

# **AS ILUSTRAÇÕES SOBRE TEIAS E CADEIAS ALIMENTARES COMO FORMADORAS DE CONCEITOS ECOLÓGICOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE ENSINO FUNDAMENTAL**

**The illustrations about food webs and chains as formatives of ecologies concepts in the textbooks of elementary school**

**Beatriz Cordioli Pereira**

Universidade Estadual de Maringá  
beatrizcordioli@gmail.com

**Fabiana Aparecida de Carvalho**

Universidade Estadual de Maringá  
facarvalho@uem.br

## **Resumo**

O presente trabalho objetivou analisar como os conteúdos e conceitos sobre “Cadeias e Teias Alimentares” são construídos e difundidos nas ilustrações presentes nos livros didáticos, destinados ao nível fundamental de ensino, especialmente os volumes correspondentes aos 6º anos (5ª. séries) da escolarização básica. Para a realização da pesquisa, foram escolhidos três livros didáticos adotados em escolas de Maringá (PR). A partir da análise dos livros, observou-se a ocorrência de erros conceituais e superficialismos didáticos que limitam e fragmentam a compreensão dos conceitos; como, também, a presença de ilustrações com pouca definição técnica, e a ausência de conteúdos privilegiados para o estudo das relações ecológicas dentro das cadeias e teias alimentares.

**Palavras chave:** livro didático, cadeia e teia alimentar, ensino de ciências.

## **Abstract**

This paper analyzed how concepts of Chains and Webs Foods are constructed and disseminated in the illustrations present in the textbooks. To conduct the study, three were chosen textbooks adopted in the schools of Maringá (PR). From the analysis of the books, we found the occurrence of misconceptions didactic limited and fragmented understanding of the concepts, as also the presence of illustrations with little technical definition, and the absence of privileged contents for the study of relationships within ecological food webs and chains.

**Key words:** alimentary and webs foods; science education; textbook

## INTRODUÇÃO

Considerando as condições das escolas e as políticas de distribuição advindas do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), os livros didáticos acabam por representar, muitas vezes, o único material de apoio disponível nas instituições (VASCONCELOS; SOUTO, 2003; MEGID-NETO; FRACALANZA, 2003); eles se consolidam em agentes determinantes dos currículos, das abordagens educativas, das contextualizações do conhecimento, das metodologias e das concepções diferenciadas sobre o humano, sociedade e seres vivos.

No ensino de ciências e biologia especificamente, o livro didático tem tido um papel de importância, tanto na determinação dos conteúdos dos cursos como na determinação da metodologia usada em sala de aula e na valorização de um ensino informativo e teórico (KRASILCHIK, 2004). Na leitura atenta dos manuais de ciências e biologia, deparamos com visões lineares e fragmentadas dos conhecimentos e dos conceitos científicos, que estão, quase sempre, focadas na memorização e na repetição dos conteúdos. Os arranjos dos livros também contribuem para a repetição de conceitos factuais; eles podem fazer do projeto gráfico, das ilustrações, dos desenhos, dos esquemas e dos “box” de textos uma apresentação com marcantes enunciações de conceitos equivocados.

Em relação ao aspecto visual de um livro, as ilustrações (na forma de desenhos, esquemas, fotos) são recorrentemente lembradas como importantes efeitos didáticos e explicativos, como enriquecedoras da aprendizagem e como fixadoras do conhecimento. Segundo Pintó e Amatller (2002), a compreensão inadequada desses recursos pode afetar a comunicação pretendida pelo conceito representado no texto visual e no texto escrito, acarretando a transmissão de ideias errôneas, de erros conceituais e de orientações simplistas aos professores e alunos.

Orientadas por essas considerações, a presente pesquisa teve como objetivo analisar os conteúdos e conceitos científicos apresentados junto às ilustrações presentes nos livros didáticos do ensino fundamental que se relacionam ao conteúdo de “Cadeia e Teias Alimentares”. A escolha deste conteúdo se deve à razão de o mesmo ser considerado, didaticamente, um tema gerador de entendimentos e conhecimentos sobre fenômenos como a transferência de energia, a fotossíntese, a interdependência dos seres vivos, entre outros.

### **Livros didáticos, ilustrações e a apresentação de conceitos sobre cadeias e teias alimentares**

Em sua constituição e produção como um todo, um livro didático se faz aglutinando ordenamentos e fundamentações como: a) os aspectos teórico-metodológicos que apresentam características comuns aos componentes curriculares exigidos; b) o projeto gráfico que abarca os aspectos relativos à apresentação como: capa, texto, ilustrações, mapas, tabelas, funções e gráficos; e, c) atividades avaliativas que se reportam aos conteúdos trabalhados. As ilustrações, por exemplo, constituem um recurso didático bastante empregado na confecção dos livros de ciências e servem como complementação das teorias e explicações apresentadas. Como narrativas e linguagens, elas podem possibilitar o exercício cognitivo de entendimento/construção/assimilação dos fenômenos apresentados; essas representações gráficas, portanto, têm um importante papel pedagógico no processo de ensino-aprendizagem (SILVA *et al.* 2006). Para autores como Pérez de Eulate *et al.* (1999), as ilustrações são utilizadas especialmente com a função motivadora e, quando na perspectiva de apresentação de conteúdos, possuem o objetivo de acompanhar o texto escrito que transmite as informações conceituais.

Apesar da importância dada às ilustrações, trabalhos sistematizados - e que estudam o teor dessas representações em coleções didáticas - são poucos e raros, dentro do campo de pesquisa em ensino de ciências e para o redimensionamento dos conteúdos específicos ensinados. Essa preocupação fez com que articulássemos nossa intenção de pesquisa a um olhar mais atento sobre o conteúdo ecológico disponibilizado sobre a dependência alimentar entre os seres vivos.

Para a conceituação desse conteúdo e dos processos inerentes às cadeias e teias alimentares, aproximamos dos estudos de Odum (1988) e Krebs (2001) que abordam as relações de dependência dentro de ciclos tróficos, onde a transferência de energia alimentar processa-se a partir da assimilação da energia luminosa.

No ensino de Ciências Naturais, essas discussões e explicações pertinentes aos entendimentos conceituais sobre teias e cadeias alimentares estão compreendidas junto aos conteúdos de ecologia, ambientes e ecossistemas, propostos para serem ministrados ao longo das séries do Ensino Fundamental. Contudo, o enfoque conceitual maior pode ser expressivamente observado nos planejamentos e nos conteúdos privilegiados para currículos e para os exemplares das coleções didáticas utilizadas no 6º ano/5ª série. Esta observação embasa a análise qualitativa e documental que realizamos através dos livros didáticos, com o intuito de saber: a) como são ilustrados e definidos os conceitos teias e cadeias alimentares nos livros didáticos dessa série; b) se as ilustrações aprofundam, trazem ou reforçam erros conceituais sobre o tema; c) que interações são estabelecidas entre a conceituação escrita e visual do conteúdo.

Para a análise dos dados, após levantamento prévio junto ao Núcleo de Educação/SEED, regional Maringá (PR), selecionamos os seguintes livros que estão nomeados pelas siglas a seguir:

- (LD01): CANTO, Eduardo Leite. **Ciências Naturais: Aprendendo como o cotidiano**. 3ª Ed. São Paulo: Moderna, 2009.
- (LD02): FAVALLI, Leonel Delvai; PESSÔA, Karina Alessandra; ANGELO, Elisângela Andrade. **Ciências – Projeto Radix/raiz do conhecimento**. São Paulo: Scipione, 2009.
- (LD03): GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ciências: O planeta Terra**. 4ª Ed. São Paulo: Ática, 2009.

A análise está baseada na proposição de categorias (BARDIN, 1994) que dizem respeito aos: aspectos gráficos das ilustrações; conceitos presentes; outros superficialismos didáticos (omissão e/ou o não aprofundamento conceitual e a presença de erros conceituais e explicações convencionais nas ilustrações sobre cadeia e teia alimentar).

## Resultados e discussões

Para analisar o projeto gráfico de cada livro e o esquema das ilustrações, fizemos uso de tabelas, com categorias adaptadas de Fracalanza e Megid Neto (2006), que analisam a presença/ausência de nitidez, de legendas, de informação quanto aos créditos das figuras, de destaques e de utilização de animais da região junto às ilustrações, com a atribuição de valores numéricos para avaliação, conforme a legenda das tabelas 1 e 2.

Primeiramente, estudamos nas obras a utilização das ilustrações sobre os conceitos mencionados e se elas facilitam ou dificultam o entendimento do aluno, conforme o detalhamento de suas representações.

Itens observados	LD01	LD02	LD03	Análise dos conceitos	LD01	LD02	LD03
------------------	------	------	------	-----------------------	------	------	------

Nitidez	3	3	1
Legendas	3	3	3
Créditos (fotos, desenhos, esquemas)	3	3	3
Destaques	1	3	2
Utilizam animais e vegetais da região	1	2	2

Tabela 1: Ilustrações – Aspectos Gráficos  
 Legenda: 0 para o critério ausente; Valor 1: para presente em pouca quantidade; Valor 2: presente, porém pouco detalhado; Valor 3: presente e muito detalhado.

Define o que é um ecossistema	0	3	1
Define Cadeia e teia alimentar	1	2	1
Define fluxo da energia	0	3	0
Define Nível Trófico	0	1	0
Identifica os Decompositores	2	3	3
Define quais são os produtores	2	3	3
Explica que uma espécie pode ocupar mais de nível trófico	0	3	3
Deixa claro quais são os consumidores (primários, secundários, terciários)	1	3	3

Tabela 2: Conceitos relativos à cadeia alimentar Legenda:  
 0: para conceito ausente; Valor 1: conceito pouco detalhado; Valor 2: conceito medianamente detalhado; Valor 3: conceito muito detalhado

No primeiro quesito da tabela, tanto o LD01 quanto o LD02 apresentaram ilustrações com bastante nitidez, ao longo dos capítulos e do assunto cadeia e teia alimentar. Por sua vez, o LD03 apresenta figuras com uma nitidez mediana, devido ao carregamento de cores frias, como o branco e o laranja, que conferem mais um aspecto de desenho do que propriamente de foto ou de esquema ilustrativo; o mesmo livro, ao didatizar as imagens, infantiliza por demais suas apresentações.

No segundo e terceiro quesitos, todos os livros didáticos analisados tiveram legendas e créditos presentes bem detalhados; essas explicações acompanham as ilustrações e estão situados ao lado ou abaixo de cada uma delas, gerando o efeito de endossar ou complementar as informações textuais.

No quarto quesito, dentro do LD01 as ilustrações não estão integradas as explicações fornecidas ao longo do capítulo, o que não auxilia a compreensão dos conceitos. Já o LD02 trás ilustrações destacadas ao longo do texto e que contribuem para a compreensão do fenômeno estudado, como por exemplo, na figura 1. Por fim, o LD03 dá um tratamento de pouco destaque das ilustrações junto ao texto, além de não indicar ou sugerir a exploração do potencial conceitual das figuras dentro do processo de ensino e aprendizagem do aluno.

No quinto quesito estabelecido, os livros LD02 e LD03 apresentaram em suas ilustrações animais pertencentes à região norte do Estado do Paraná, porém ambos os autores poderiam apresentar mais exemplares de animais da localidade que são mais conhecidos e estão mais próximos do cotidiano do aluno. Já o LD01 apresentou somente dois animais encontrados na região norte do Estado (capivara e onça).

Queremos frisar que os aspectos gráficos de um livro são importantes e surgem da necessidade de complementar as informações e conteúdos conceituais, mas sem estabelecer meras relações casuísticas e superficiais com o conteúdo. Ao trazer esquemas, gráficos, figuras, fotos e representações diversas para reforçar as explicações de um conceito em ciências, esses recursos contribuem para proporcionar o contato com o conhecimento

científico que explica um fenômeno natural. Logo, quanto mais elaborada a qualidade gráfica de um recurso ou livro didático, melhor será a relação de abstração e compreensão do conhecimento nos processos de mediação ocorridos em sala de aula. Em ilustrações que representam meios ambientes e fenômenos ecológicos, a nitidez e a descrição das imagens são também construções teóricas e modelizações sobre os fenômenos não visualizados e não experienciados dentro de sala de aula.

O segundo ponto analisado diz respeito ao detalhamento e à abordagem dos conteúdos conceituais que explicam as diferentes dinâmicas e interações presentes nas cadeias e teias alimentares; ele pode ser compreendido e observado junto aos itens descritos na Tabela 2.

Mesmo considerando o projeto total dos livros analisados, é impossível não se deparar com a detecção de erros, a ausência de abordagens históricas e científicas sobre os conceitos ecológicos, omissões e imprecisões de linguagem explicativa, erros ou superficialismos nas ilustrações e proposições que visam a memorização do conteúdo apresentado.

De modo geral, podemos inferir que os textos e capítulos investigados adotam uma visão explicativa já naturalizada para os mecanismos e para as dinâmicas presentes nos ecossistemas. A interdependência dos seres vivos está convencionalizada conforme as considerações que traçamos a seguir.

Quanto à presença de definições e esclarecimentos sobre ecossistema, as ilustrações e conceituações do LD02 consideram os ciclos de energia e matéria conforme a definição tradicional que reitera o meio físico-químico e biológico: “o meio biótico e o meio abiótico que interagem trocando energia e materiais, onde cada ecossistema tem suas características próprias e certa estabilidade”. O LD03, embora não contextualize a explicação de maneira mais complexa e abstrata, contempla os componentes dos ambientes, seres vivos e suas relações; para o autor, os ambientes seriam: “todos os seres vivos e a parte não-viva de um ambiente (água, minerais do solo, gases dissolvidos, luz, etc.), somados a todas as relações entre esses elementos” (GEWANDSZNAJDER, 2009, p.14).

Considerando que as ilustrações são idealizações dos fenômenos, elas se convertem em modelos conceituais que designam e refletem propriedades que são sustentadas por teorias e explicadas por definições. Apesar deste contexto, as representações de teia e cadeia alimentar trazidas em cada livro são poucas ou medianamente detalhadas, elas ainda estabelecem semelhanças com outros livros comercializados e com as convenções editoriais adotadas na produção destes artefatos.

No LD02, os autores definem cadeia como: “uma sequência na qual um indivíduo se alimenta do outro”; e teia alimentar como “todas as cadeias interconectadas de um ecossistema” (FAVALLI; PESSÔA; ANGELO, 2009, p. 29 e 32).

Nas ilustrações, costuma-se representar a sequência alimentar com a cadeia de pastagem simplificada, conforma a compilação do LD01: CAPIM → CAPIVARA → ONÇA. A sequência esquematizada didatiza uma representação, porém o nível das informações agregadas ao texto e à ilustração reduz e ou exclui as interrelações entre outros seres vivos, como, por exemplo, a menção quanto ao papel dos consumidores e dos organismos que se alimentam de detritos. Além dessa questão, o ciclo enfatiza, “que os animais menores são consumidos pelos maiores durante a sua alimentação para a sua sobrevivência, o que se constituiu em um equívoco conceitual, pois nem sempre o consumidor é maior” (PAZ *et al.* 2006, p. 138). Além disso, aponta, mesmo que conotativamente, a relação de predatismo, porém não pelo viés da dependência alimentar, mas, sim, por sucessão de níveis que acabam por dar maior destaque a um grande carnívoro. Tal concepção, ainda pode ser relacionada a um juízo de valores que atribui o papel de vítimas aos herbívoros e de vilões aos predadores.

Outro aspecto que nos chamou atenção nas explicações é a didatização das complexas relações dentro de uma cadeia alimentar aos simples fato de “quem se alimenta de quem”. Esse tipo de ideia omite o papel dos produtores na síntese de alimentos e na assimilação e fixação da energia que será transferida a outros seres vivos.

Quanto aos conceitos relativos ao fluxo de energia, a abordagem dos desenhos, fotos e representações é pobre, carente de complementações e de detalhes que sejam coerentes com o texto escrito. A explicação mais contextualizada está no LD02, na qual os autores colocam e definem energia com o auxílio de um desenho, que vem acompanhado do seguinte texto: “a energia não pode ser criada nem destruída, somente transformada em outros tipos de energia e transferida de um indivíduo para outro” (FAVALLI; PESSÔA; ANGELO, 2009, p. 27).

A definição conceitual de nível trófico está ausente e pouco explicada em todos os livros. O LD02 até menciona as categorias ou os níveis que os organismos produtores, os consumidores e os decompositores assumem no ecossistema, sem trazer, no entanto, a explicação relacionada ao consumo de matéria orgânica e de energia.

Quando os seres vivos são tratados de maneira isolada, ou seja, em relação ao nicho ecológico que as espécies ocupam, os livros se preocupam em apontar e diferenciar os decompositores e os produtores.

Por sua vez, o LD03 os define como os responsáveis pela decomposição da matéria morta, explicitando que “a decomposição faz com que a matéria retirada do solo pelas plantas (e aproveitada em seu crescimento) volte ao solo” (GEWANDSZNAJDER, 2009, p. 23). No LD01, “os decompositores são organismos responsáveis pela decomposição da matéria e liberação de nutrientes do solo” (CANTO, 2009, p. 55).

No que se refere especificamente à definição de produtores, o LD01 traz concepções e ilustrações medianamente detalhadas, cujo enfoque está apenas na fixação da energia pelos vegetais. O LD02 procura exemplificar os produtores também como alguns organismos aquáticos e seres de outros filios.

Nas explicações sobre o papel e a posição trófica que uma espécie pode ocupar, o LD01 falha por não apresentar a contextualização de nível e a exemplificação dos tipos de consumidores. Os outros livros abordam a questão trazendo ilustrações que representam outras cadeias (Figura 2).

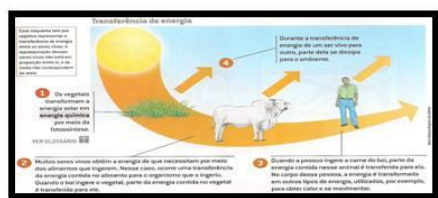


Figura 1: Fluxo de energia - Fonte: LD02 (p.27)



Figura 2: Nível tróficos  
Fonte: LD01 (p. 55)

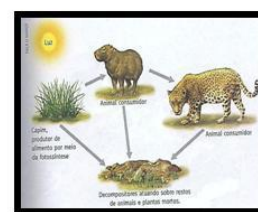


Figura 3: Cadeia alimentar  
Decompositores mal definidos - Fonte: LD02 (p. 30-31)

À explicitação de quem são os consumidores e seus níveis alimentares, o LD03 os classifica em relação à dependência da cadeia alimentar em que participam, podendo estar em vários níveis, entretanto, em suas ilustrações e esquemas não categorizam ou ilustram os consumidores herbívoros, onívoros e ou carnívoros que são citados ao longo do texto.

### Outros superficialismos didáticos, erros conceituais e explicações convencionais nas ilustrações sobre cadeia e teia alimentar.

Segundo Paz *et al.* (2006) a cadeia alimentar é uma representação conceitual esquemática, de uma situação na qual os seres vivos estão relacionados unidirecionalmente pelo fluxo de energia. Geralmente é esquematizada ligando os organismos com setas ou colocando cada ser num nível de uma pirâmide de energia.

Ao abordar as cadeias e teias alimentares os livros normalmente iniciam o conteúdo a partir dos modelos contidos nas fotos e desenhos, tentando retratar uma sequência de seres vivos que se relacionam na natureza em busca de alimentação e condições favoráveis à sobrevivência. Cada ilustração, portanto, configura um modelo teórico e hipotético que representa o comportamento dos seres vivos. Há uma interpretação do que acontece nos ambientes, visto que cada ser se comporta conforme o nicho ocupado em seu habitat. Nessas considerações sobre o papel dos seres vivos, os livros didáticos podem reforçar alguns outros erros conceituais.

Por exemplo, o LD01 sugere e encaminha explicações sobre o equilíbrio ambiental. Todavia, as colocações ilustrativas não aprofundam o tema e nos encaminhamentos metodológicos para os professores, não se vinculam a compreensões mais aprofundadas dos desequilíbrios ambientais e das suas causas.

Devido às ausências de conceituações sobre o que é ecossistema, como se dá o fluxo de energia, localização no nível trófico, a definição de cadeia alimentar presentes nas ilustrações acaba também sendo superficial. O único processo destacado é o de alimentação; não se contemplam questões fundamentais para uma definição conceitual aprimorada: o fluxo de energia e de matéria. Com isso os alunos podem criar uma visão inadequada das cadeias alimentares por não entenderem os processos de ciclagem da matéria e transformação da energia.

Na explicação dos produtores, o autor incorre em outro superficialismo didático: não aponta que, além da produção do seu próprio alimento, eles são fundamentais na realização da fotossíntese. Vale ressaltar, ainda, que a omissão da transformação da energia pode levar ao não entendimento da 1ª Lei da Termodinâmica, que postula que a energia se conserva e se dissipa nos sistemas na forma de outras energias e calor.

As ilustrações e esquemas reforçam a omissão dos níveis tróficos e a relação com teias alimentares e isto não favorece a compreensão de que um mesmo ser vivo pode ser classificado de um modo diferente, dependendo da cadeia que faz parte e das relações que estabelece.

A pobreza de detalhes, nitidez e esquematizações podem gerar outra tensão conceitual. Na figura 3, por exemplo, na tentativa de evidenciar a decomposição de algum organismo, o autor não representa adequadamente os decompositores, nem destaca na forma de outro desenho ou Box de explicação, um aporte que poderia enfatizar o papel dos fungos, bactérias e protozoários e suas relações com a ciclagem da matéria.

Essa situação também ocorre no LD03. Embora o autor se preocupe em registrar, no desenho esquemático das teias alimentares, os fungos e as bactérias, ele não faz o elo com nenhum dos outros seres representados e não constrói a associação ao fenômeno da decomposição.

Há diferentes tipos de cadeia alimentar que podem variar em: cadeias de pastagem, cadeias detritívoras, granívoras, aquáticas, entre outras. Entretanto, os desenhos e representações de todos os livros estão unicamente focados nas cadeias alimentares de pastagem; ênfase que faz com que os alunos fiquem limitados a um único modelo de cadeia e não consigam abstrair para relações desempenhadas por outros seres vivos, inclusive aqueles que estão bem próximos da escola, da casa e nos ambientes construídos e modificados pelo homem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os três livros didáticos analisados possuem uma representação simplificada das cadeias e teia alimentares, na medida em que apontam que as relações se referem “quem se alimenta de quem” e que os animais menores são consumidos pelos maiores, o que leva a um conhecimento fragmentado por omitir a transferência de energia e de matéria entre os animais que compõe a cadeia e a teia alimentar, bem como o papel dos produtores na assimilação e fixação de energia. Sendo assim, os livros analisados não estão totalmente adequados para ser o principal instrumento didático a ser utilizado como fonte de aprendizagem. Por isso, cabe ao professor identificar os erros e buscar materiais auxiliares que complemente as informações ausentes nos livros didáticos. Além disso, o professor deve organizar suas aulas para que os alunos compreendam o conteúdo de maneira adequada assim como as interligações existentes entre os seres vivos e com o meio ambiente.

## Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1994.
- CANTO, Eduardo Leite. **Ciências Naturais: Aprendendo como o cotidiano**. 3ª Ed. São Paulo: Moderna, 2009.
- FAVALLI, L. D.; PESSÔA, K. A.; ANGELO, E. A. **Ciências** – Projeto Radex/raiz do conhecimento. São Paulo: Scipione, 2009.
- FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Orgs.) **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.
- GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ciências: O planeta Terra**. 4ª Ed. São Paulo: Ática, 2009.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.
- KREBS, C. J. **Ecology**. E. ed. Califórnia: Fifth, 2001.
- MEGID-NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: Problemas e soluções. **Ciência & Educação**. v. 9, n. 2, 2003.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Tradução: Christopher J. Tribe. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.
- PAZ, A. M.; ABEGG, I.; ALVES-FILHO, J. P.; OLIVEIRA, V. L. B. Modelo e Modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, 2006.
- PÉREZ DE EULATE, L., LLORENTE, E; ANDRIEU, A. Las imágenes de digestión y excreción en los textos de Primaria. **Enseñanza de las Ciencias**, n. 17, v.2, pág. 165-178, 1999. PINTÓ, R.; AMATLLER, F. Students' difficulties in Reading images. Comparing results from four national research groups. **International Journal of Science Education**, vol. 24, n. 3. p. 333-341, 2002.
- SILVA, H.C.; ZIMMERMANN, E.; CARNEIRO, M.H.S.; GASTAL, M.L.; CASSIANO, W.S. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, n.12, v.2, 2006.
- VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, p. 93-104, 2003.