

Análise de livros didáticos de Ciências: Imprecisão conceitual, analogias e ilustrações.

Analysis of science textbooks: Inaccuracy conceptual, analogies and illustrations.

Luís Henrique Dall'ava

Universidade Federal de São Carlos – *campus* Sorocaba
luis_dallava@yahoo.com.br

Resumo

O presente estudo utilizou-se de categorias de análise previamente propostas para avaliar dois livros didáticos de Ciências, ambos do sexto ano do Ensino Fundamental. O critério de escolha dos materiais se baseou na recomendação do Programa Nacional do Livro Didático (2009) e na utilização do material didático proposto pela Secretaria da Educação em todo o Estado de São Paulo. O trabalho baseou-se na análise documental para coleta de dados, enquadrando-os nas seguintes categorias propostas: *i- Presença de imprecisão conceitual; ii – presença de analogias; iii- Aspectos editoriais em relação a utilização adequada de ilustrações e as opções de diagramação apresentadas.* Assim, buscou-se avaliar também a influência de analogias e utilização de imagens/diagramas/ilustrações na construção de um conceito impreciso.

Palavras chave: Livro Didático; Ensino de Ciências; Imprecisão Conceitual; Analogias e Imagens.

Abstract

This study used the categories of analysis previously proposed to evaluate two science textbooks, both of the sixth grade of elementary school. The criterion for the choice of materials was based on the recommendation of the National Textbook Program (2009) and the utilization of the teaching materials offered by the Department of Education throughout the State of São Paulo. The study was based on document analysis for data collection, framing them in the following categories proposed: (i) presence of misconception; (ii) presence of analogies; (iii) editorial aspects relative to the appropriate use of illustrations and layout options presented. Thus, the study sought to evaluate also the influence of analogies and use of pictures / diagrams / illustrations in the construction of an imprecise concept.

Keywords: Textbook; Science Education; Imprecise Concept; Analogies and Illustrations.

Análise de livros didáticos de Ciências: Imprecisão conceitual, analogias e ilustrações.

Introdução

A utilização de materiais didáticos no ensino brasileiro é questão de grande relevância, fato este que deve servir de incentivo para realização de mais pesquisas sobre o assunto. Segundo Vasconcelos e Souto (2002), o livro didático não é mais tratado como um material de apoio, de consulta, este material tornou-se quase que absoluto no ensino como norteador de programas e determinante de currículo. Nota-se a grande dependência deste material por parte de professores do ensino básico, que, geralmente o adotam como único recurso utilizado no processo educativo. Esta dependência, muitas vezes, se dá pela falta de conhecimento de outras bibliografias, ou ainda, pelo fato de professores acreditarem que estes livros didáticos representam fielmente as diretrizes e propostas curriculares, assim como o conhecimento científico (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003). Como se encontra em Vasconcelos e Souto (2002), o livro didático de Ciências tem a função de apresentar o método científico, estimular a investigação de fenômenos do senso comum, de estímulo ao teste de hipóteses, do incentivo à observação, porém, nos últimos anos, pode-se questionar a real função dos livros que se encontram no mercado. Seriam materiais realmente capazes de apresentar ao aluno as habilidades acima citadas, ou se tornaram materiais meramente ilustrativos e sem profundidade?

Sabe-se que os programas governamentais de distribuição dos livros didáticos e melhoria na qualidade destes, como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), consomem valores consideráveis de verbas públicas, perdendo apenas para os programas de merenda escolar (HÖFLING 2000), evidenciando a importância econômica destes materiais. Aliado a isso, durante o processo de confecção de um livro didático, há a influência de diversos fatores políticos, econômicos, culturais e mercadológicos que os moldam de acordo com diversos interesses. Segundo Megid Neto e Fracalanza (2003), todo este processo citado envolve uma grande ação por parte das editoras, em campanhas de *marketing* e pressão sobre agentes governamentais para definição de normas e políticas públicas que possam descaracterizar critérios e procedimentos de classificação dos livros escolares, viabilizando assim, que livros que apresentem dificuldades possam ser classificados como adotáveis.

Assim, visto a relevância do material em questão e os diversos fatores que influenciam seu processo de produção, este trabalho analisou dois livros didáticos de acordo com categorias de análise pré-estabelecidas, como será detalhado a seguir. Para que a compra dos materiais citados seja efetivada pelo governo federal, é necessário que os livros passem por análise e classificação seguindo, por exemplo, os parâmetros estabelecidos pelo documento publicado pelo Ministério da Educação (MEC): *Definição de Critérios para Avaliação dos Livros Didáticos*, de 1994 (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003). As categorias de análise utilizadas neste estudo foram três: (i) *Abordagem conceitual imprecisa*; (ii) *Utilização de Analogias*; (iii) *Aspectos editoriais em relação a utilização adequada de ilustrações e as opções de diagramação apresentadas*. Em suma, analisou-se a presença de conceitos abordados imprecisamente de forma pontual (frases, ilustrações e outros aspectos que contenham conceitos imprecisos) e, aliado a isso, a presença e utilização de imagens,

diagramas, aspectos de formatação e analogias, além de como estes recursos podem influenciar na construção imprecisa de um determinado conceito ou inserir valores morais, éticos e políticos. A escolha das categorias de análise se deu também pela frequência com que os recursos citados anteriormente (analogias e ilustrações/diagramações) são utilizados nos livros didáticos atuais. Nota-se a recorrente e excessiva utilização de imagens nos materiais adotados pelas instituições de ensino, sendo passível o questionamento de quão relevante é esta ferramenta em determinado contexto e quais os interesses mercadológicos e editoriais na produção de livros com estas características. O uso de figuras ou diagramas tem a função de auxiliar a compreensão de determinado conteúdo, porém, a figura em si, fora de contexto, pouco contribui na cognição do leitor. Segundo Rosa (2000), é necessário que um conceito já tenha sido superficialmente construído para que uma imagem se defina como representante desse conceito. Uma imagem isolada, fora do contexto, torna-se meramente ilustrativa. Dessa forma, analisou-se a relevância das imagens e esquemas presentes nos materiais, assim como a qualidade destas (aspectos gráficos, clareza, legendas, coloração, etc.) bem como a presença de escalas. Sobre esta última, é de extrema importância a menção de escalas quando há a utilização de ilustrações principalmente pelo fato de, no ensino de Ciências, serem abordadas estruturas de dimensões extremas. Ainda sobre esta categoria de análise, é importante esclarecer que também foram analisados os aspectos de formatação textual, espaço nas páginas destinado a ilustrações em relação ao texto, além de clareza e precisão conceitual dos diagramas apresentados.

Em relação à utilização de analogias, é possível percebê-la como um instrumento pedagógico muito utilizado pelos educadores, principalmente em suas falas durante as aulas. Pode-se afirmar que a analogia está envolvida no processo cognitivo e auxiliam a compreensão de dois domínios, um o conceito a ser abordado e o outro domínio, o objeto análogo (FERRAZ; TERRAZAN, 2002). Entende-se que, segundo Cunha (2006), este recurso traça paralelos entre o alvo (conceito abordado) e o análogo (objeto familiar), porém, cada caso de utilização tem de ser pensado juntamente com a relevância e contexto, já que cada indivíduo possui diferentes esquemas de pensamento e conseqüentemente pode interpretar estas analogias de formas diferentes. Ainda, cabe analisar também a relevância, complexidade e a forma que estas analogias estão dispostas no texto. É importante que estes recursos sejam bem delimitados, tornando claro para o leitor que determinada palavra ou frase se trata de uma comparação e não o conceito em si. Sobre esse aspecto, Giraldi e Souza (2006) ressaltam as dificuldades na utilização de analogias implícitas (não delimitadas) aliada a falta de instrução dos materiais sobre possíveis formas de abordagens desses recursos.

Dados estes aspectos, o presente trabalho teve como objetivo propor e utilizar categorias de análise de materiais didáticos, principalmente intencionado em avaliar qual o grau de influência de instrumentos pedagógicos como analogias e ilustrações na construção de um conceito equivocado.

Metodologia

O processo investigativo dos materiais baseou-se na análise documental pela forma com que os dados podem ser organizados. Esta metodologia trata-se de estudos baseados em documentos, onde durante a análise, a informação obtida é organizada e interpretada de acordo com interesse do pesquisador (PIMENTEL 2001). Dessa forma, juntamente com os critérios escolhidos, a análise possui um rumo a ser seguido, auxiliando o processo investigativo. Optou-se, portanto, pela análise documental de dois livros didáticos: *GOWDAK; MARTINS. Ciências Novo Pensar, Ed. FTD e o material didático sugerido pelo Programa Oficial do Governo do Estado de São Paulo*, popularmente chamado de “*caderninho*”, ambos do sexto ano do Ensino Fundamental. A escolha dos materiais citados

se deu sobre dois aspectos: o livro Ciências Novo Pensar foi um dos mais recomendados pelo PNLD (2009) e o material oferecido pelo Estado de São Paulo é amplamente utilizado pelos professores da rede. Ainda que não seja obrigatória a utilização do mesmo, conteúdos presentes neste material acabam sendo cobrados em exames avaliativos promovidos pelo governo do Estado.

Durante a análise dos materiais, foram realizados fichamentos e os dados foram organizados em tabelas de acordo com as categorias de análise previamente citadas (*i- Abordagem conceitual imprecisa; ii- Utilização de Analogias; iii- Aspectos editoriais em relação a utilização adequada de ilustrações e as opções de diagramação apresentadas*).

Resultados e Discussão

Em relação às três categorias analisadas, os dados obtidos foram organizados quantitativamente de acordo com a tabela abaixo:

Livro Analisado	Conceitos abordados de forma imprecisa	Presença de Analogias	Presença de Imagens e/ou aspectos editoriais com dificuldades.
Ciências Novo Pensar	09	03	22
Material Didático do Estado de São Paulo	01	02	05

Tabela 1. Frequência dos dados relacionados às categorias de análise

Analisando a tabela acima, percebe-se uma frequência relativamente baixa de duas das categorias de análise e um aumento na frequência de imagens e aspectos editoriais relevantes em ambos os materiais analisados. Esta utilização de ilustrações tem se tornado recorrente nos livros didáticos e, vale a pena ressaltar, a frequência citada na tabela refere-se apenas a ilustrações com algum tipo de dificuldade e/ou que pudessem influenciar a construção de um conceito de forma imprecisa.

No livro Ciências Novo Pensar, em todas as páginas (incluindo Sumário, propostas de exercícios e Referências Bibliográficas) havia imagens ou algum tipo de diagrama. Sobre a relação entre utilização de imagens e aspectos editoriais e de formatação dos livros, é importante elucidar o presente nas páginas 8, 9, 10 e 11 deste livro: nestas páginas há imagens dos planetas do Sistema Solar, onde estas estão dispostas de forma que circundam os textos sendo que, muitas vezes, o texto tem sua formatação alterada para que as imagens caibam na página. Ainda em relação às páginas citadas, em nenhum momento fica clara a presença de escalas e a menção dos reais tamanhos destes planetas. Aliado a isso, destaca-se o presente na página 108: uma representação do vírus da AIDS. Neste caso, apesar de haver a menção de que as cores não representam tons reais, a escala sobre o tamanho do vírus não é mencionada, além do fato de nenhuma das estruturas presentes na imagem receberem legendas ou algum tipo de descrição. A relevância deste exemplo se dá pelo fato da complexidade da doença, assim como diversas outras injúrias causadas por micro-organismos. Se a falta de escalas pode interferir na construção adequada do conhecimento relacionado a estas doenças, pode afetar também a compreensão das formas de contágio e prevenção destas. Já no “caderninho” do Estado de São Paulo, as principais dificuldades relacionadas à utilização de imagens estão na qualidade das mesmas. Observou-se uma menor utilização deste recurso em relação ao

outro material analisado, porém, a qualidade das ilustrações está muito abaixo. Além da não utilização de escalas, algumas imagens possuem qualidade tão baixa que podem confundir o leitor, como a ilustração do Volume 3, página 30 (Descrição dos ciclos da cólera e amebíase em um mesmo esquema), onde quase não há informações para o leitor compreender o ciclo e, a qualidade da figura pode impedi-lo de tirar conclusões plausíveis.

Na página 83 do livro *Ciências Novo Pensar*, é possível notar a tendência atual de excesso de utilização de imagens. Aproximadamente $\frac{3}{4}$ da página estão ocupados por ilustrações, tendo a maioria delas a relevância questionável. Este tipo de formatação torna os materiais bastante ilustrativos, podendo atrair a atenção dos leitores principalmente das séries iniciais do Ensino Fundamental, porém, além da adequação e relevância destes recursos, existem fatores econômicos envolvidos nestes processos. Adição de figuras, coloridas, encarece e muito os livros, tornando este material o objeto de maior interesse das principais editoras.

Em relação às analogias presentes nestes materiais, a baixa frequência deste recurso pode ser explicada pelo seguinte aspecto: foram consideradas apenas as comparações analógicas de fato, onde sentenças que demonstram uma intencionalidade de se realizar comparações através do uso de palavras como *semelhante*, *espécie de*, *corresponde a* (por exemplo) não foram consideradas. Com isso, é possível perceber que a frequência de analogias implícitas é relativamente alta. Segundo Hoffman e Scheid (2009), se uma analogia não for reconhecida como tal pelo leitor, pode-se interpretá-la como o próprio conceito em estudo, daí a relevância da delimitação das comparações analógicas, esclarecendo ao leitor os limites deste recurso. No livro *Ciências Novo Pensar*, encontra-se na página 66 o seguinte recorte: “*O ar aperta tudo aquilo que está mergulhado nesse oceano que é a atmosfera, um oceano de ar.*” Neste caso, é possível perceber a comparação analógica, porém, evidencia-se também as dificuldades relacionadas ao emprego desta. Compara-se, neste trecho, a atmosfera da Terra (gasosa) a um oceano (líquido). Este tipo de relação entre o objeto “alvo” e o “análogo” envolve dois estados da matéria completamente diferentes, contribuindo para uma possível compreensão equivocada do conceito.

Já na proposta curricular do Estado de São Paulo, observam-se comparações que, principalmente, buscam hominizar os demais organismos. Na página 3 do volume 1, recorta-se o seguinte trecho: “*As borboletas mostram suas cores e dançam por uma geração que está por vir*”. Já na página 53 do mesmo volume 1, destaca-se: “*...o problema é que o prato preferido desses peixes são moluscos e as ostras*”. Em ambos os casos, as analogias foram destacadas nos recortes e é possível perceber a hominização dos organismos em questão ao atribuir ações e preferências humanas a estes seres. Nestes casos, os limites conceituais presentes na construção da comparação analógica podem não influenciar diretamente a construção de um conceito impreciso, porém, reforça uma visão muito presente nos materiais didáticos, a tendência a descrever as espécies de forma semelhante à humana, atribuindo-lhes hierarquias, diferenças sociais e de comportamentos. Esse tipo de visão acaba por naturalizar as diferenças sociais. Ao evidenciar os demais organismos como possuidores de hierarquias sociais, naturaliza-se a presença destas hierarquias e diferenças entre classes em nossa sociedade.

Neste trabalho, buscou-se analisar qual a influência desses recursos (analogias e ilustrações) na construção de um conceito impreciso, porém, também foram analisadas imprecisões conceituais pontuais presentes nos materiais. No “caderninho”, é possível novamente destacar o seguinte trecho: “*O problema é que o prato preferido desses peixes são moluscos e as ostras*”(referindo-se as raias). Nesse caso, a imprecisão se dá na classificação biológica das raias, aqui tratada apenas como “peixe”. Acontece que na própria Biologia a classificação destes organismos torna-se confusa, porém, o autor poderia adicionar uma nota de rodapé ou qualquer outra observação, elucidando o fato de que essas raias podem ser consideradas

peixes cartilagosos e não os peixes idealizados pelo senso comum. Já no livro *Ciências Novo Pensar*, observa-se a seguir: “*as aranhas são sempre carnívoras e caçam suas vítimas, normalmente insetos, usando sua grande agilidade ou teias como armadilhas*”. Nota-se a partir deste recorte uma dificuldade muito presente nos materiais didáticos do mercado, a generalização de conceitos, buscando uma demasiada simplificação, muitas vezes desnecessária. Já foram descritas aproximadamente 40 mil espécies de aranhas, em mais de cem famílias e 3 mil gêneros, sendo estas estritamente carnívoras (RUPPERT, 2005). Porém, a partir de 2009, tem-se publicado recorrentes artigos sobre hábitos herbívoros em aranhas. Uma nova espécie foi descrita, a *Bagheera kiplingi*, uma aranha saltadora neotropical que é predominantemente herbívora (MEEHAN et al 2009). Apesar do material ter sido confeccionado no mesmo ano das principais publicações em relação à essa nova espécie de aranha, caberia ao autor a avaliação e atualização desse conceito.

Ainda no mesmo material, destaca-se o recorte da página 26: “*Toda e qualquer árvore é formada de diferentes elementos químicos: carbono, hidrogênio, oxigênio, magnésio, entre outros, e cada um pode ter diversos tipos de átomos*”. Percebe-se uma colocação imprecisa, no mínimo confusa. Os elementos químicos citados não possuem diversos tipos de átomos, por exemplo, o oxigênio é constituído de átomos de oxigênio, o carbono constituído por átomos de carbono, etc. Continuando nesta categoria, na página 32, observa-se: “*Próximo ao solo há muito mais ar do que longe dele. Por isso não pode haver vida muito distante do solo*”. Esse tipo de afirmação apresenta alguns limites para sua compreensão. Primeiramente, se o autor tem intenção de estabelecer relações entre “ar” e “vida”, seria necessário a explicitação de que o componente essencial desse “ar” é o oxigênio e, ainda, que existem organismos que conseguem sobreviver em ambientes desprovidos desse gás. Este fato, aliás, é recorrente. Quase não há menção a micro-organismos nos materiais analisados e, pela forma que são colocados, tem-se a impressão que não se tratam de organismos vivos, ou melhor, o termo “vida” geralmente é associado ao homem e organismos denominados *superiores*.

Durante o processo que envolveu esta pesquisa e, por minha própria vivência ao utilizar livros didáticos, é possível perceber um padrão nos mesmos. A tendência em utilizar imagens já foi abordada, porém, nota-se que os materiais se baseiam em paradigmas que entendem que o meio ambiente e os demais organismos estão em função do homem. Em vários trechos, organismos são colocados como vilões (por afetarem o ser humano de forma negativa), como observado na página 108 do livro *Ciências Novo Pensar*: “*À noite, esse percevejo sai para sugar o sangue de suas vítimas, que estão dormindo*” (em relação ao barbeiro, *Triatoma infestans*), ou ainda, na página 143 do mesmo material: “*Há grupos de grande importância econômica, outros são perigosos; e alguns são indiferentes para o ser humano*”. Ainda, há inserção de valores morais, éticos e principalmente políticos. Todo material, tem em si diversos fatores envolvidos em sua produção e estes valores não deixam de ter influência. É possível perceber a presença da visão capitalista de consumo, além de valores políticos bem claros, como no seguinte recorte, ainda referente ao livro *Ciências Novo Pensar*:

“Se todos os países que ainda estão se desenvolvendo chegarem ao estágio de desenvolvimento dos países de primeiro mundo, será produzido muito mais gás carbônico. Tal situação elevaria a temperatura média da Terra levando o gelo dos polos a derreter.” (p. 42)

Percebe-se claramente os valores que influenciam o material. Países em desenvolvimento não deveriam atingir o mesmo nível de países de “primeiro mundo”, pois isso causaria um desastre ambiental, segundo o autor. Assim, não somente a presença de conceitos imprecisos e características que influenciem tal fato estão presentes nestes materiais, existem diversos outros fatores em sua construção.

Conclusões

Após a análise documental dos materiais em questão, foi possível perceber que mesmo após processo de avaliação pelo PNLD, conceitos imprecisos foram pontuais nos livros. Não somente, esta análise contribuiu para a compreensão da influência de recursos como analogias e ilustrações no processo de construção equivocada de um conceito.

A utilização de ilustrações/imagens/diagramas foi algo recorrente no livro didático Ciências Novo Pensar. Em todas as páginas do livro existem algum tipo de figura. Além das dificuldades apresentadas pelas imagens, a questão da relevância destas é recorrente. Essa relevância se baseia no fato de que, uma imagem sem contextualização, torna-se meramente ilustrativa não auxiliando no processo de ensino-aprendizagem (ROSA, 2000). E se, por definição, as imagens/ilustrações/diagramas seriam recursos à educação, este papel não estaria sendo cumprido. Por outro lado, é possível perceber a presença de valores éticos, morais e políticos envolvidos na produção de livros didáticos e que a verba investida pelo governo federal nesses materiais é muito alta, perdendo apenas para programas de distribuição de merenda escolar (HÖFLING, 2000). Com isso, se relacionarmos esses dados, é possível perceber que a utilização de figuras em um livro pode encarecê-lo bastante. Os gastos envolvidos na produção de imagens cada vez mais coloridas e atrativas vão desde a utilização de uma maior quantidade de tinta até o tipo de papel usado e, como a tendência dos últimos anos está ligada a materiais didáticos com estas características, o preço dos livros em geral tende a aumentar, logo, o gasto do governo federal também.

Percebe-se que os materiais analisados apresentam um mesmo padrão, porém, o material didático do Estado de São Paulo difere em algumas características. Observa-se uma menor utilização de imagens e esquemas, porém, quando presentes, apresentam qualidade gráfica bastante baixa.

Em relação à analogia, quando má construída e não delimitada podem de fato influenciar na construção de um conceito impreciso. O exemplo mais claro disso foi a comparação da atmosfera terrestre a um oceano. Se o leitor não percebe a delimitação desta analogia, sua compreensão do conceito poderá ser comprometida. Ainda, muitas das comparações entre objetos utilizadas pelo autor não foram caracterizadas como analogias propriamente ditas, ou seja, eram apenas utilizadas palavras comparativas buscando uma semelhança entre objetos, muitas vezes, de origens, estruturas e estados diferentes. É importante elucidar que estas comparações não foram consideradas como analogias de fato, tendo como consequência a baixa quantidade de dados plotados nas tabelas. Porém, todos estes recortes foram utilizados na construção da argumentação do presente estudo.

Além disso, as visões políticas presentes nos materiais interferem na formação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. Certas visões tendem a naturalizar situações do cotidiano que são desfavoráveis principalmente à parcelas específicas da população. Um exemplo é o trecho do livro *Ciências Novo Pensar* em que fica implícito que os países “subdesenvolvidos” não devem continuar seu processo de industrialização para não poluir o planeta, enquanto que os países chamados de primeiro mundo não precisam enfrentar tal restrição.

Assim, como medidas para superar essas e outras dificuldades encontradas nos materiais didáticos distribuídos pelo país, uma avaliação mais rigorosa de programas como o PNLD e/ou criação de outros critérios de análise seriam de grande utilidade. Tornar também mais critérios como eliminatórios durante o processo de seleção de livros didáticos. Por fim, uma eficiente medida seria o incentivo governamental para que os próprios professores da rede pública produzissem um material para utilização em suas unidades escolares. Esse processo poderia reduzir o valor pago nesses materiais, além de envolver os professores, muitas vezes

desestimulados, no processo de produção científica.

Referências Bibliográficas

CUNHA, M. de C. C. **Analogia no Ensino de Ciências para as séries iniciais do Ensino Fundamental**, 2006.

FERRAZ, D.; TERRAZAN, E. **O uso espontâneo de analogias por professores de Biologia: Observações da prática pedagógica**. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 4, nº 2, 2002

GIRALDI, P. M.; SOUZA, S. C. **O funcionamento de analogias em textos didáticos de Biologia: Questões de Linguagem**. Revista Ciência & Ensino, vol. 1, 2006.

HOFLING, E de M. **Notas para discussão quanto a implementação de programas de governo: Em foco o Programa Nacional Do Livro Didático**, Educação & Sociedade, nº 70, Abril de 2000.

HOFFMAN, M; SCHEID, N. **Analogias como ferramentas didáticas no Ensino de Biologia**. Trabalho de Conclusão de Curso, 2009.

MEGID NETO, J; FRACALANZA, H. **O livro didático de Ciências: Problemas e Soluções**. Ciência & Educação, v. 9, nº 2, p. 147-157, 2003.

MEEHAN, C.J.; OLSON, E.J.; REUDINK, M.W.; KYSER, T.K.; CURRY, R.L. **Herbivory in a spider through exploitation of an ant-plant mutualism**. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982209016261>> Acesso em 29nov. 2011

PIMENTEL, A. **O método da análise documental: Seu uso numa pesquisa historiográfica**. Cadernos de Pesquisa, nº 114, 2001.

ROSA, P. **O uso de recursos audiovisuais e o Ensino de Ciências**. Cad.Cat.Ens.Fís., v. 17, n. 1: p. 33-49, abr. 2000.

RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados: Uma abordagem funcional – evolutiva**. São Paulo: Ed. Rocca, 2005, p.664

VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. **O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental – Proposta de critérios para análise de conteúdo zoológico**, 2002.