

O uso das Imagens na Ciência no ensino e na divulgação da Ciência

Martha Marandino

A imagem na ciência

As imagens sempre foram utilizadas na produção do conhecimento científico. O interesse por representar a natureza por meio de desenhos existe desde as pinturas primitivas encontradas nas cavernas, mas é a partir das grandes expedições marítimas ocorridas a partir do século XV, e do conhecimento de terras e de uma natureza diferente e exótica em relação a realidade europeia, que pintores iniciam um trabalho de recriação desses ambientes, seres e culturas (PINAULT, 1991 *apud* DOMINGUEZ, 2006)

Dominguez (2006) indica, com base no trabalho de Pinault (1991), que no séc. XVI as produções artísticas voltadas para a história natural foram divididas em duas categorias. Na primeira delas estavam os desenhos e pinturas produzidos com a finalidade de serem expostos em salas de exibição ou como adorno das moradias de monarcas, os quais interessavam-se por história natural. Nesse caso, os artistas tinham a intenção de criar uma ilusão de natureza.



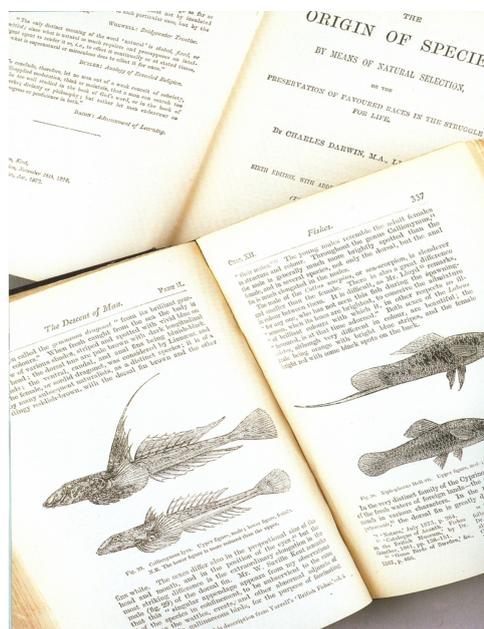
Quadro de Albert Eckhout "Abacaxi, melancia etc." e que compunha a coleção de obras do pintor que ocuparam residências reais no Brasil e na Dinamarca no século XVI ¹

A segunda categoria era composta por trabalhos produzidos para uso privativo compondo coleções iconográficas que auxiliavam na classificação

¹ Imagem retirada do catálogo da exposição "Albert Eckhout volta ao Brasil/1644-2002". Nationalmuseet, Copenhagen, Deanmark, 2002

de espécies. Nesse caso o pintor não era necessariamente um artista consagrado. Podia ser um artesão, um artista puro, um acadêmico ou o colaborador de um cientista. Assim, os artistas trabalhavam junto com os cientistas durante as disseções e registravam as descobertas que a observação lhes proporcionava. No séc. XVIII os desenhos passaram a ocupar um lugar primordial com o crescimento da preocupação com uma aproximação realista da natureza.

Desse modo, o desenho foi fundamental para o desenvolvimento da história natural como uma forma de documentar as observações e descobertas sobre a natureza (DOMINGUEZ, 2006). Com o desenvolvimento científico, essas imagens foram assumindo cada vez mais os pressupostos da ciência como forma de pensar e compreender o mundo.



Imagens de The Origin of Species - London, 1886 e The Descent of Man, 1894 de Charles Darwin

Uma das características mais marcantes da atividade científica é o compromisso com a objetividade e com uma interpretação “realista” da natureza. Um trabalho científico é considerado tanto melhor quanto menos pessoal ele for.

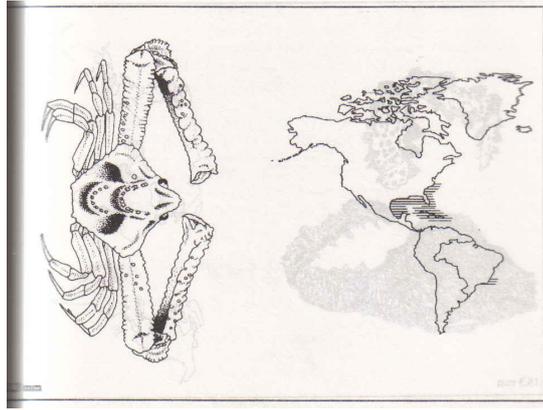


Imagem do livro “Manual de Identificação dos Brachyura (caraguejos e siris) do Litoral Brasileiro”, Melo, 1996.

O principal objetivo da ciência é a compreensão e explicação dos fenômenos naturais, ao contrário do conhecimento artístico que não pretende necessariamente explicar ou compreender como são as coisas mas sim revelar uma forma particular de ver, sentir e interpretar o mundo (DOMINGUEZ, 2006). Um exemplo muito interessante da articulação entre ciência e arte pode ser notado no trabalho das pintoras e irmãs Demonte, que em suas obras expressam um 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” (BLOWER, 1990:18)



Pintura de Rosalia Demonte - *Morpho achilles achilleana* - Borboletas azuis, 1960

Podemos assim perceber que na ciência as representações por meio de imagens foram sempre muito importantes e que o uso das técnicas artísticas associadas ao rigor científico auxilia no desenvolvimento e na disseminação dos conhecimentos desta área. Mas como as imagens são usadas nas produções didáticas e culturais relacionadas as ciências? Será que a preocupação com o rigor, com a realidade e a fidelidade do real se mantém na produção das imagens usadas no ensino e na divulgação da ciência?

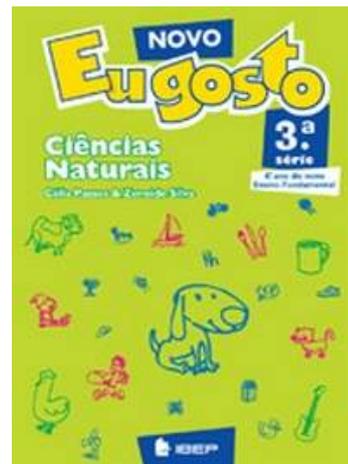
As imagens impressas nos contextos de ensino e divulgação de ciências

Desde o início do século XX os livros didáticos e paradidáticos, apresentavam desenhos associados a textos escritos sendo que esse número é ampliado da década de 1990 em diante, quando, por exemplo, houve aumento significativo na quantidade de imagens presentes nos livros didáticos de Biologia (SILVA E TRIVELATO, 1999 apud DOMINGUEZ, 2006). Conforme nos aponta Dominguez, constata-se que não só no âmbito da produção científica como também no que refere à divulgação desta, as imagens não são simples apêndices, mas constituem, por si só, parte do conhecimento.

Se considerarmos o conceito de transposição didática anteriormente trabalhado, podemos perceber claramente que as imagens, assim como os textos, passam por processos de simplificação e adaptação ao serem

utilizadas em contextos de ensino e divulgação da ciência. Diferentemente do uso das imagens em artigos e manuais científicos, os desenhos, esquemas e audiovisuais elaborados com fins educacionais e comunicacionais tem finalidade diferente, na medida em que buscam auxiliar na compreensão dos conceitos, ideias e processos científicos para públicos não especializados. Tal processo de adequação, da mesma forma que nos textos, faz com que as imagens usadas para ensinar e divulgar adquiram particularidades na sua composição, visando auxiliar a aprendizagem e interpretação dos símbolos da cultura, como parte da formação do cidadão. Neste sentido, é fundamental explorar as múltiplas linguagens oferecidas nesses contextos, considerando tanto os aspectos da emoção – muitas vezes descartados pela escola – como aqueles mais racionais (FERRÉS, 1996; SILVA, 2007).

As imagens nesses materiais didáticos podem ora se aproximar ao rigor e objetividade da imagem científica, ora se afastar dessa perspectiva e incorporar aspectos lúdicos, com representações menos realísticas. Com essa visão de análise, apresentamos alguns exemplos de capas de livros didáticos de ciências, as quais nos revelam, a forte presença das imagens nestes materiais.





As capas acima encerram, por meio das imagens, ideias e concepções sobre ensinar e aprender ciências, buscando assim se aproximar do público-alvo para a qual os livros são direcionados. São, por um lado, desenhos de animais que evocam sentimentos positivos sobre esses conteúdos, mas também representações que remetem aos procedimentos científicos, como a experimentação. Desse modo, os exemplos nos provocam a perceber as inúmeras informações que estão sendo veiculadas por meio das imagens nesses materiais e que devem ser analisadas pelos professores ao selecionarem os materiais para suas aulas.

Pesquisas apontam que nos livros didáticos das primeiras séries é muito comum a presença de imagens tipicamente naturalistas e realistas, remetendo o leitor a cenários familiares do cotidiano e, por outro lado, se aproximando da objetividade científica. Nos livros de primeiro e segundo ciclos destaca-se a construção de habilidades relacionadas à observação de fenômenos, enquanto que nas séries finais, somam-se a essas habilidades, representações abstratas e ilustrações esquemáticas de situações microscópicas. Por outro lado, nos livros de terceiro e quarto ciclos, em geral, encontram-se 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 ao método e fenomenologia, uma discussão sobre as implicações sociais da ciência e tecnologia (MARTINS, GOUVÊA E PICININI, 2005). Apesar de ocorrer variações nesses exemplos, é interessante perceber que as imagens não são selecionadas de forma ingênua para comporem os materiais didáticos que utilizamos.

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

Exemplos de imagens realísticas e naturalísticas em livros didáticos - Os Seres Vivos - Proteção à Biodiversidade - 2º. Ciclo, Soares, 1995

E como esses textos são lidos pelos alunos? Martins, Gouvêa e Picinini (2005) indicam, com base em suas investigações, que os alunos fazem leituras descritivas, especialmente de aspectos comuns e cotidianos das imagens, revelando dificuldades para identificar elementos abstratos. Na verdade, eles necessitam de um tempo para a observação e significação das imagens já que aquelas com maior densidade de informações remetem a necessidade de pausa para pensar e analisar as possibilidades descritivas. Além disso, os alunos estabelecem intertextos com outras imagens, utilizando recursos de memória de diferentes textos já lidos e comparam imagens distintas, atribuindo novos significados às imagens a partir de exercícios de comparação.

As autoras indicam que os jovens realizam uma leitura seletiva das imagens dos livros didáticos e utilizam-se de diversos modos semióticos no processo de leitura como apontar e acompanhar com o dedo das mãos. Outro dado interessante é que nem sempre os alunos fazem uma leitura da imagem no contexto do texto ao redor e algumas vezes esse é ignorado. Há casos inclusive, em que a facilidade atribuída à leitura das imagens, faz com que os alunos acreditem que o texto não é necessário para o entendimento da

mesma. Por outro lado, alguns leem o texto ao redor e atribuem dificuldade de compreensão da imagem sem a leitura dos textos anexos, dando importância ao papel pedagógico da legenda (MARTINS, GOUVÊA E PICININI, 2005).

Estudos como estes nos levam a refletir sobre o papel das imagens dos livros didáticos nos processos de ensino e aprendizagem de ciências, considerando que este é um fator importante para o conhecimento do professor ao utilizar esses materiais em sala de aula. Neste sentido, Martins, Gouvêa e Picinini (2005) indicam alguns dos potenciais ganhos na promoção da leitura de imagens nos contextos de ensino e aprendizagem:

- 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 podem 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;
- promover explicações pelos alunos de caráter menos rígido e a expressão mais criativa e representativa, inclusive da participação dos alunos na mediação de conceitos e/ou ideias (por exemplo, com o uso de analogias)
- influenciar na memorização dos alunos (analogias visuais podem ajudar a lembrar o nome das estruturas)
- aproximação de um universo invisível, inacessível, aumentando a possibilidade de “convencimento” desses alunos sobre esses seres.

As imagens são também largamente utilizadas em outros materiais impressos que circulam no ensino e divulgação de ciências, sejam nos livros chamados paradidáticos, sejam nas revistas de divulgação científica, ou na própria literatura infantil que muitas vezes serve de material de apoio ao professor.

Apresentamos a seguir algumas imagens de livros paradidáticos que possuem representações naturalísticas e realísticas de ambientes e seres vivos. É importante notar que na imagem acima à direita do livro “Baleias e Golfinhos”, existe o uso de analogia por meio de imagens, na comparação feita entre o tamanho da baleia com o de quatro ônibus. Nas demais imagens, destacam-se a precisão e o rigor das representações usadas.

UM MISTICETO FAMOSO

Herói ou vilão?

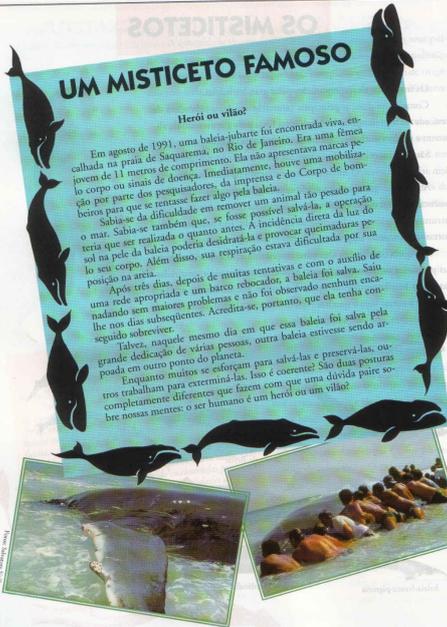
Em agosto de 1991, uma baleia-jubarte foi encontrada viva, encailhada na praia de Saquarema, no Rio de Janeiro. Era uma fêmea jovem de 11 metros de comprimento. Ela não apresentava marcas pelo corpo ou sinais de doença. Inespetivamente, houve uma mobilização por parte dos pesquisadores, da imprensa e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

Sabia-se da dificuldade em remover um animal tão pesado para beirões para que se tentasse fazer algo pela baleia.

Sabia-se também o quanto antes. A incidência direta da luz do sol na pele da baleia poderia desidratá-la e provocar queimaduras por 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. Saíu uma rede apropriada e um barco rebocador, a baleia foi salva. Saíu uma rede apropriada e um barco rebocador, a baleia foi salva. Saíu uma rede apropriada e um barco rebocador, a baleia foi salva.

Enquanto muitos se esforçam para salvá-la e preservá-la, outros trabalham para exterminá-la. 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?



92

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.

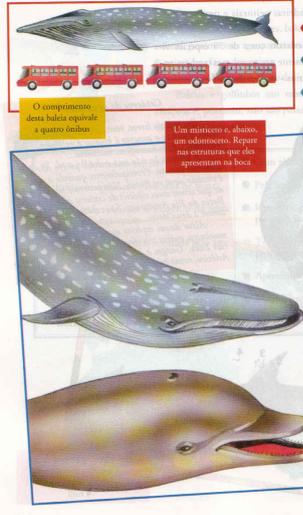
Os cetáceos estão subdivididos em três subordens:

- **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 um 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 é, abaixo um odontoceto. Repare nas estruturas que eles apresentam na boca.

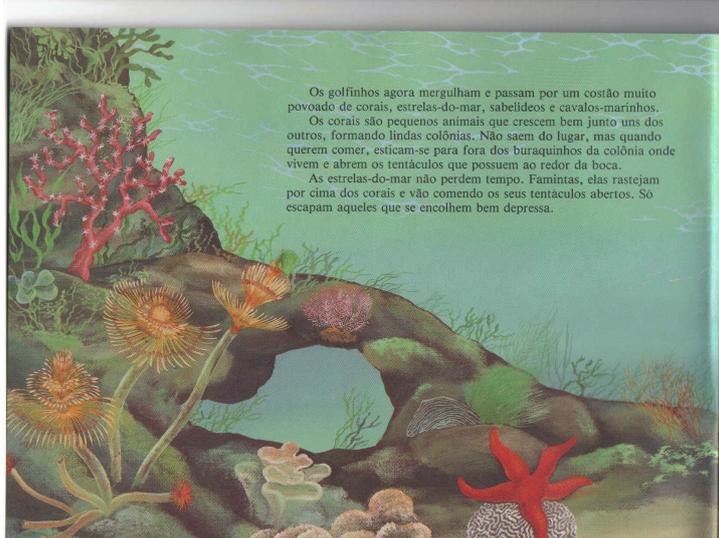
14

Baleias e Golfinhos, de Santos, 1996/2º ciclo

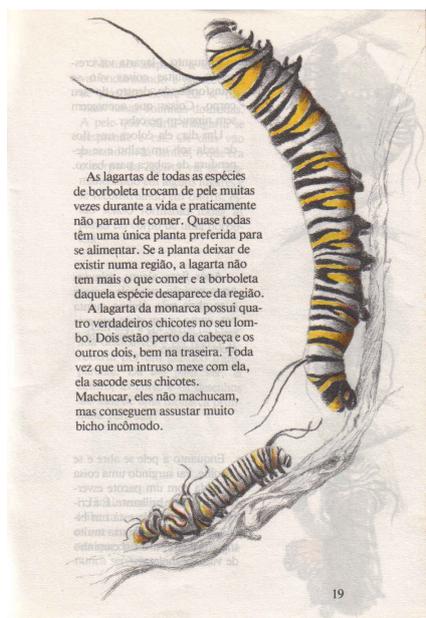
Os golfinhos agora mergulham e passam por um costão muito povoado de corais, estrelas-do-mar, sabeliteos e cavalos-marinhos.

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 – de Mattos e Andrade, 2003



Livro paradidático Borboleta monarca - Tinoco, 1984

De maneira diferente, as representações dos livros voltados à literatura infantil, por não possuir o compromisso com o rigor e precisão científica, utiliza-se outros artifícios e estratégias para transmitir as informações com o uso de imagens. No exemplo a seguir, retirado do livro “Lucia Já Vou Indo”, o comportamento lento das lesmas é tratado de forma lúdica e divertida, por meio da narrativa textual e das imagens da lesma, que adquire qualidades antropomórficas se distanciando assim do rigor da ciência.



Lúcia Já Vou Indo – Penteado, 1980

Nos jornais de grande circulação ou mesmo nas revistas de divulgação científica, o uso de imagens é bastante comum. Em geral, seguindo a mesma perspectiva dos textos de divulgação, elas possuem a finalidade de cativar o leitor e convidá-lo a ler o texto, além de servir de apoio ao mesmo. Desse modo, se por um lado assumem a objetividade da ciência – em se tratando especialmente de imagens em revistas voltadas para o público mais especializado – por outro lado, pode se afastar do rigor e neutralidade científica, tornando-se muitas vezes lúdica e divertida quando o material é voltado para o público infanto-juvenil. Os quadrinhos, por exemplo, são algumas vezes usados para divulgar os conhecimentos científicos, explorando suas características de humor e de crítica, como aqueles produzidos por João Garcia, jornalista e ilustrador de vários jornais diários e revistas de divulgação, produtor da série “Os Cientistas em Quadrinhos”².

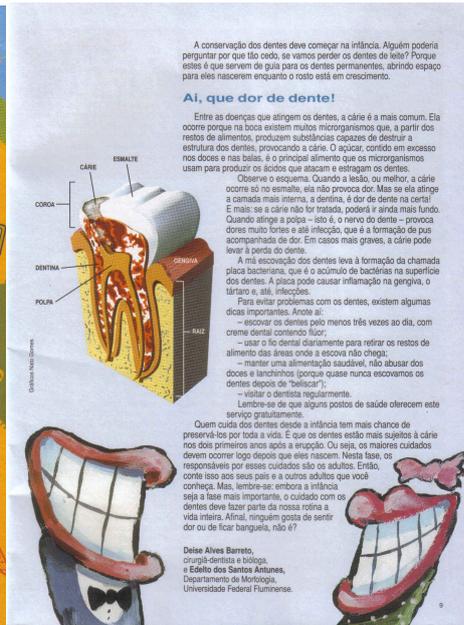
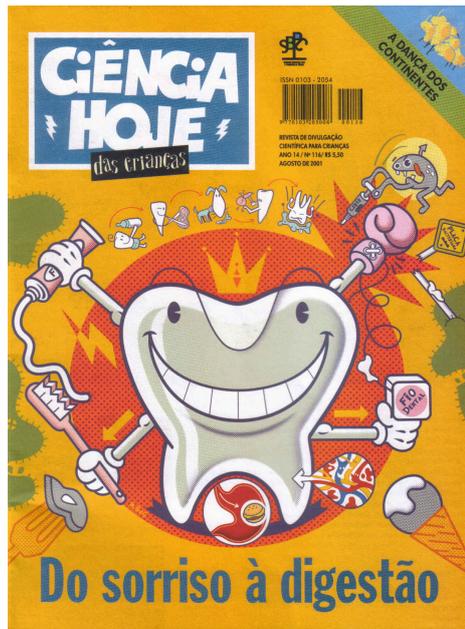


Quadrinhos “Os Cientistas” de João Garcia

Outro exemplo de divulgação científica voltada ao público infanto-juvenil é a Revista Ciência Hoje das Crianças, que em suas imagens revela o caráter lúdico e ao mesmo tempo informativo desse gênero, trazendo em suas páginas desenhos, ilustrações e esquemas³.

² Para conhecer mais o trabalho do João Garcia entre no seu blog: <http://jaogarcia.blog.uol.com.br/>

³ Para conhecer outros números navegue pelo site da Revista em <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/>



Revista Ciência Hoje das Crianças – Ano 14, No 116, Ago de 2001

A diferença nas imagens entre os diferentes materiais impressos apresentados é notada não somente com relação aos aspectos de estilo e traço dos artistas, como também de público-alvo e intenção. Em especial, no que se refere a nossa discussão, importa perceber as diferenças quanto ao detalhamento, rigor e precisão das imagens e a possibilidade delas promoverem aprendizagem de ideias científicas. As imagens nos livros didáticos e paradidáticos são em geral menos detalhadas do que aquelas dos manuais e artigos científicos já que são simplificadas – marcas da transposição didática – com finalidade de promover a compreensão das mesmas pelo leitor. Contudo, guardam ainda características realísticas, uma vez que não podem promover obstáculos a aprendizagem dos conceitos científicos. No entanto, se por um lado as imagens desses materiais prezam por uma representação mais próxima do “real”, muitas das imagens das revistas de divulgação e, mais ainda, dos livros infantis, se distanciam desse compromisso. Este aspecto nos leva a um interessante questionamento:

Na verdade não há consensos sobre as respostas para essas questões. Existem autores que apontam que a distância do conhecimento científico e a falta de rigor de materiais como esses, podem trazer mais problemas do que ganhos ao processo de aprendizado. É importante levar em conta os desafios que existem na produção e no processo de transposição didática de imagens para os vários contextos onde a ciência circula e é socializada. Sobre esse fato, Clément (2001), ao estudar a transformação de imagens publicadas em um artigo da Revista *Nature* sobre as diferenças entre cérebros masculinos e femininos, aponta que o processo de redução da complexidade da imagem pode torná-la mais ideologizada do que científica.

Do nosso ponto de vista, se as limitações e as distâncias dessas representações forem discutidas com os alunos, indicando e debatendo as diferenças entre a informação científica e aquela mais artística existentes nas

imagens dos livros infantis, por exemplo, o uso desses materiais pode representar um forte aliado de motivação, além de constituir uma interessante estratégia de ensino e aprendizagem na área. Afinal, como iremos discutir mais a frente, nossos alunos e jovens em geral, não são sujeitos passivos diante das informações a eles fornecidas e conseguem discernir, se assim forem estimulados e ensinados, entre a fantasia, a brincadeira e o lúdico e aquilo que é do âmbito da precisão e rigor da ciência.

É contudo essencial que o professor organize as atividades de leitura de imagens, promovendo esse olhar crítico sobre as mesmas. Esse aspecto vale para qualquer tipo de imagem, seja a impressa, a virtual ou aquela presente nos meios audiovisuais.

As imagens sobre ciências nas mídias audiovisuais

As imagens são intensamente utilizadas em jornais, revistas de divulgação, programas de TV, filmes e propagandas, muitas vezes como recurso para ensinar e divulgar ciências. Essas diferentes mídias penetram a escola por meio das iniciativas pedagógicas do professor, mas, especialmente, pela fala, pelas notícias, pelas informações que os alunos trazem e sobre as quais perguntam e conversam.

Documentários sobre órgãos e sistemas do corpo humano, com imagens elaboradas, programas ecológicos da TV regular trazendo informações atualizadas e algumas vezes polêmicas, produções cinematográficas que tratam de temáticas modernas relacionadas às ciências e tecnologias são muitas vezes, utilizadas pelos professores e instituições educativas com função de motivar, promover debate, aprofundar conteúdos e apresentar diferentes visões sobre um assunto (MARANDINO, SELLES E FERREIRA, 2009).

Conforme discutimos no livro Marandino, Selles e Ferreira (2009), o acesso a esses materiais é cada vez maior, principalmente com o aumento do uso da internet e dos programas de implementação de novas tecnologias na escola. Esse fato não implica necessariamente na afirmação de que nossas escolas utilizam fartamente esses recursos e, também não se trata aqui de apostar no uso dessas mídias como indispensáveis para o desenvolvimento de aulas. É importante mencionar ainda, que de acordo com Giannerini e colaboradores (2005), esse uso nem sempre se dá de forma articulada com o planejamento didático, muitas vezes se prestando muito mais a uma ilustração esporádica dos conteúdos de Ciências. Contudo, é verdade que, em grande parte, os professores e educadores aprovam a entrada das várias mídias como mediadoras entre o conhecimento científico e o público. É possível também pensar que, a princípio, somos todos bastante favoráveis a incorporação de vídeos, fotos e áudio em aulas e atividades. Essa posição deve-se, em grande parte, à possibilidade que as imagens oferecem de visualizar aspectos impossíveis de serem reproduzidos por outros meios em aula, tais como, procedimentos que usam equipamentos sofisticados, observação de processos lentos ou rápidos demais, visualização de dimensões muito

grandes ou muito pequenas (KRASILCHIK, 2004; FERRÉS, 1996; SILVA, 2007).

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.

A entrada da TV na escola, por exemplo, ora é vista como algo nocivo, apostando na falta de um senso crítico do público para fazer uma leitura mais problematizadora das imagens e textos veiculados, ora é vista como a salvação contra a mesmice e falta de motivação dos alunos. Mesmo sem haver um consenso sobre essa discussão, é interessante colocar em pauta os processos de produção, as escolhas e as possíveis leituras dos indivíduos sobre essa mídia. Nessa linha, vários autores têm defendido o papel da escola na aprendizagem sobre a interpretação dos símbolos da cultura, como parte da formação do cidadão.

Salgado e colaboradores (2005), ao discutirem a relação entre infância e televisão à luz da perspectiva dialógica de Bakhtin, consideram a imagem como uma linguagem e, nessa linha, buscam compreender os programas televisivos como enunciados que carregam sentidos, expressos em sons, falas, movimentos e imagens. Para as autoras, os programas infantis da TV e os anúncios publicitários voltados para crianças são discursos culturais sobre a vida social, sugerindo um “posicionamento sobre o mundo”. Expressam formas de conceber a infância e estabelecem diálogos com as crianças, sendo fundamental saber como e de que forma elas se apropriam destes discursos, bem como estes participam do processo de constituição de suas subjetividades. Apesar das reflexões dessas autoras se referirem ao contexto de pesquisa, entendemos que essas observações podem nos dar pistas de como trabalhar com essas mídias na escola. Uma delas seria buscar entender como nossos alunos e educandos fazem suas leituras sobre a forma e conteúdo de programas de TV, de filmes e de imagens. Outra pista, indicaria como podemos educar um certo “olhar” que rompesse com aquela “sensação compacta” dos programas que parecem não oferecer espaço para a reflexão e a crítica.

No ensino de ciências, seja aquele desenvolvido na escola ou nos espaços não formais, existem possibilidades de nos apropriarmos dessas mídias e tecnologias, retrabalhando-as a partir de interesses e objetivos próprios e da realidade sociocultural onde se inserem. Vários exemplos de trabalhos que analisam o uso das mídias no ensino podem ser identificados assumindo um olhar crítico, reinterpretando os diferentes discursos a partir dos interesses particulares da escola.

Nesse conjunto, encontramos investigações que buscam mapear e analisar conceitos científicos na mídia, pesquisas e atividades pedagógicas que selecionam e avaliam criticamente *sites* de ciências na internet, filmes de cinema e TV, elaboração de produtos pelos alunos utilizando as “novas

tecnologias” (realização de vídeos, produção de cd-rom e de *sites*), entre outros) . Há também investigações que indicam que os professores possuem uma visão crítica frente ao uso dessas novas tecnologias na escola, tanto no que se refere ao conteúdo que veiculam, quanto à assimilação das informações por seus alunos e ao impacto delas nas relações humanas (DIAS e MARÇAL, 2001).

Da mesma forma, no campo dos estudos sócio-históricos da linguagem, diversas investigações apontam para a não passividade dos jovens frente às produções culturais e mídias tais como desenhos animados, sites na internet, novelas, seriados etc. Em síntese, 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. Fernandes e Oswald (2005), em estudo sobre a recepção dos desenhos animados da TV e a relação entre criança e adulto, nos provocam a pensar sobre o fato de que não somos – e muito menos as crianças – receptores passivos dos programas, mas sim produtores de cultura perante a TV.

Se por um lado o caráter dinâmico da apropriação das informações veiculadas pela mídia é verdadeiro, 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. Como afirma Siqueira (2005, p.24): “Na verdade, quando lida com o fator lúdico, a TV se isentaria das contradições que apresenta ao tratar de temas e personagens”. Exemplo clássico é o da figura do cientista, em geral apresentada de forma caricata como um gênio louco com superpoderes, que aparece nas várias mídias.

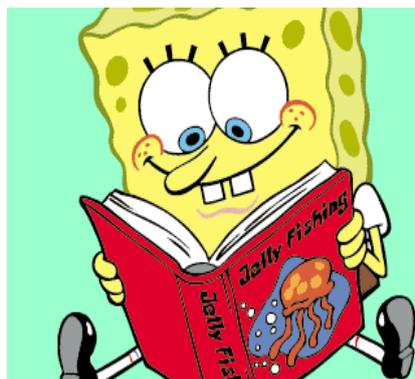


Desenho animado “O Laboratório de Dexter”

Siqueira (2005), inspirada na preocupação de que a TV pode atuar em prol da alienação ou do esclarecimento, analisa personagens cientistas em diversos desenhos animados, já que é um elemento da indústria cultural. Em

suas conclusões, a autora indica que esse meio de comunicação reforça nos desenhos animados representações e imagens circulantes na sociedade, recorrendo a estereótipos quando trata da imagem do cientista. Entendendo que essas produções se encontram dentro de uma lógica particular, com forte viés econômico, a autora defende o acesso a diferentes fontes de informação pela população, com características plurais, para compreensão da multiplicidade e das diferenças. Especialmente sobre a ciência, de acordo com a autora “a pluralidade deveria ser mostrada em seus processos, em seus métodos” (Siqueira, 2005:30) além de se apresentar de forma criativa e instigante, revelando os embates éticos.

Outro interessante estudo foi desenvolvido por Amorim (2006), ao analisar algumas facetas das Ciências Biológicas inscritas em desenhos animados, em imagens de laboratórios e em revistas de divulgação. Neste trabalho, ao desenvolver as relações entre cultura e política, o autor utilizou o desenho infantil “Bob Esponja Calça Quadrada” para desenvolver suas interpretações, tendo por foco a discussão sobre representação. Amorim nos conta um pouco do contexto de produção do Bob Esponja, de seu autor biólogo Stephen Hillenburg e de suas intenções de optar por uma não simetria entre seus personagens e as imagens biológicas dos mesmos, num verdadeiro jogo *nonsense* de identificação com os animais representados classicamente em coleções ou Atlas biológicos. Para o criador do Bob Esponja, segundo Amorim, o importante é o riso que as animações provocam nas crianças e não a aprendizagem biológica e cita pesquisa feita sobre o uso dos filmes desse personagem para ensinar e aprender sobre a natureza dos seres vivos. Assim, elementos como a motivação podem ser considerados ao usar esse tipo de produção cultural na sala de aula, levando em conta que muitas delas não foram feitas com fins de ensino e aprendizagem de ideias e conceitos científicos.



Desenho animado “Bob Esponja Caça Quadrada”

Outro interessante gênero audiovisual analisado na literatura são os documentários. Bruzzo (1998) afirma que, em geral, o que se espera dos documentários é “a vida como ela é”, já que a ficção, ao contrário, não teria compromisso com a realidade e, por essa razão, seria entretenimento puro, diferentemente do documentário que, a princípio, teria maior rigor e compromisso com a objetividade. De qualquer forma, delimitar de forma

objetiva as diferenças entre esses dois gêneros, conforme afirma a autora, não é tarefa fácil.

Para Bruzzo (Ibid.), os questionamentos feitos aos desenhos na década de 1970, chamando atenção para a importância de uma leitura crítica pelo espectador, parecem não se aplicar de forma tão intensa aos documentários sobre natureza e ambiente, talvez pela chancela de “científicos” que esses muitas vezes trazem. Como há poucas pesquisas sobre esses objetos, o professor não possui muitas referências para fazer escolhas. A autora, considera assim ser importante para o professor conhecer mais sobre esse universo de produção dos diferentes gêneros, criando um repertório de informações que auxiliem nas escolhas e, em especial, no seu olhar e de seus alunos sobre as obras culturais.

Nessa perspectiva, a autora indica a importância da escola trabalhar com o processo de produção de gêneros audiovisuais como os documentários, discutindo por exemplo como é feita a manipulação das imagens, com os cortes, montagens, edições eletrônicas, já que “mesmo sem o recurso de qualquer trucagem, 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”. A seu ver, não se deve assim ter ilusões sobre a veracidade dos filmes, o que não significa que estejamos sendo enganados (Bruzzo, 1998:24). Trata-se na verdade do processo de seleção e escolha que envolve critérios conceituais mas também, estéticos e de impacto junto ao público e isso deve ser analisado e conhecido pelos alunos.

A autora também analisa as razões de muitas vezes haver uma maior empatia de filmes de ficção com o público, já que o documentário, em geral, quer convencer de uma tese ou conceito e, para tal, utiliza uma narração séria que revela a centralidade do discurso. Esses elementos fazem com que este gênero seja um “sucesso” entre professores, mas não necessariamente entre os estudantes, o que remete a uma série de reflexões sobre o uso desses materiais no contexto escolar.

Uma análise interessante sobre um documentário foi feita por Florentino (2007), que estudou as concepções sobre ciência, biodiversidade e desenvolvimento sustentável presentes no discurso de um programa televisivo conhecido, o Globo Repórter, intitulado Parque do Tumucumaque, que trata de uma expedição científica ao parque ecológico localizado no Amapá. Partindo da desconfiança das naturalizações e dos monopólios dos sistemas explicativos e problematizando a dificuldade de julgar o falso e verdadeiro na era da informação, o autor analisa um dos programas de reportagem sobre o parque. Revela em seu trabalho que o discurso do programa é polifônico, já que são diversos os personagens a quem é dada voz no programa – entrevistador/jornalista, cientistas, indivíduos da comunidade local com seus saberes, entre outros. Além disso, tais vozes ora são contraditórias, ora reforçadoras das posições dos grupos dominantes que tanto disseminam ideologias neoliberais quanto o primado da ciência sobre

outras formas de produção de conhecimento, como os saberes locais. Neste sentido, do ponto de vista educacional, analisar um programa como esse e perceber essas várias vozes e seus movimentos no discurso seria um bom exemplo de ação educativa a ser desenvolvida em um contexto de ensino.

Dentro do universo de audiovisuais utilizados no ensino e divulgação da ciência encontramos aqueles selecionados com a finalidade de ensino de determinadas temáticas, como por exemplo os vídeos disponibilizados pelo Ministério da Educação, o TV Escola (<http://tvescola.mec.gov.br/>). No site deste projeto há várias dicas de vídeos, separados por conteúdos e temáticas, mas também por ciclos – educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação em geral – além das sinopses e dicas de como podem ser usados. São materiais importantes, mas que devem sempre ser vistos criticamente pelo professor, que deve estabelecer critérios claros para escolha do material.

Um estudo feito por Silva (2007) sobre a programação de Meio Ambiente da TV Escola no período de 1996 a 2002, constatou que esta é composta de variados tipos e temáticas produzidas por diferentes instituições, havendo predominância de formatos do tipo documentários e didáticos. Em suas conclusões, a autora destaca a ênfase ao apelo catastrófico das produções e, no que se refere à análise do conteúdo sobre educação ambiental – feita a partir das categorias *conservadora*, *pragmática* e *crítica*⁴ – constata a prevalência da perspectiva pragmática da educação ambiental no conjunto dos filmes, podendo ocorrer as demais categorias nos diversos aspectos analisados.

Como indica Silva (2007:155), “as contradições entre usufruir os bens do ambiente natural e mantê-los intocados ou a possibilidade de usá-los sem destruí-los para sua própria sobrevivência reduz a complexidade do problema ambiental”. Não há, nos vídeos analisados pela autora, uma menção ao fato de a relação homem-ambiente ser historicamente determinada e também de que o homem pertence à teia de relações sociais, naturais e culturais, vivendo em interação. No que se refere às relações entre ciência e tecnologia analisadas por Silva, essas são apresentadas em geral como solucionadoras dos problemas ambientais e, nos aspectos éticos, há uma homogeneização dos desafios, segundo as diferentes classes sociais. Em geral, a pesquisa indica que os programas são prescritivos, no sentido de apresentar primeiro as informações para, posteriormente, mudar suas atitudes.

Assim sendo, é fundamental que o professor não só selecione bem os vídeos que considera adequado para sua realidade, mas que os problematize junto

⁴ Segundo Silva (2007), a Educação Ambiental Conservadora é fundada no ideário romântico e preservacionista do fim do século XIX, reforçando os aspectos afetivos e integradores entre ser humano e natureza. A Educação Ambiental Pragmática tem foco na ação e na busca por solução dos problemas ambientais e na proposição de normas. Por fim, a Educação Ambiental Crítica se fundamenta na educação crítica e no ambientalismo ideológico, privilegiando a dimensão política da educação ambiental e questionando o modelo econômico vigente.

aos alunos, percebendo suas potencialidades e limitações com relação aos temas abordados.

Os vários trabalhos aqui apresentados representam importantes esforços para analisar e refletir sobre o uso educativo das diferentes mídias, tanto em seus aspectos de conteúdo como de produção. O desafio, no que se refere aos educadores, encontra-se no reconhecimento do potencial das imagens existentes nos livros didáticos, paradidáticos, revistas de divulgação, livros infantis, programas televisivos, filmes, vídeos, entre outros, para desenvolver trabalhos em ensino de Ciências que sejam criativos, motivadores e estejam conectados com os objetivos e finalidades educacionais que possuem. Contudo, o olhar crítico sobre esses materiais, buscando 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.

Concluindo este tópico

Assim como os diferentes gêneros de textos que circulam no ensino de ciências podem favorecer o processo de aprendizagem, as imagens que aparecem não somente associadas a eles, mas também nas diversas produções culturais constituem forte aliados do professor. No entanto, esses mesmos elementos, se não analisados de forma consistente e crítica, podem igualmente se constituir como obstáculos para o processo de ensino e aprendizagem.

As imagens estão presentes no desenvolvimento do conhecimentos científico e, como vimos, são amplamente usadas nos materiais didáticos e de divulgação científica. O uso das mesmas pode representar ganhos de motivação e de análise apurada dos alunos sobre elementos e processos científicos. No entanto, é fundamental que o professor promova a “educação do olhar” em seus alunos para que possam perceber, ao observar e produzir as imagens, os elementos nelas representados, mas também intenções por trás dessas produções. Para isso, o próprio professor deve possuir um repertório que o instrumentalize a analisar criticamente as imagens para que realize escolhas, selecione-as e utilize-as de forma consciente no ensino de ciências.

Bibliografia:

AMORIM, A. C. R. Nos limiars do pensar o mundo como representação. In *Pro-posições*. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Vol. 17. N. 1(49), jan/abr, 2006.

BLOWER, C. D. F. YVONNE, R. e DEMONTE, L. *Fauna e Flora do Brasil*. Editora Salamandra, 1990.

BRUZZO, C. O documentário em sala de aula. In: *Ciência e Ensino*, junho, 1998.

CLÉMENT P. Using complex images in the popularization of science : Scientific or ideological agenda ? In *Multimedia learning: cognitive and instructional issues*, Rouet J.F., Levonen J., Biardeau A., eds. London: Pergamon (Elsevier Science), p.87-98, 2001.

DIAS, M. D. & MARÇAL, J. C. O professor de ciências e biologia e a internet: preconceitos, necessidades, capacidades, mudanças e desafios. In *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia*, FE-UFF, Rio de Janeiro, 2001.

DOMINGUEZ, C. *Desenhos, palavras e borboletas na educação infantil: brincadeiras com as idéias no processo de significação sobre os seres vivos*. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo: 2006.

FERNANDES, A. H. & OSWALD, M. L. B. M. A recepção dos desenhos animados da TV e as relações entre a criança e o adulto: desencontros e encontros. In *Cadernos CEDES*. Vol. 25, n. 65, p.25-42, jan/abr, 2005.

FERRÉS, J. *Televisão e Educação*. Porto Alegre, Artes Médicas, 2006.

FLORENTINO, H. *Uma análise das concepções sobre ciência, biodiversidade e desenvolvimento sustentável presentes no discurso de um programa televisivo*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação da USP. São Paulo, 2007.

GIANNERINI, A. C., FIGUEIREDO, E.V., MACHADO, A. S. C., LOPES, S. P. & TEIXEIRA, V. C. Utilização do vídeo nas aulas de Ciências. In: *Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia & III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES*. Rio de Janeiro: SBEnBio/UFRJ, p. 70-73, 2005.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004. 197 p.

MARANDINO, M., SELLES, S. E., FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo : Cortez, 2009. 215p.

MARTINS, I., GOUVÊA, G., PICCININI, C. L. Aprendendo com imagens. *Ciência e Cultura*, v.57, n.4, p.38 – 40, 2005.

SALGADO, R. G., PEREIRA, R. M. R. & SOUZA, S. J. Pela tela, pela janela: questões teóricas e práticas sobre infância e televisão. *Cadernos CEDES*. Vol. 25, n. 65, p.9-24, jan/abr, 2005.

SILVA, R. L. F. *O Meio Ambiente por trás da tela: estudo das concepções de Educação Ambiental dos filmes TV escola*. 258p. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo: 2007.

SIQUEIRA, D. C. O. Superpoderosos, submissos: os cientistas na animação televisiva. In: MASSARANI, L. (org.). *O pequeno cientista amador: a divulgação científica e o público infantil*. Casa da Ciência/UFRJ, Rio de Janeiro, p. 23-32, 2005.