

A produção do conhecimento e de textos científicos na formação do professor



Martha Marandino
Faculdade de Educação da USP
Metodologia do Ensino de Ciências

O que é um ser vivo?

Nasce

Cresce

Se reproduz

Respira

Se alimenta

Morre

Formado por células

- Quais as potencialidades e limitações dessa definição?
- Como então trabalhar com a definição de ser vivo na escola?

Socializar: simplificar, distorcer, traduzir, produzir...

**... por razões que não
compreendo
(e que são realmente
perversas), isto de
escrever para os
não cientistas se
encontra cercado de
censuras como
'adulteração',
'simplificação', 'distorção
para causar efeito',
'desejo de impressionar
o público, 'engano'**

Stephen Jay Gould

**Segundo uma superstição
amplamente difundida,
todas
as traduções traem os
seus inigualáveis
originais.**

**Isso é expresso pelo
conhecido trocadilho
'*Traduttore, traditore*',
que se julga
irretorquível.**

**Sendo esse trocadilho
bastante popular, há de
existir
um núcleo de verdade,
um âmago de verdade,
oculto em seu interior.**

Jorge Luis Borges

Socializar é trair? Quem?

- Expressão italiana “*Traduttore, traditore*”: toda tradução é forçosamente infiel e trai o pensamento original

- Na Educação:
 - Traição = processo inevitável de simplificação, de redução da complexidade do saber ‘original’

 - Toda mensagem educativa é sempre algo mais que transmissão de conhecimento; é também uma mensagem política e moral (Gvirtz e Palamidessi, 1998)

 - Educar – Ensinar – Divulgar - Socializar – Reproduzir – Produzir: Qual a função?

Socialização do conhecimento

- ❑ Conhecimento passa por processos de transformação que são fundamentais para sua socialização
- ❑ Complexidade da ciência X Necessidade de obter informação
- ❑ Para que? inclusão social, manter *status quo*, etc
- ❑ Quem socializa? Cientista, educadores, divulgadores
- ❑ Em que contextos: entre pares, escolas, mídias impressa, eletrônica, museus,....
- ❑ Críticas sobre a socialização: *simplificação; distorção*
- ❑ Efeitos negativos da socialização: erros, reforço de concepções espontâneas, formação de obstáculos epistemológicos
- ❑ Necessidade e limites ao "simplificar"

Currículo como produção

- ❑ Estudos sobre a constituição do conhecimento escolar no bojo da perspectiva sociológica do currículo dos anos de 1970
- ❑ Estudos sobre aspectos da cultura escolar: análise das práticas, rituais e valores presentes no seu cotidiano e dos processos de produção de conteúdos escolares
- ❑ Um dos focos: a questão da transposição do conhecimento científico nos diferentes espaços sociais

Currículo como produção

- ❑ Ampliação dos estudos sobre os *saberes* presentes nos processos educativos escolares: diferentes olhares sobre o estudante, o professor, o currículo e as instituições escolares
- ❑ Valorização dos “saberes da experiência social e cultural, do senso comum e da prática, como elementos indispensáveis para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias à solução, tanto dos simples como dos complexos problemas da vida pessoal e profissional dos indivíduos” (Santos, 2000:46).
- ❑ Concepção de que a escola é um espaço de produção de saberes e, nesse sentido, outra concepção de *saber* se estrutura.
- ❑ Ampliação dos estudos sobre os *saberes* presentes nos processos educativos escolares: diferentes olhares sobre o estudante, o professor, o currículo e as instituições escolares

O conhecimento escolar: exemplo da disciplina Ciências

- Saviani (1997:192) a relação entre a Ciência e as disciplinas escolares se dá de três formas:
 - **correspondência direta** - em que a disciplina escolar é vista como uma espécie de cópia da disciplina científica a que se refere ou das ciências que abrange
 - **separação** - visão dicotomizada em que a educação escolar, priorizando aspectos psico-sociais, não se volta para o ensino das ciências ou guarda com elas relação muito remota
 - **aproximação** - proximidade entre as ciências e as disciplinas escolares, onde há uma relação estreita entre a sistematização da estrutura do ensino com a da ciência, apesar de uma não ser idêntica à outra, o que caracterizaria uma correspondência relativa

A Cultura Escolar

- ❑ Forquin (1993): escola tem a função de “transmissão cultural”.
- ❑ Cultura escolar: especificidade e seletividade que supõe uma seleção no interior da cultura e uma **reelaboração dos conteúdos da cultura** destinados a serem transmitidos às novas gerações
- ❑ Entretanto, a educação escolar não se limita a fazer esta seleção entre os saberes e materiais culturais, mas ela deve torná-los efetivamente transmissíveis e assimiláveis
- ❑ Há no campo do ensino processos de seleção – inclusão e exclusão – e a inserção de dispositivos intermediários que fazem com que parte da cultura seja transmitida.

Cultura Escolar

□ (Forquin, 1993):

- a ciência do sábio, assim como a obra do escritor ou do artista, ou o pensamento do teórico não são diretamente comunicáveis ao aluno
- Necessidade da intercessão de dispositivos mediadores, dos procedimentos de aprendizagens metódicas (“didatismo”)
- elaboração de elementos que compõem saberes ‘intermediários’, de imagens artificiais, de aproximações provisórias mas necessárias
- é o papel dos manuais e de todos os materiais didáticos, dos exercícios escolares, das lições, dos deveres, dos controles periódicos, dos sistemas de recompensas e sanções propriamente escolares (...).”

Processos de produção na socialização do conhecimento

- Cicillini (1997): percurso do saber no âmbito da escola formam diferentes *padrões de produção*:
 - Produção de Conhecimento Original (PP1): que ocorre nas universidades e institutos de pesquisa;
 - Elaboração de Textos pelo Pesquisador (PP2): manuais didáticos de 3o grau e revistas especializadas em publicações científicas;
 - Revistas de Divulgação (PP3): textos elaborados para públicos diversos;
 - Mídia (PP4): divulgação em rádios, televisão, artigos de jornais diários e revistas semanais;
 - Livros Didáticos de 1o e 2o graus (PP5): elaborado por editoras especializadas;
 - Reorganização e Sistematização do conhecimento feitas pelo professor (PP6): é realizada durante o processo de ensino-aprendizagem, fruto do contexto escolar.

Transposição Didática

- ❑ Idéia geral: transformação do *saber científico* em *objeto de ensino*
- ❑ Maior referência: Yves Chevallard
- ❑ Contexto: França; didática das matemáticas
- ❑ Noção de transposição didática: as transformações que os saberes sofrem são fundamentais para as necessidades de ensino e aprendizagem
- ❑ A valorização da pura produção de conhecimento em detrimento das manipulações necessárias ao processo de socialização, sugere a impossibilidade do próprio funcionamento das sociedades
- ❑ Perspectiva de análise epistemológica: o foco é o **saber**

Exemplos da produção de conhecimento escolar

- ❑ Políticas públicas: documentos curriculares
- ❑ Livros didáticos
- ❑ Livros paradidáticos
- ❑ Apostilas, manuais, módulos
- ❑ Revistas de divulgação
- ❑ Blogs de aula
- ❑ Plano de aula
- ❑ Prática pedagógica do professor/educador/mediador

Caracterizando conhecimento escolar

- ❑ Conhecimento científico e conhecimento escolar: diferentes instâncias, com finalidades sociais distintas
- ❑ Produção do conhecimento escolar: resposta a demandas específicas de escolarização
- ❑ Materialização do conhecimento escolar em seus produtos
- ❑ O exemplos dos Textos

Texto científico

- Marcas: objetividade, neutralidade, estrutura rígida, complexidade lexical
 - Título
 - Autor/instituição/contato
 - Resumo/abstract
 - Introdução
 - Material e método
 - Discussão
 - Bibliografia

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

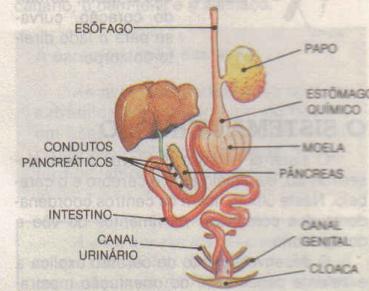


As aves consomem os mais variados tipos de alimentos: frutos, néctar, sementes, peixes, insetos, vermes, crustáceos, moluscos e outros pequenos vertebrados. Seu sistema digestivo apresenta então algumas particularidades.

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.

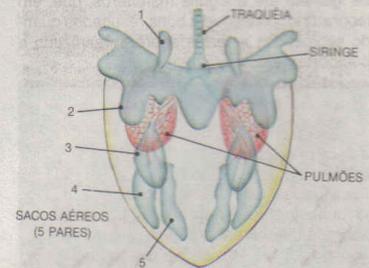


Tubo digestivo de ave

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

Textos didáticos

Caracterizando aspectos do Conhecimento escolar

- Uso de esquemas e imagens de apoio ao texto
- Destaques em negrito
- Uso de explicações, notas, definições

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 pequeno mas tem relevante importância para a alimentação de outros seres marinhos.

Textos didáticos

- Uso de box para explicação e/ou destaques
- Uso de analogias: "para crescer desprende sua crosta que é como uma daquelas armaduras"
- Objetividade: garantia de rigor

Textos didáticos

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.

Os cetáceos estão subdivididos em três subordens:

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

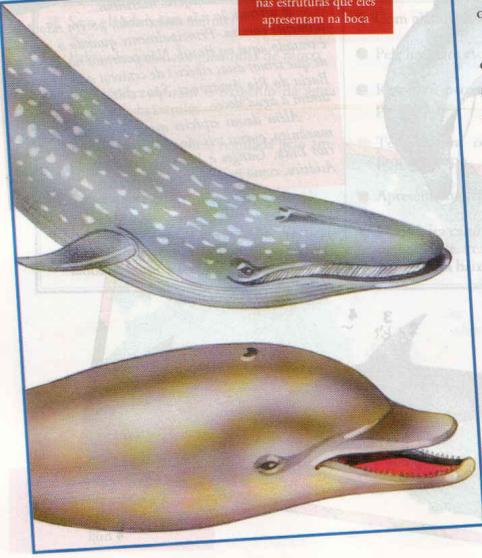
Hoje, os misticetos são representados por 11 espécies e os odontocetos por 67.

As diferenças entre essas duas subordens fundamentam-se principalmente na estrutura que misticetos e odontocetos apresentam na boca para a apreensão de alimento. Os misticetos 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 misticetos e apenas nos odontocetos. Na realidade, ambos apresentam duas narinas que, nos odontocetos, abrem-se em um único orifício respiratório no topo da cabeça.



O comprimento desta baleia equivale a quatro ônibus



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

14

Baleias e Golfinhos
Santos, 1996
2º ciclo

UM MISTICETO FAMOSO

Herói ou vilão?

Em agosto de 1991, uma baleia-jubarte foi encontrada viva, enlhada 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 pesadas em 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 encolhe 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 arripada 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 pairasse sobre nossas mentes: o ser humano é um herói ou um vilão?



22

Textos científicos e textos didáticos: ruptura ou continuidade?

- ❑ Textos científicos X Textos didáticos: especificidades fruto de suas finalidades
- ❑ Tensões entre aproximações e distâncias nos conteúdos e estrutura: quem define?
- ❑ Reconhecimento de uma reelaboração do discurso da ciência com fins de ensino: evidências de produção de conhecimento escolar
- ❑ Riscos e possibilidades para os processos de ensino e aprendizagem