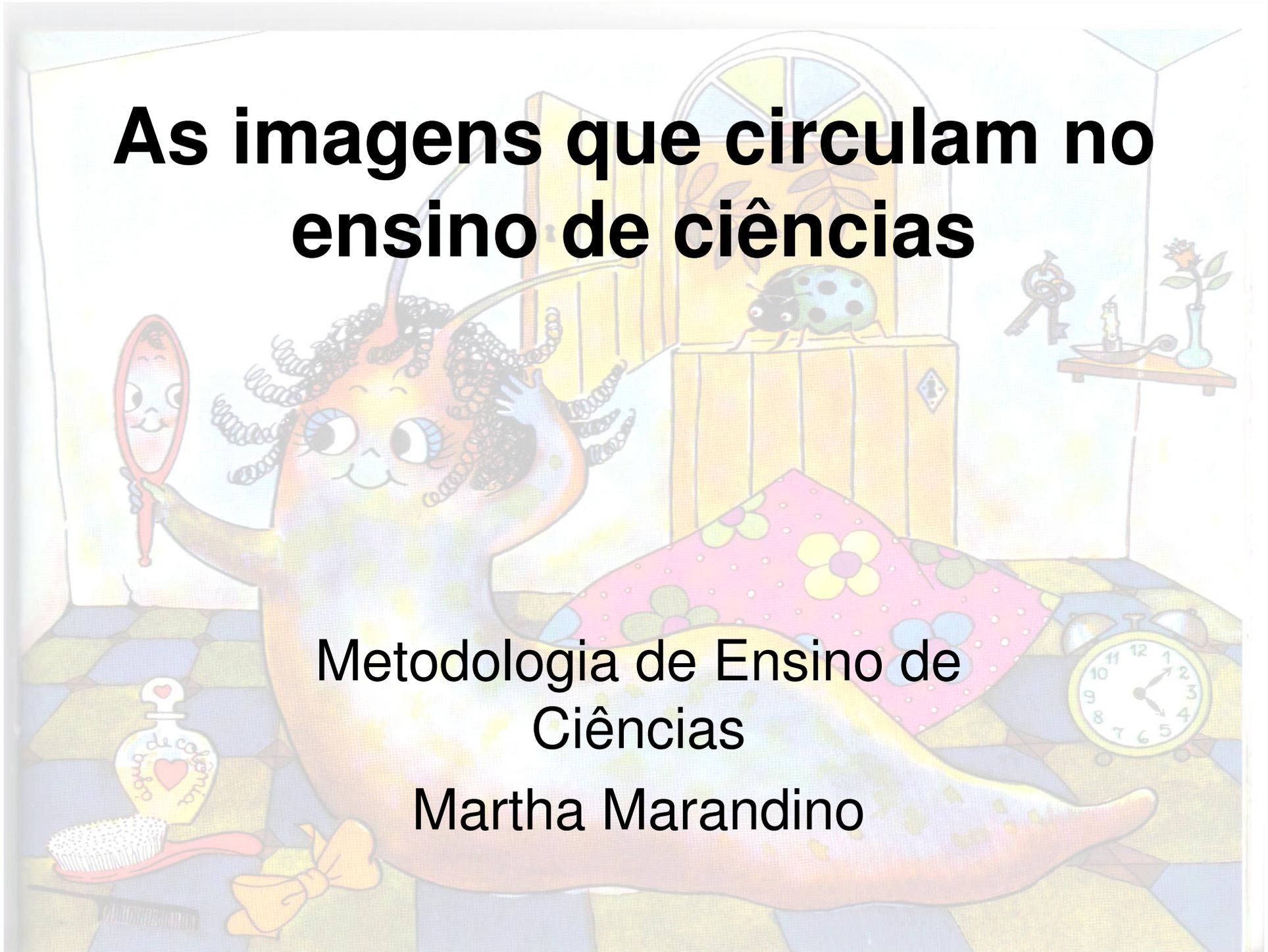


As imagens que circulam no ensino de ciências

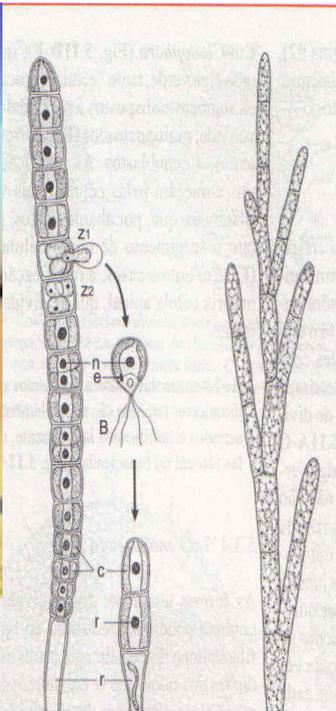
Metodologia de Ensino de Ciências

Martha Marandino



Imagens na Ciência e na Educação

- Imagem presente no processo de produção da ciência, desde as primeiras viagens dos naturalistas do século XVII até o trabalho de campo, os experimentos e as representações da produção científica atual
- É grande o número de imagens presentes nos livros didáticos de ciências
- A televisão, os filmes educativos e a mídia impressa com fins assumidamente educacionais permeiam os recursos e estratégias para promover o ensino
- Mídia em geral gera produtos com referência na ciência: propagandas
- Também produções culturais mais amplas, sem compromissos assumidamente educativos estão presentes no universo educacional: livros infantis, desenhos, novelas



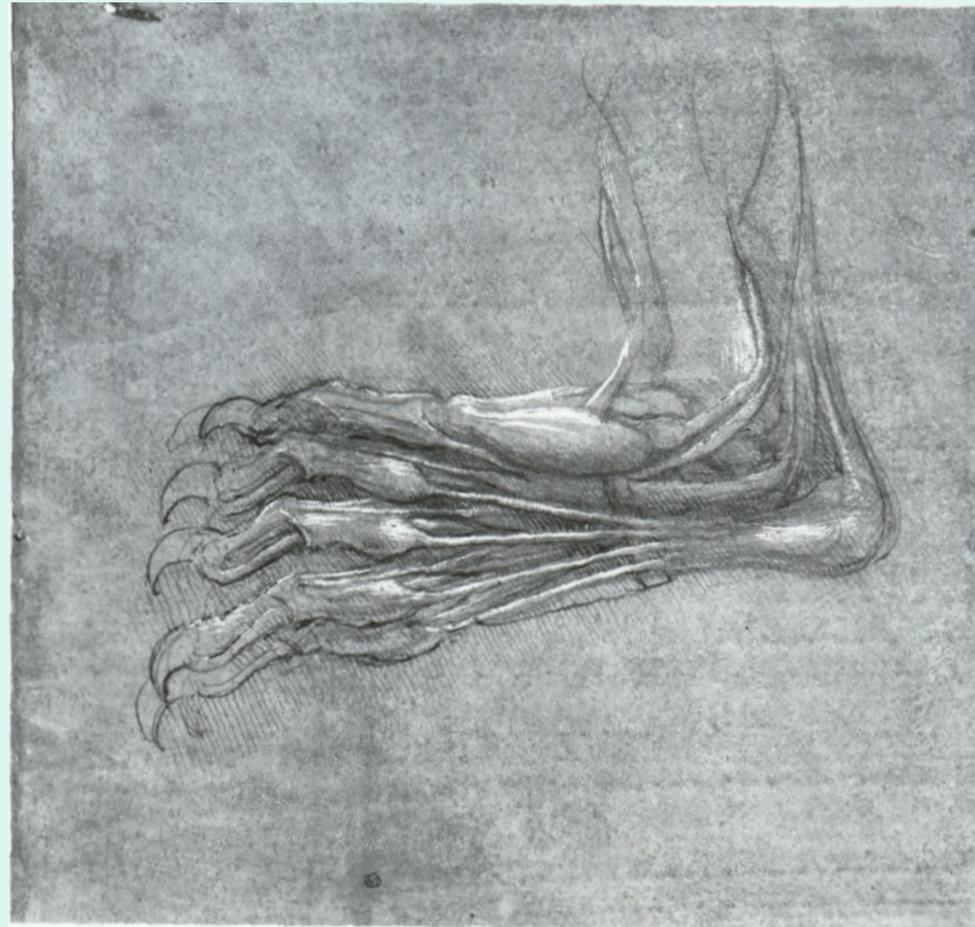
Linguagem Visual e Leitura

- Linguagem visual: sistema de representação simbólica, que organizam possibilidades de representação e de significação em uma dada cultura
- Leitura: processo de construção de sentidos, no qual jogam a intencionalidade do autor, a materialidade do texto e as possibilidades de ressignificação do leitor

Imagem e Ciência

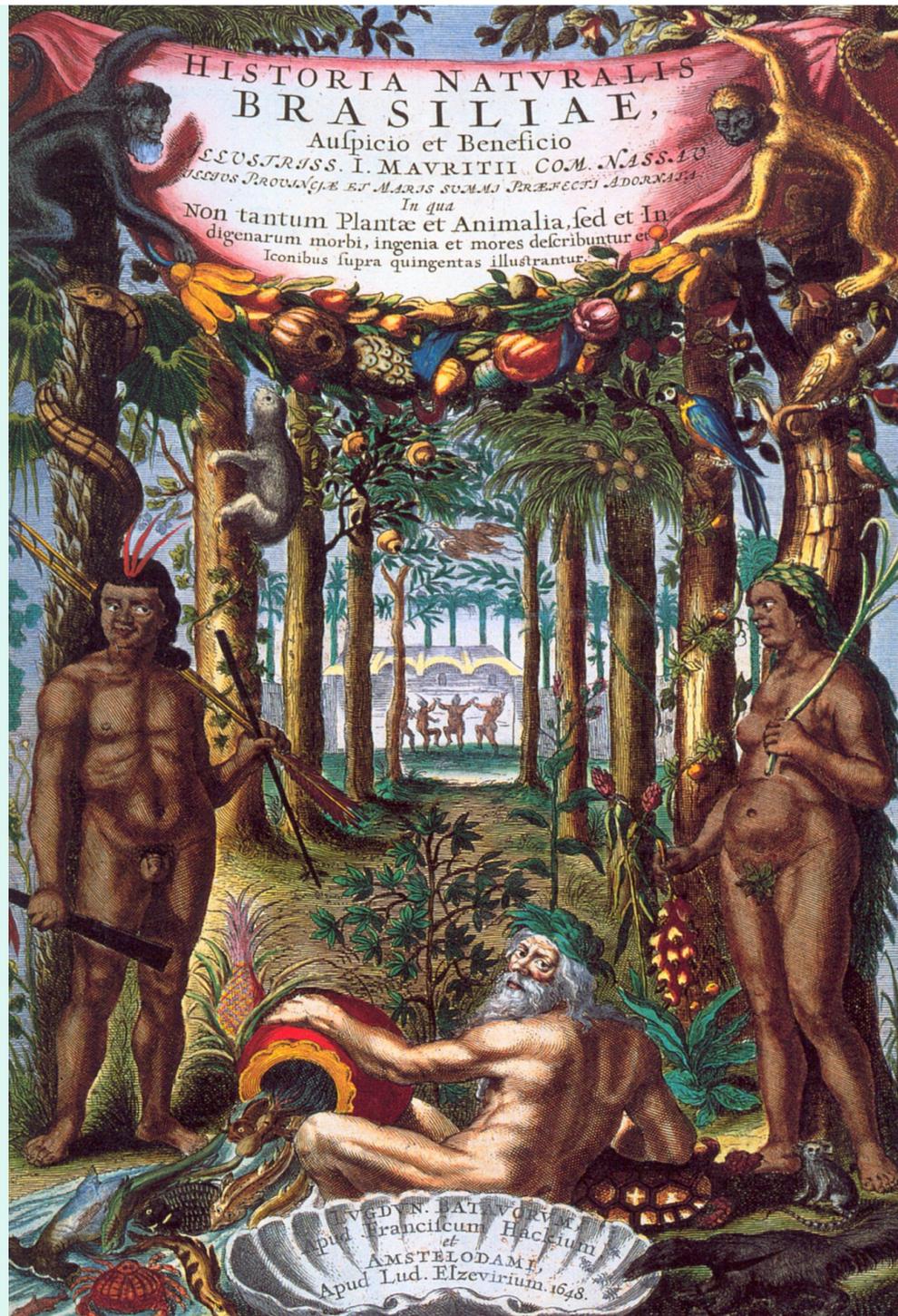
**Precisão
científica e
representação
do real
X
Resultado
artístico**

**Leonardo da Vinci
(1452-1519)
Dissection of a Bear's
Foot**



Leonardo da Vinci (1452-1519), *Dissection of a Bear's Foot*. Silver-point, pen and brown ink heightened with white on grey-blue paper. Royal Library, Windsor Castle.

**Trabalhos dos
naturalistas de
Mauricio de
Nassau – G.
Mcgrave e W.
Piso (1648)**

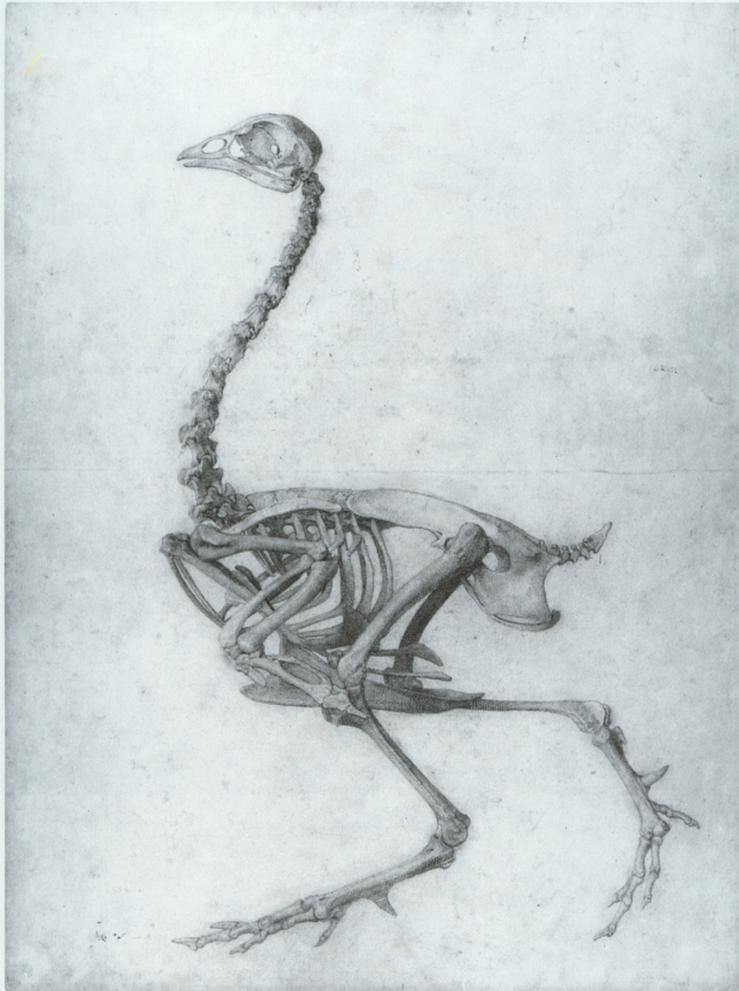


**Albert Eckhout
Volta ao Brasil
1644-2002
Natureza morta**

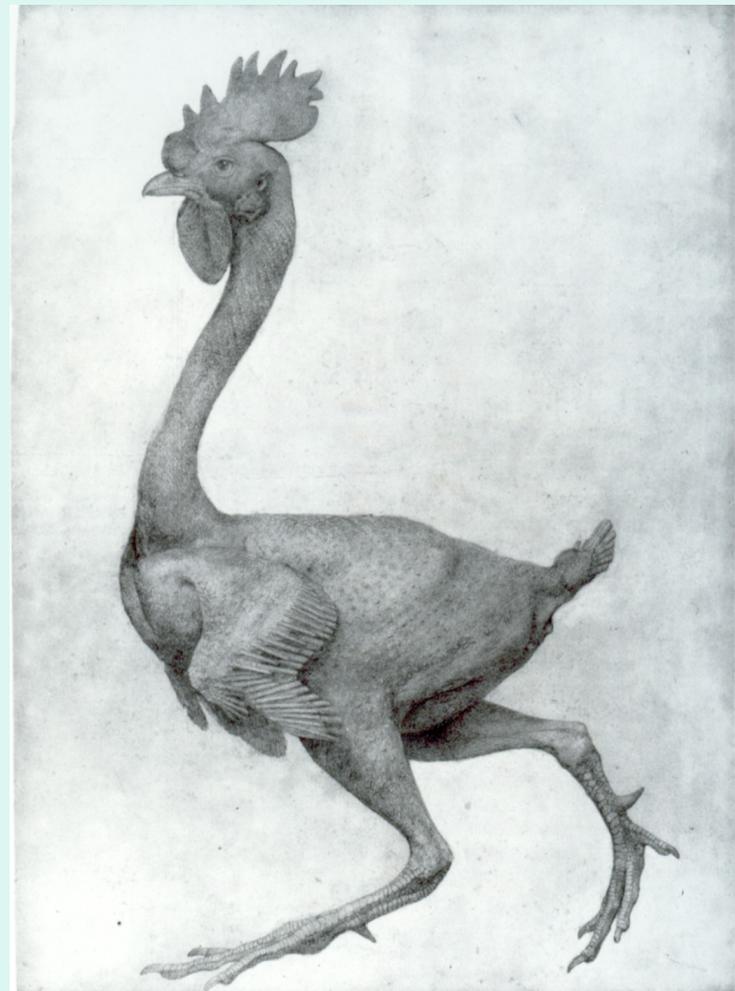




**Albert Eckhout
Volta ao Brasil
1644-2002
Homem Tupi**

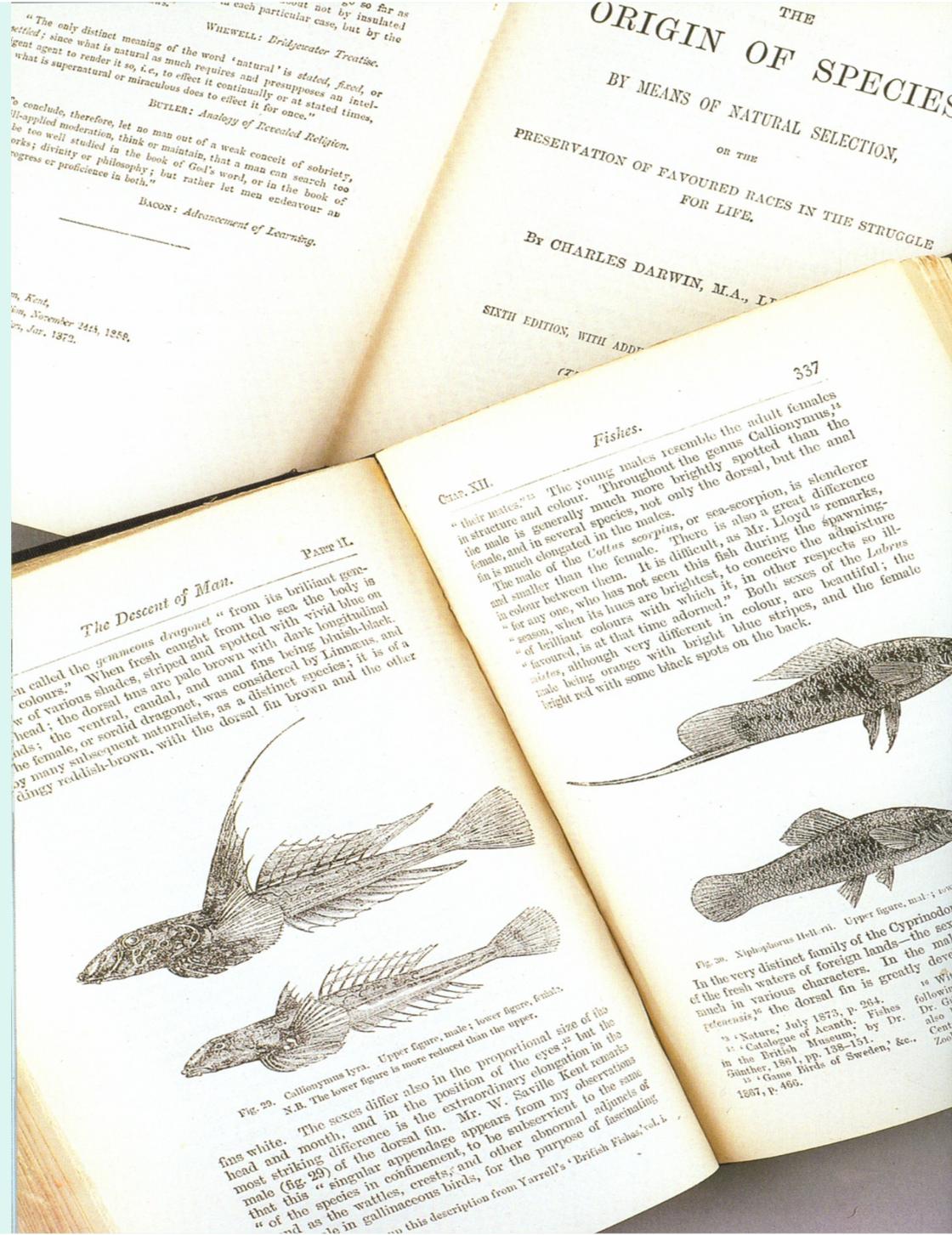


George Stubbs (1724-1806), *Study of a Fowl's Skeleton*. Black lead on heavy paper.
Yale Center for British Art, New Haven.



George Stubbs (1724-1806), *Anatomical Study of a Common Fowl*. Black lead on heavy paper.
Yale Center for British Art, New Haven.

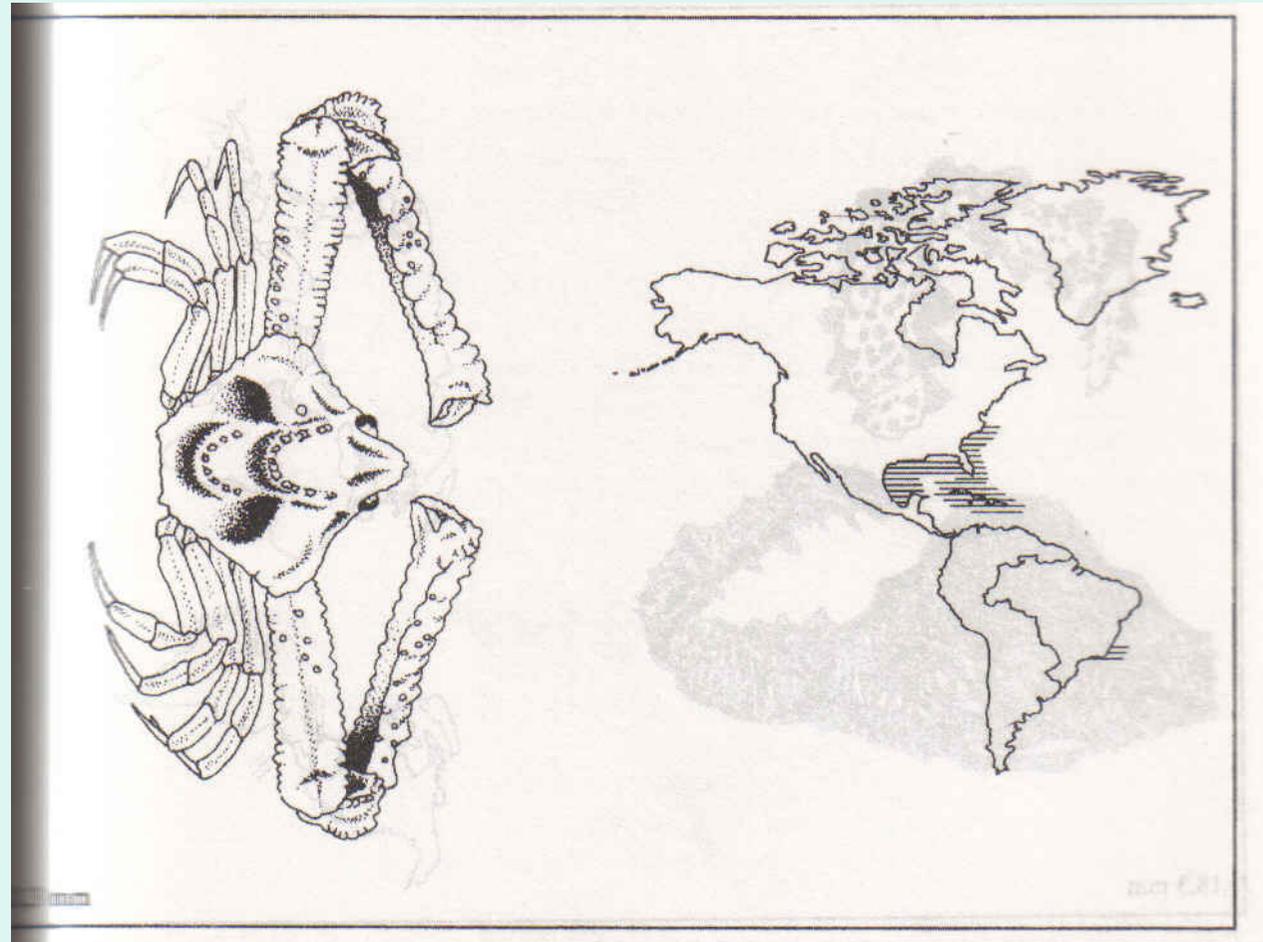
George Stubbs (1724-1806) Study of a Fowl's Skeleton



The Origin of Species London, 1886

The Descent of Man, 1894

**Manual de
Identificação
dos Brachyura
(caraquejos e
sirís) do Litoral
Brasileiro
Melo, 1996.**



**Rosalia Demonte
Morpho achilles achilleana
Borboletas azuis, 1960**

**Família Demonte:
realismo com
representação fiel e
precisão, mas
também
imaginação
artística e
sensibilidade para
entrever aspectos
sutis, indo além da
informação
científica, criando
atmosfera de
encantamento e
admiração**





Linguagem visual e Educação

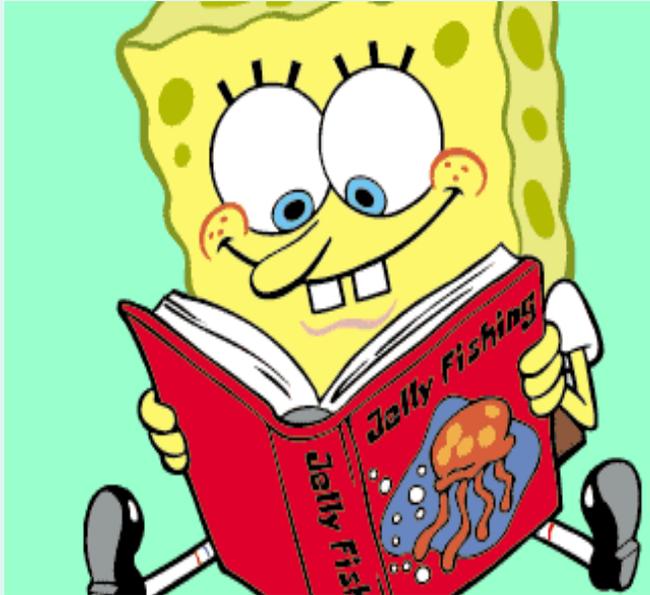
- Qual o papel da escola?
 - aprendizagem sobre a interpretação dos símbolos da cultura, como parte da formação do cidadão.
 - explorar as múltiplas linguagens oferecidas, considerando tanto os aspectos da emoção – muitas vezes descartados pela escola e valorizados nesses contextos – como aqueles mais racionais (FERRÉS, 1996; SILVA, 2007)

Televisão, Mídia Impressa e Educação

“Eu tenho que aprender, com esse seriado da TV...” (Paralamas do Sucesso)

“É que a televisão me deixou burro, muito burro demais ...” (Titãs)

A Ciência na TV



A Ciência na Mídia Impressa



+6 HQgráfico FOLHA DE S. PAULO
sábado, 24 de abril de 2010

Os Cientistas EM QUADRINHOS

ZÁ, ACABO DE VER UMA ERUPÇÃO HORRÍVEL!

CÉUS!...

EI, CALMA!

COMO CALMA? É O FIM DO MUNDO! SOCOBERG!

ESTO FALANDO DE ERUPÇÃO VULCÂNICA... E BEM LONGE PRAÍ!

NÃO... PERCE QUE ERA ERUPÇÃO CUTÂNEA... ESPINAS DE MONTA!

Islândia

Vulcão é fogo!

Vulcão é fogo mesmo, mas não é só isso. Erupção vulcânica lança rocha derretida, chamada "magma" ou "lava", pedras e cinza fina como talco, que chega a grandes altitudes.

Por isso a erupção na semana passada de um vulcão de nome complicado —Eyjafjallajökull— na Islândia provocou bastante destruição e confusão em vários aeroportos do mundo.

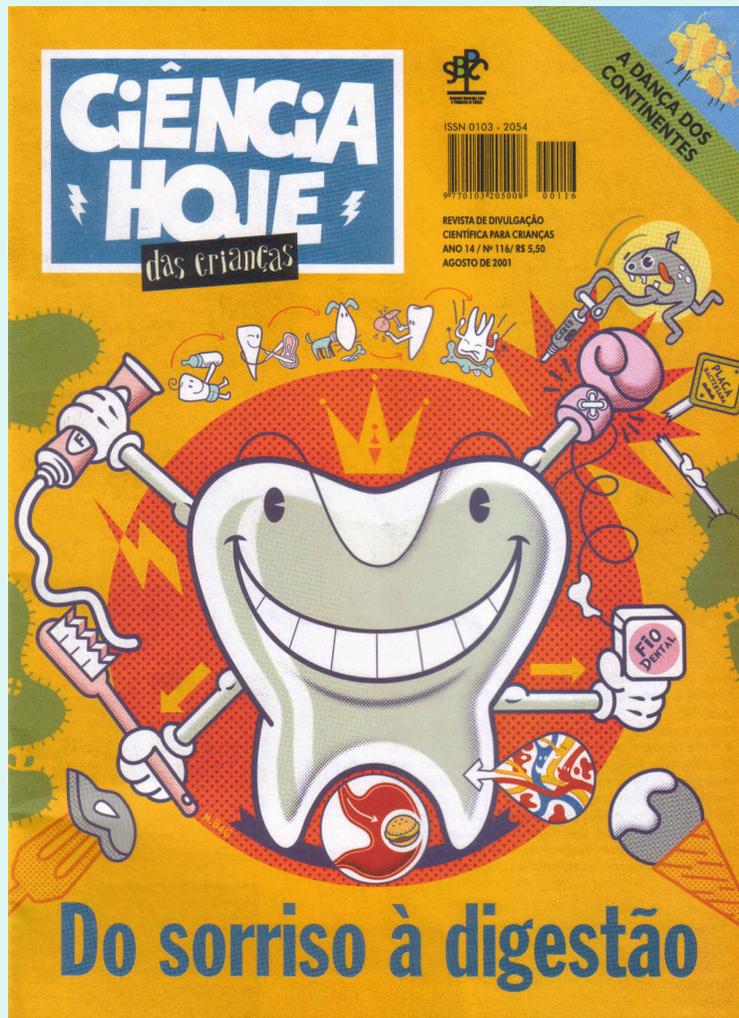
O país fica numa ilha encostada ao Círculo Polar Ártico (veja o globo).

Fumaça de vulcão pode passar facilmente dos 12 mil metros de altura, bem acima das nuvens e do voo de aviões. Pode prejudicar a visão dos pilotos e provocar problemas no motor, colocando a aeronave em perigo.

A Islândia está num local onde há placas tectônicas (grandes massas rochosas) que se afastam. Elas formaram um vão por onde o magma acumulado, em contato com as águas das geleiras derretidas, chega com força explosiva à superfície.

Erupções vulcânicas e cutâneas (relativas à pele) são diferentes, mas costumam dar dores de cabeça a quem convive com elas. Por isso, Zé e Zé têm suas razões para se preocupar.

A Ciência na Mídia Impressa



Novas tecnologias na escola

- As chamadas “novas tecnologias” penetram a escola de forma pacífica ou às vezes promovendo rupturas, exigindo novos espaços, nova formação dos profissionais, novas relações entre pessoas e destas com o conhecimento, ou seja, provocando mudanças em diversos elementos da cultura escolar.
- Essas novas tecnologias educativas, produzidas em outros contextos, carregam também uma outra cultura, uma forma particular de produção de saberes e de apropriação dos mesmos.
- Seria possível a articulação entre essas diferentes culturas que circulam nesses espaços, de forma crítica? O que cada uma dessas culturas possui de específico? Como a escola pode trabalhar com elas?

Estudos de público e recepção

- Somos receptores passivos?
- No campo dos estudos sócio-históricos da linguagem, diversas investigações apontam para a não passividade dos jovens frente às produções culturais e mídias como desenhos animados, sites na internet, novelas, seriados etc.
- Esses trabalhos analisam as interações dos jovens com essas produções, indicando como eles ressignificam o que observam a partir de interesses individuais e de seus grupos.
- Mas há também um caráter persuasivo nesses meios, o qual está vinculado ao seu papel formador (SIQUEIRA, 2005). As estratégias de persuasão muitas vezes podem convencer espectadores de determinados valores e ideais, alheios a uma decisão mais crítica.

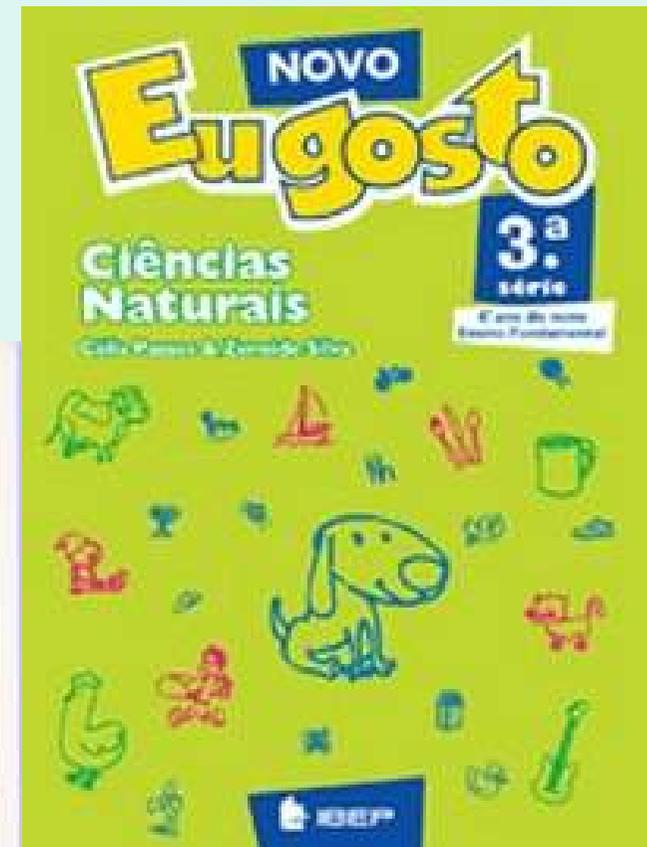
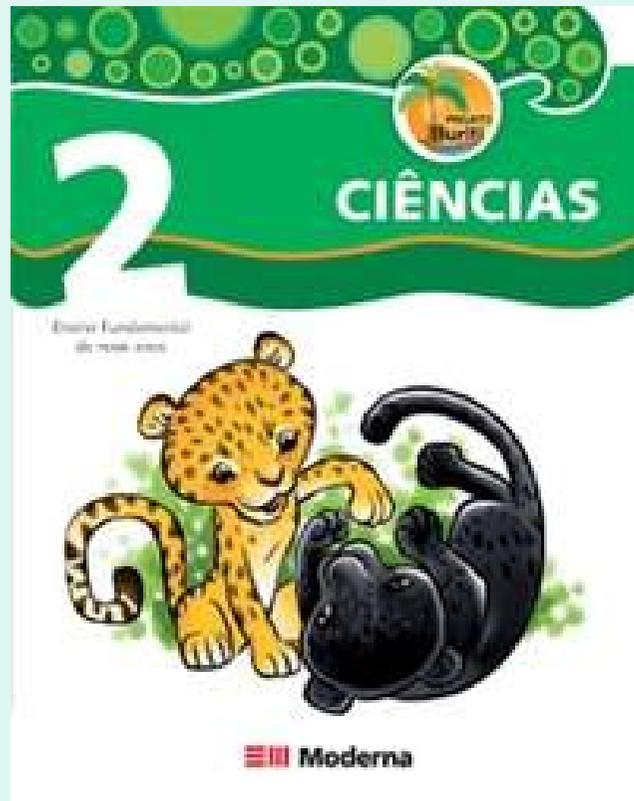
E a escola?

- Bruzzo (1998) afirma a importância da escola trabalhar com a manipulação das imagens de vídeo
- “o realizador sempre escolhe o local onde será colocada a câmera de filmar, qual a parte do lugar de filmagem será mostrada, e como será iluminada, além da decisão sobre o momento de ligar os desligar o equipamento. Às suas costas pode estar passando o oposto do que está sendo filmado”.

Imagem Impressa na Escola

- Primeiras séries: imagens tipicamente naturalistas e realistas, remetendo o leitor a cenários familiares do cotidiano
- Livros de primeiro e segundo ciclos destaca-se a construção de habilidades relacionadas à observação de fenômenos
- Séries finais: a essas se somam representações abstratas e ilustrações esquemáticas de situações microscópicas
- Livros de terceiro e quarto ciclos que encontramos o embrião de uma discussão mais abrangente acerca de aspectos da natureza da ciência e da atividade científica, de forma a incluir, além de questões relacionadas a método e fenomenologia, uma discussão sobre as implicações sociais da ciência e tecnologia.

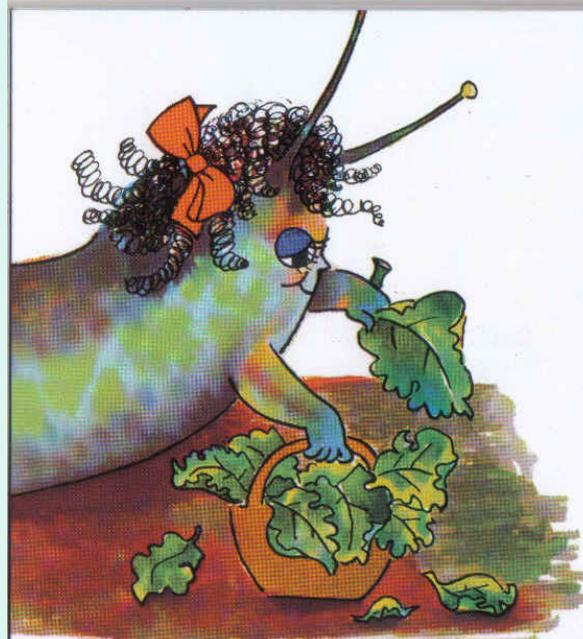
Imagens nos Livros Didáticos





**Lúcia Já Vou
Indo
Penteado, 1980**

**Lúcia Já Vou
Indo
Penteado, 1980**



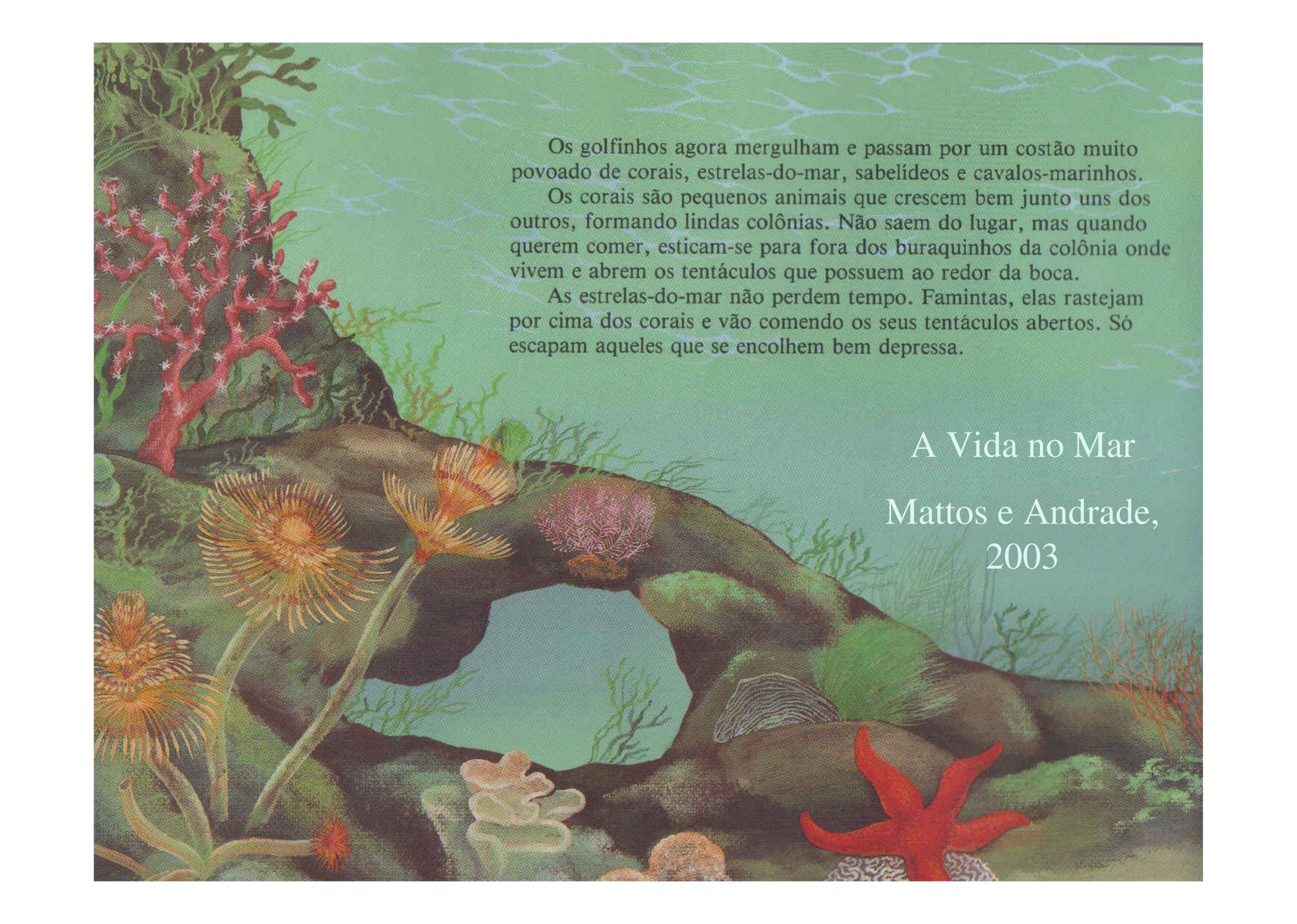
Encheu uma cesta com brotinhos de alface para ir comendo pelo caminho, e lá se foi mais um dia. Deu corda no relógio para que não parasse na sua ausência e outro dia perdeu.

Só faltava fechar

a casa e ela perdeu nesse serviço mais um dia.

Enfim a molenca se pôs a caminho, tendo exatamente três dias para chegar ao Pé de Maracujá que não era muito longe.



An illustration of an underwater reef scene. The background is a light greenish-blue water surface with ripples. In the foreground, there are dark, rocky structures covered in various marine life. On the left, there is a large, branching red coral. In the center, there are several large, fan-like orange and yellow structures, possibly sea fans or sponges. To the right, there is a large, dark, curved rock formation. In the bottom right corner, there is a bright red starfish. The overall scene is vibrant and detailed, showing a rich marine ecosystem.

Os golfinhos agora mergulham e passam por um costão muito povoado de corais, estrelas-do-mar, sabelídeos e cavalos-marinhos.

Os corais são pequenos animais que crescem bem junto uns dos outros, formando lindas colônias. Não saem do lugar, mas quando querem comer, esticam-se para fora dos buraquinhos da colônia onde vivem e abrem os tentáculos que possuem ao redor da boca.

As estrelas-do-mar não perdem tempo. Famintas, elas rastejam por cima dos corais e vão comendo os seus tentáculos abertos. Só escapam aqueles que se encolhem bem depressa.

A Vida no Mar

Mattos e Andrade,
2003

Borboleta monarca Tinoco, 1984

As lagartas de todas as espécies de borboleta trocam de pele muitas vezes durante a vida e praticamente não param de comer. Quase todas têm uma única planta preferida para se alimentar. Se a planta deixar de existir numa região, a lagarta não tem mais o que comer e a borboleta daquela espécie desaparece da região.

A lagarta da monarca possui quatro verdadeiros chicotes no seu lombo. Dois estão perto da cabeça e os outros dois, bem na traseira. Toda vez que um intruso mexe com ela, ela sacode seus chicotes. Machucar, eles não machucam, mas conseguem assustar muito bicho incômodo.



Para crescer, o crustáceo desprende, em certa fase da vida, a sua crosta, que é como uma daquelas armaduras dos antigos cavaleiros medievais. A crosta de quitina representa o **exoesqueleto** (esqueleto externo) do animal. Você já viu um siri-mole? É um siri em fase de crescimento. Ele largou a sua carapaça, pois está fazendo uma “muda”. Mas, depois, ele vai formar outra carapaça de quitina, quando já estiver maiorzinho. Essa é uma característica de todos os artrópodos — crescerem por mudas. É porque todos eles possuem exoesqueleto quitinoso.

Todos os artrópodos, inclusive os crustáceos, crescem se submetendo a mudas periódicas do seu revestimento quitinoso.



Fig. 179. Esses pequeninos seres de menos de meio milímetro de dimensão representam os microcrustáceos que fazem parte do plâncton. Plâncton é o conjunto de pequenos organismos que flutuam passivamente nas correntezas.



Fig. 178. Caranguejos e siris desenvolvem uma carapaça calcária por fora do exoesqueleto de quitina, depois que fazem a última muda.



Fig. 180. O camarão, que é comestível, tem espécies marinhas e espécies dulcícolas (de água doce). Ele não forma carapaça calcária.



Fig. 181. O pitu de mares profundos é um pequeno mas tem relevante importância para a alimentação de outros seres marinhos.

Os Seres Vivos Proteção à Biodiversidade 2º. ciclo

Soares, 1995

Os Seres Vivos no Ambiente 2º. ciclo

César, Sezar e
Bedaque, 1993

Nas aves que voam bem, o **esterno**, o grande osso na região peitoral, tem a forma de uma quilha de barco, chamada **carena***. Aí se fixam os músculos peitorais, que garantem a impulsão da ave no voo. Nas aves corredoras, o esterno é achatado; não têm essa carena.



O SISTEMA DIGESTIVO

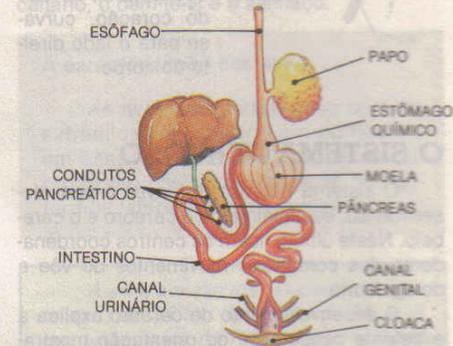


As aves consomem os mais variados tipos de alimentos: frutos, néctar, sementes, peixes, insetos, vermes, crustáceos, moluscos e outros pequenos vertebrados. Seu sistema digestivo apresenta então algumas particularidades.

O **bico** é importante na captura e no preparo do alimento a ser ingerido. Uma vez no esôfago, os alimentos chegam numa câmara, o **papo**, que os armazena e amolece antes de passarem para o **estômago químico**. Aí se inicia a digestão, pela ação de enzimas, que transformam os alimentos em substâncias mais simples. Já parcialmente digerido, o alimento passa para a **moela** ou **estômago mecânico**, onde é triturado pelas contra-

Carena: bico da frente de um barco.

ções da forte musculatura desse órgão. Nisso ele é auxiliado pelo atrito com pedrinhas e outros materiais duros que a ave engole. Os restos não digeridos saem pela **cloaca**, misturados à urina, uma pasta branco-amarelada rica em ácido úrico. Os dois rins desembocam, por dois canais, na cloaca. Nas aves não há bexiga urinária.

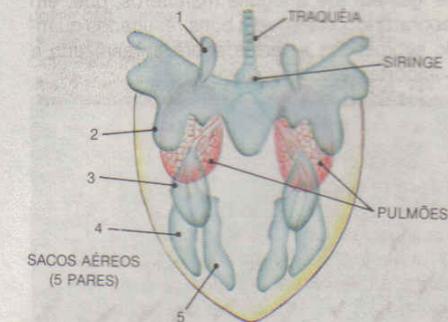


Tubo digestivo de ave

O SISTEMA RESPIRATÓRIO

Os dois pulmões das aves apresentam uma grande rede de pequenos tubos que lhes possibilitam uma intensa e eficiente circulação de ar internamente. Ligados aos pulmões, há vários pares de bolsas ou **sacos aéreos**, que tornam o animal mais leve e ainda permitem a passagem desse ar para o interior dos ossos pneumáticos.

No ponto em que a traquéia se ramifica em dois brônquios, há um complexo órgão chamado **siringe**, responsável pelo canto das aves.



Pulmões, siringe e sacos aéreos das aves

Baleias e Golfinhos

Santos, 1996

2º. ciclo

UM MISTICETO FAMOSO

Herói ou vilão?

Em agosto de 1991, uma baleia-jubarte foi encontrada viva, encahalhada na praia de Saquarema, no Rio de Janeiro. Era uma fêmea jovem de 11 metros de comprimento. Ela não apresentava marcas pelo corpo ou sinais de doença. Imediatamente, houve uma mobilização por parte dos pesquisadores, da imprensa e do Corpo de bombeiros para que se tentasse fazer algo pela baleia.

Sabia-se da dificuldade em remover um animal tão pesado para o mar. Sabia-se também que, se fosse possível salvá-la, a operação teria que ser realizada o quanto antes. A incidência direta da luz do sol na pele da baleia poderia desidratá-la e provocar queimaduras pelo seu corpo. Além disso, sua respiração estava dificultada por sua posição na areia.

Após três dias, depois de muitas tentativas e com o auxílio de uma rede apropriada e um barco rebocador, a baleia foi salva. Saiu nadando sem maiores problemas e não foi observado nenhum encahalhe nos dias subsequentes. Acredita-se, portanto, que ela tenha conseguido sobreviver.

Talvez, naquele mesmo dia em que essa baleia foi salva pela grande dedicação de várias pessoas, outra baleia estivesse sendo arpoada em outro ponto do planeta.

Enquanto muitos se esforçam para salvá-las e preservá-las, outros trabalham para exterminá-las. Isso é coerente? São duas posturas completamente diferentes que fazem com que uma dúvida paira sobre nossas mentes: o ser humano é um herói ou um vilão?



Foto: Salvatore Scillano

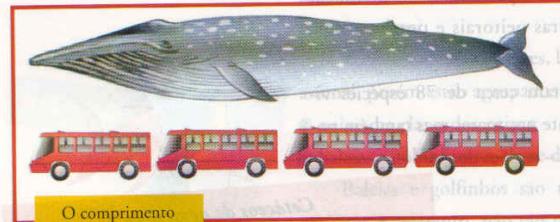


Baleias e Golfinhos

Santos, 1996

2º ciclo

O tamanho do corpo dos cetáceos na idade adulta pode variar de um até 33 metros de comprimento. O maior animal existente atualmente na Terra é um cetáceo, a baleia-azul. Acredita-se que ela seja maior do que os extintos dinossauros.



O comprimento desta baleia equivale a quatro ônibus

Um mysticeto e, abaixo, um odontoceto. Repare nas estruturas que eles apresentam na boca



Os cetáceos estão subdivididos em três subordens:

- *Archaeoceti* ou arqueocetos: já extintos;
- *Mysticeti* ou mysticetos: cetáceos com barbatanas;
- *Odontoceti* ou odontocetos: cetáceos com dentes.

Hoje, os mysticetos são representados por 11 espécies e os odontocetos por 67.

As diferenças entre essas duas subordens fundamentam-se principalmente na estrutura que mysticetos e odontocetos apresentam na boca para a apreensão de alimento. Os mysticetos possuem barbatanas e os odontocetos, como o próprio nome já diz, possuem dentes.

Outra diferença marcante entre essas duas subordens é a presença de dois orifícios respiratórios nos mysticetos e apenas um nos odontocetos. Na realidade, ambos apresentam duas narinas que, nos odontocetos, abrem-se em um único orifício respiratório no topo da cabeça.

Como os alunos lêem as imagens?

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICININI, C.

- fazem leituras descritivas, especialmente de aspectos comuns e cotidianos das imagens, revelando dificuldades para identificar elementos abstratos
- necessitam de um tempo para a observação e significação das imagens. Imagens com maior densidade de informações remeteram a uma necessidade de pausa para pensar e analisar as possibilidades descritivas
- estabelecem intertextos com outras imagens: recurso de memória
- comparam imagens distintas e atribuem novos significados às imagens a partir de exercícios de comparação
- realizam uma leitura seletiva

Como os alunos lêem as imagens?

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICININI, C.

- utilizam-se de diversos modos semióticos para identificar ou acompanhar a leitura. Apontar e acompanhar com o dedo das mãos ajuda na leitura e detalhamento da imagem
- nem sempre fazem uma leitura da imagem no contexto do texto ao redor. O texto ao redor da imagem é ignorado. Em alguns momentos os alunos atribuem facilidade à leitura da imagem e acreditam que o texto não é necessário para o entendimento da mesma
- lêem o texto ao redor. Atribuem dificuldade de compreensão da imagem, sem a leitura dos textos anexos. Atribuem importância e papel pedagógico à legenda. Realizam uma leitura situada das imagens na página, em relação ao texto ao redor

Possibilidades das imagens

- localizar estruturas (e suas possíveis funções) e torná-las dinâmicas (movimentos, mudanças de lugar etc.), possibilitando mostrar relações espaciais entre parte e todo
- fornecer um cenário no qual alunos e professora podiam pensar, localizar e identificar as entidades e suas partes, apresentando e detalhando essas entidades
- conduzir os processos de construção de representações, seja através de descrições ou estabelecendo analogias
- momentos em que as explicações assumiram um caráter menos rígido e possibilitaram uma expressão mais criativa e representativa, inclusive da participação dos alunos na mediação de conceitos e/ou idéias (por exemplo, com o uso de analogias)
- influenciar na memorização dos alunos (analogias visuais ajudaram a lembrar o nome das organelas)
- Aproximação de um universo invisível, inacessível, aumentando a possibilidade de “convencimento” desses alunos.

Educando o olhar....

- Analisar e refletir sobre o uso educativo das diferentes mídias, tanto em seus aspectos de conteúdo como de produção.
- Reconhecimento do potencial dos programas, filmes, materiais áudio-visuais, livros, vídeos para desenvolver trabalhos em ensino de Ciências que sejam criativos e estejam conectados com o nosso contexto e produzam sentido para a nossa realidade, para os objetivos e finalidades educacionais.
- Olhar crítico: questionar a veiculação dos mitos, as naturalizações, as representações, as espetacularizações de natureza, as simplificações de ser humano, seres vivos em geral e de suas relações deve ser sempre alvo de análises e reflexões, seja no momento da escolha dos materiais, seja durante seu uso e elaboração junto aos alunos.