantir que a natureza continue a nos prover com os serviços ecossistêmicos. Nossa interferência é de tal magnitude que alguns já a equiparam a uma força geológica, inaugurando uma nova "era": o Antropoceno.

Convidamos vocês a olharem mais de perto para a Biodiversidade e a conhecerem um pouco do que ajudamos a construir, no intuito de preservá-la. Esta missão é de todos nós. Sem a Biodiversidade, não existimos.



O que é BIODIVERSIDADE?

A Biodiversidade é a multiplicidade de formas de vida e de ambientes naturais. Quando a ela nos referimos, podemos levar em conta: o número de espécies, a diversidade genética e a diversidade dos ecossistemas. A unidade mais usada para medir a Biodiversidade é o número de espécies.

A RIQUEZA DAS NAÇÕES

As nações possuem três tipos de riqueza: cultural, material e natural (Biodiversidade + Geodiversidade). Além de seu valor intrínseco, a riqueza da Biodiversidade possui uma dimensão cultural e econômica. Essa riqueza depende da preservação das múltiplas paisagens do planeta.

THE CONCEPT OF BIODIVERSITY

Biodiversity refers to the abundance of species, their genetic diversity and the diversity of ecosystems found in Nature.


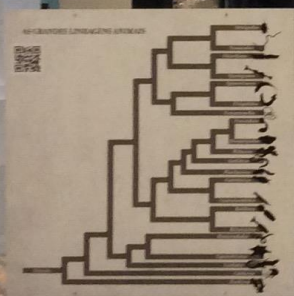


SEVENTEENTH CENTURY

Over the last century, the scientific study of plants, animals and humans has advanced rapidly. This is due to the development of new technologies, such as DNA sequencing, which has allowed scientists to compare the genetic material of different species and to understand the relationships between them. This has led to the discovery of many new species and to a better understanding of the evolution of life on Earth.


SEVENTEENTH CENTURY

A taxidermy specimen of a bird, possibly a parrot, is shown in a glass case. The bird is mounted on a branch and is facing right. The background is a light blue wall.

Informational text panel at the bottom of the display case, likely providing details about the specimens or the evolutionary relationships shown in the adjacent diagram.





BIODIVERSIDADE



CONHECER
Para Preservar

CONHECER
Para Preservar



seleção sexual

Este processo explica como são selecionadas características relacionadas à atração de parceiros reprodutivos. A seleção sexual ocorre por meio da competição em que geralmente os machos disputam as fêmeas, frequentemente em combates. Também ocorre por meio de rituais de corte, nos quais usualmente a fêmea escolhe um dentre vários machos disponíveis. Nos dois casos, a seleção sexual determina a evolução de caracteres sexuais secundários, resultando, em algumas espécies, em grande dimorfismo sexual, como diferenças na forma, cor e tamanho entre indivíduos de ambos os sexos.

SEXUAL SELECTION

This process explains how characteristics related to the attraction of reproductive partners are selected. Sexual dimorphism is consequence of sexual selection.



SELEÇÃO ARTIFICIAL

Partindo da variabilidade encontrada em linhagens selvagens e aplicando critérios seletivos humanos, alteramos as características que são transmitidas para as futuras gerações. O ser humano vem criando animais e cultivando plantas desde o final da "Idade da Pedra" (Neolítico). Esse processo explica a origem da diversidade de raças como as de cães, cavalos e plantas, chamado por essa razão de seleção artificial.

ARTIFICIAL SELECTION

Humans are artificially selecting plants and animals since the end of the "Stone Age". This practice modifies specific characteristics that will be transferred to future generations.

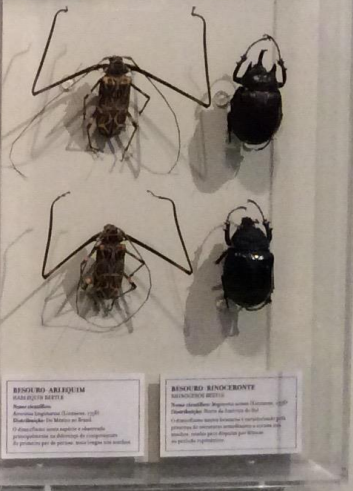


CASCUDO DE NARIZ ERICADO
CASCUDINHA
Nome científico: *Phyllotreta vittula* (Koll. 1843)
Descrição: Inseto de pequeno porte, com corpo alongado e pernas curtas. Possui um nariz longo e fino, usado para perfurar a madeira e depositar os ovos.
Distribuição: Encontrado em áreas úmidas e úmidas, especialmente em áreas com madeira em decomposição.
Observação: Este inseto é considerado uma praga para a madeira em decomposição.



BORBOLETA AZUL
AZUL-REI
Nome científico: *Glaucopsyche alexis* (L.)
Descrição: Borboleta de pequeno porte, com asas azuis e bordas marrons.
Distribuição: Encontrada em áreas úmidas e úmidas, especialmente em áreas com madeira em decomposição.
Observação: Este inseto é considerado uma praga para a madeira em decomposição.

RESURTO VEADE
RESURTO VEADE
Nome científico: *Phyllotreta vittula* (Koll. 1843)
Descrição: Inseto de pequeno porte, com corpo alongado e pernas curtas. Possui um nariz longo e fino, usado para perfurar a madeira e depositar os ovos.
Distribuição: Encontrado em áreas úmidas e úmidas, especialmente em áreas com madeira em decomposição.
Observação: Este inseto é considerado uma praga para a madeira em decomposição.



RESURTO ANILHEM
RESURTO ANILHEM
Nome científico: *Phyllotreta vittula* (Koll. 1843)
Descrição: Inseto de pequeno porte, com corpo alongado e pernas curtas. Possui um nariz longo e fino, usado para perfurar a madeira e depositar os ovos.
Distribuição: Encontrado em áreas úmidas e úmidas, especialmente em áreas com madeira em decomposição.
Observação: Este inseto é considerado uma praga para a madeira em decomposição.

RESURTO BICO-CRANTE
RESURTO BICO-CRANTE
Nome científico: *Phyllotreta vittula* (Koll. 1843)
Descrição: Inseto de pequeno porte, com corpo alongado e pernas curtas. Possui um nariz longo e fino, usado para perfurar a madeira e depositar os ovos.
Distribuição: Encontrado em áreas úmidas e úmidas, especialmente em áreas com madeira em decomposição.
Observação: Este inseto é considerado uma praga para a madeira em decomposição.



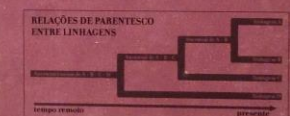
Você consegue dizer
quantos vertebrados
e quantos
invertebrados
mostramos aqui?





TODOS PARENTES, TODOS DIFERENTES

Se nós, humanos, buscarmos por nossos antepassados nas gerações passadas, veremos múltiplas feições e incontáveis formas. No momento em que a vida surgiu, nos veríamos semelhantes a bactérias. Nosso grau de parentesco com qualquer linhagem de seres vivos está vinculado a essa viagem no tempo e ao longo das gerações. Com os mais próximos evolutivamente, compartilhamos ancestrais mais recentes na história; com os mais distantes, temos antepassados remotos, mas que, ainda assim, evidenciam nossa origem comum.

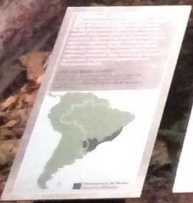
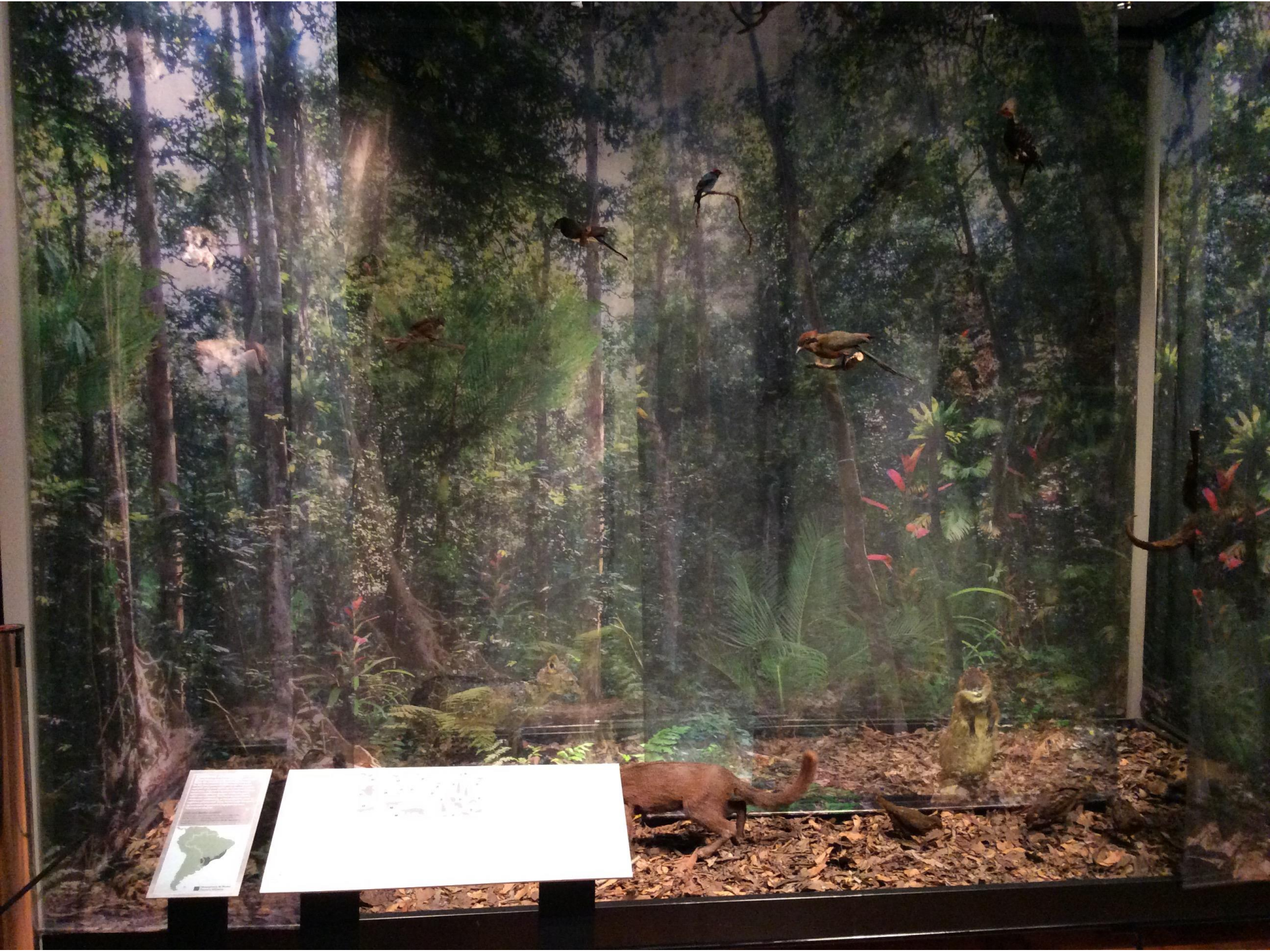


ALL RELATED, ALL DIFFERENT
 A time travel along our past generations would show the large diversity of shapes and features that our ancestors assumed during our evolutionary history. Even when compared with remote ancestors our common origin is evident.









Informational placard with text, likely describing the species or the ecosystem depicted in the diorama.

FLORESTA AMAZÔNICA

Ocorre em todo o norte do Brasil e em países vizinhos. É a maior floresta pluvial do planeta, além de possuir a maior e mais caudalosa bacia hidrográfica. O clima é quente e chuvoso, e relativamente pouco sazonal. É um dos biomas mais ricos em espécies em todo o mundo e possui numerosas formas exclusivas e especializadas para a vida florestal. A fauna compartilha sua história evolutiva com espécies da Floresta Atlântica.

THE AMAZON FOREST

The largest rain forest in the planet is situated in North Brazil. The biome is the richest in species in the world, with several exclusive forms.



FLORESTA AMAZÔNICA THE AMAZON FOREST

1. IGUANA | GREEN IGUANA

Nome científico: *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758)

Distribuição: Do México ao Paraguai.

Passa quase todo o tempo empoleirada nas árvores próximas de rios. Adultos podem medir até 1,8 m de comprimento.

2. MUTUM-CAVALO | GREAT CURASSOW

Nome científico: *Pauxi tuberosa* (Spix, 1825)

Distribuição: Colômbia, Peru e Bolívia. No Brasil, ocorre ao sul do rio Amazonas, em todos os estados da região Norte.

Passa a maior parte do tempo procurando alimento no solo da floresta. Costuma seguir bandos de macacos para coletar frutos e sementes que estes derrubam do alto das árvores.

3. JUPARÁ | KINKAJOU

Nome científico: *Potos flavus* (Schreber, 1774)

Distribuição: América Central e norte da América do Sul.

Alimenta-se principalmente de frutos e insetos. Parente dos quatis e dos micos-peladas, é arborícola e de hábitos noturnos.

4. IRATAUÁ-GRANDE | ORIOLE BLACKBIRD

Nome científico: *Gymnomystax mexicanus* (Linnaeus, 1766)

Distribuição: Ao longo dos grandes rios na Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Guianas e norte do Brasil.

Alimenta-se principalmente de insetos e larvas. Vive normalmente aos pares ou em pequenos bandos. Seus ovos têm uma coloração anil característica.

5. URUBU-REI | KING VULTURE

Nome científico: *Sarcosomphus papa* (Linnaeus, 1758)

Distribuição: Do México à Argentina.

Ocorre em todo o Brasil.

Alimenta-se de carcaças de animais.

É o maior e mais colorido de todos os urubus.



6. MACACO-DE-CHEIRO BLACK-CAPPED SQUIRREL MONKEY

Nome científico:

Saimiri boliviensis (Geoffroy & Blainville, 1834)

Distribuição: Bolívia e norte do Brasil.

Alimenta-se de frutos, néctar, sementes e flores, insetos e moluscos terrestres. É espécie diurna e totalmente arbórea.

7. JACU-CIGANO | HOATZIN

Nome científico:

Opisthocomus hoazin (Statius Müller, 1776)

Distribuição: Áreas nas margens dos rios na Colômbia, Peru, Equador, Bolívia, Venezuela, Suriname, Guiana, Guiana Francesa; no Brasil, em todos os estados da região Norte.

Alimenta-se de folhas, frutos e sementes. Exala um forte odor, resultado do processo de fermentação bacteriana que contribui para a digestão da matéria vegetal que consome.

8. SAGUI-OURO-BRANCO GOLD-AND-WHITE MARMOSET

Nome científico:

Mico chrysoleuca (Wagner, 1842)

Distribuição: Norte do Brasil.

Encontrado em uma área muito restrita da Floresta Amazônica, entre o rio Amazonas e seus tributários, o Urariá e o Canumá. Alimenta-se de insetos, resina de árvores e frutos, entre eles o do guaraná.

9. ANACÁ | RED-FAN PARROT

Nome científico:

Derophtus accipitrinus (Linnaeus, 1758)

Distribuição: Equador, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa e Brasil, em todos os estados da região amazônica.

Alimenta-se de frutos de palmeiras, folhas e sementes. É uma espécie facilmente reconhecida pelo cocar de penas que seus indivíduos erigem quando excitados ou nervosos.

10. ONÇA-PINTADA

Quase ameaçada

JAGUAR - Nearly threatened

Nome científico:

Panthera onca (Linnaeus, 1758)

Distribuição: Do sul dos Estados Unidos à Argentina.

Alimenta-se de outros mamíferos, aves e répteis. É o maior felino das Américas, possui uma mordida excepcionalmente poderosa e adora água.

11. HARPIA

Quase ameaçada

HARPY EAGLE - Nearly threatened

Nome científico:

Harpia harpyja (Linnaeus, 1758)

Distribuição: Do México à Argentina.

Predadora, alimenta-se de outras espécies de aves, preguiças e macacos. É uma das maiores e mais pesadas aves de rapina do mundo.

12. GUARIBA | RED HOWLER

Nome científico:

Alouatta seniculus (Linnaeus, 1761)

Distribuição: Venezuela, Colômbia, Peru, Equador, Bolívia e norte do Brasil.

Come principalmente frutos, folhas e brotos. Vive em bandos liderados por um macho adulto, que vocaliza para demarcar e defender o território.

13. SERELEPE

SOUTHERN AMAZON RED SQUIRREL

Nome científico:

Urosciurus apudicus (Olfers, 1818)

Distribuição: Bolívia, Colômbia, Equador, Peru e norte do Brasil.

Alimenta-se de frutos e sementes. É uma espécie de hábito solitário.



MEGAESFORÇO PARA SOLUCIONAR UM MEGAPROBLEMA

O projeto SISBIOTA-DIPTERA promoveu o estudo dos dípteros do Brasil Central, em quatro biomas importantes da América do Sul: Floresta Amazônica, Cerrado, Pantanal e Chaco. Além da importância ecológica, essas áreas careciam de conhecimento e estão sendo destruídas pelo exponencial aumento das fronteiras agropecuárias. O projeto envolve cerca de 50 pesquisadores de 15 diferentes instituições brasileiras, entre elas o MZUSP. Até o momento, foram analisados cerca de 300.000 espécimes. Nossos resultados parciais indicam a presença de 56 famílias diferentes nos biomas estudados. Identificamos também 246 espécies novas e 421 novos registros de espécies conhecidas que, até então, não se sabia que ocorriam nas áreas estudadas.

A MEGAENDEVOUR TO SOLVE A MEGAPROBLEM

The Project SISBIOTA-DIPTERA promoted the study of Diptera from Central Brazil, an area that is being fastly destroyed by stockbreeding and agriculture. Insofar, 300,000 specimens have been collected, 246 species described and the new occurrence of other 421 registered.

Homo sapiens: origem e expansão

Nossa espécie surgiu há aproximadamente 250 mil anos na África e desde então vem ocupando todas as áreas habitáveis do planeta. Há cerca de 10 mil anos, com o desenvolvimento da agricultura, passamos a interferir no processo evolutivo de algumas espécies para adaptá-las às nossas necessidades. A produção de alimentos em maior escala nos proporcionou um crescimento populacional significativo. Nosso conhecimento sobre a Natureza vem-se sofisticando, assim como nossa capacidade de interferir nos processos naturais. A Revolução Científica e a Industrial potencializaram nossa expansão geográfica e demográfica. Começamos alterando os ambientes naturais e hoje interferimos substancialmente nos processos geológicos.

HOMO SAPIENS: ORIGIN AND EXPANSION
Since its origin 250 thousand years ago in Africa, humans spread and occupy all the habitable spots on Earth. To meet their needs, humans interfered with the evolutionary process of other species. Nowadays, natural environments are changed and we meddle with geological processes.



Homo sapiens



POSSÍVEIS ROTAS DE MIGRAÇÕES HUMANAS DURANTE O FINAL DO QUATERNÁRIO



Hominídeos

AS paisagens humanas

Aterramos as paisagens naturais, produzindo dois tipos principais de ecossistemas humanos: o de áreas cultivadas e o urbano. Ambos possuem características próprias, mas estão intrinsecamente conectados.

Ambientes urbanos concentram populações, atendendo a suas necessidades de alimentação, habitação, trabalho e outras. Estabelecemos uma relação complexa com a Biodiversidade nos ambientes urbanos: parte das espécies resiste como remanescente da diversidade original em áreas mais preservadas, como os parques; outras espécies exploram com sucesso recursos oriundos das atividades humanas; uma terceira parcela da diversidade, exótica, é introduzida por nós e pode ser observada em diversos ambientes urbanos, independentemente de sua distribuição original. Nas áreas cultivadas, ocorre a substituição da Biodiversidade por paisagens agropastoris homogêneas.

human landscapes

Cultivated areas and the urban ecosystem are the consequences of the human action on natural landscapes. Reminders of original diversity are the species that survive in parks. Other species explore resources resulting from human activities, and others are exotic species artificially introduced.

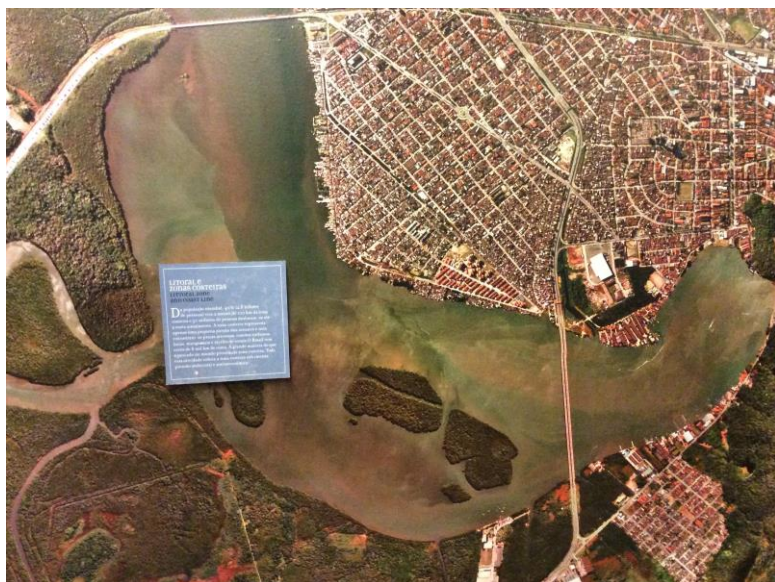


QUANTO VALE A BIODIVERSIDADE?

Relações complexas entre os organismos nos ecossistemas resultam em serviços dos quais nos beneficiamos. "Serviços ecossistêmicos" garantem nossas vidas e civilização. Estão embutidos em praticamente todas as atividades humanas, indo da formação dos solos à indústria alimentar e farmacêutica. Com a degradação dos ecossistemas, esses serviços vão se tornando raros e seu valor econômico passa a ser reconhecido. Estima-se que contribuam com cerca de 3 trilhões de dólares anualmente para a economia global.

HOW MUCH IS BIODIVERSITY WORTH?

"Ecosystem services" are the products result of the interaction of organisms in ecosystems that favor human being. The benefits are present from soil formation to the pharmaceutical industry. Three trillion dollars/year is the estimate of the contribution of ecosystem services for global economy.





ONDE O MUSEU ENTRA NISSO?

O Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo abriga uma das maiores coleções do mundo de animais brasileiros, com cerca de 11 milhões de exemplares. O que fazemos com eles?

Existem muitas maneiras de estudar nossas coleções, mas a mais comum é examinar cada exemplar, para descrever e comparar suas características. Queremos, em última instância, inventariar a Biodiversidade e elucidar os processos que a forjaram. Para tal, dependemos da quantidade e da qualidade de informação disponível, ou seja, de material comparativo depositado em coleções biológicas.

Para vocês terem uma ideia, os pesquisadores do museu produziram mais de 3.500 trabalhos científicos e centenas de teses e dissertações até agora. Nesses trabalhos, mais de 3.000 novas espécies foram descritas, porém, diante do nosso desconhecimento de diversos grupos, ainda temos muito a realizar, e sem previsão para terminar.

E tudo isso sempre aliado ao compromisso de compartilhar esse conhecimento com nossos visitantes. Uma amostra de nossas coleções pode ser vista em nossas exposições. A própria divulgação científica aqui é alvo de estudo e atuamos na formação de pesquisadores também nessa área. Neste espaço, você poderá conhecer um pouco melhor o nosso museu, nossa pesquisa e nossas atividades educativas.

AND WHAT IS THE ROLE OF THE MUSEUM?

In this space you may get an idea on the research procedures adopted by the researchers of the museum and on the subjects they act. These researchers have already produced around 3,500 scientific papers, where more than 3,000 species are described, and supervised hundreds of theses and dissertations.



Projeto de desenvolvimento de atividade sobre Alfabetização Científica e Temas Controversos

- As atividades serão desenvolvidas considerando três modelos:
 - a. desenvolvimento de uma proposta de atividade de visita de **alunos da educação básica** (EI, EFI, EFII ou EM) ao Museu de Zoologia da USP/MZUSP, **com mediação do professor da turma ou de um mediador do museu;**
 - b. desenvolvimento de uma proposta de atividade de visita do **público em geral** (famílias, grupos organizados, visitantes sozinhos, etc.) ao MZUSP com **mediação do educador do museu.**
 - c. desenvolvimento de um roteiro de visita para ser usado pelo **público em geral** durante a exploração da exposição, **sem a mediação do educador do museu.**

INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

MODELO DE ESTUDO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO EM MUSEUS E NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

INDICADOR CIENTÍFICO

1a

Conhecimentos e conceito científicos, pesquisas científicas e seus resultados

1b

Processo de produção de conhecimento científico

1c

Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento

INDICADOR INTERFACE SOCIAL

2a

Impactos da ciência na sociedade

2b

Influência da economia e política na ciência

2c

Influência e participação da sociedade na ciência

INDICADOR INSTITUCIONAL

3a

Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões

3b

Instituições financiadoras, seus papéis e missões

3c

Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição

INDICADOR INTERAÇÃO

4a

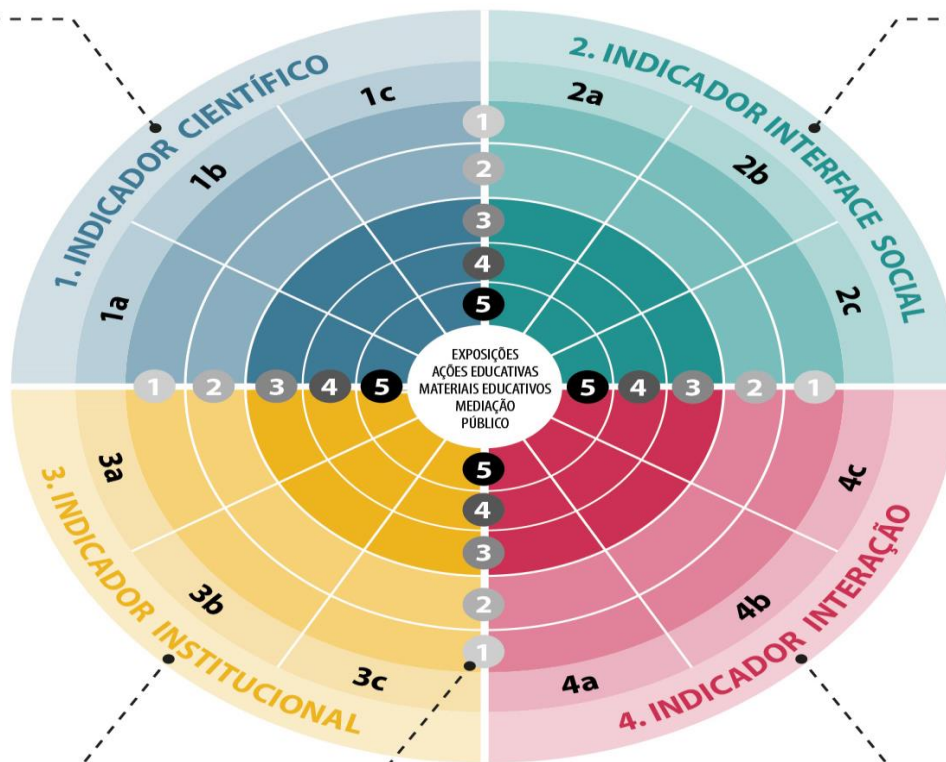
Interação física

4b

Interação estético-afetiva

4c

Interação cognitiva



ESCALA

0 1 2 3 4 5

Temas controversos e Museus

- Tipos de exposições controversas:
 - Pelos temas apresentados
 - Controvérsias históricas da ciência e da tecnologia
 - Temas atuais sobre os quais ainda não existem consenso
 - Por conta das reações que elas podem causar nos visitantes
 - Crenças, sistemas de valores, considerações morais

Albe e Pedretti (2013)

Pré-projeto

- Indicação do grupo
- Indicação do modelo de desenvolvimento da atividade escolhido
- Indicação do tema e dos conteúdos que serão trabalhados, justificando como se articulam com a alfabetização científica e com a abordagem de temas controversos