

## ANÁLISE DO TEXTO DIDÁTICO SOBRE LIQUENS EM LIVROS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE CIÊNCIAS PUBLICADOS NO BRASIL

Narla Mota Júnior<sup>1</sup>  
Ricardo Santos do Carmo<sup>2</sup>

### RESUMO

Neste artigo, analisou-se o conteúdo e as imagens referentes aos líquens contidos nos livros didáticos de ciências, comparando a qualidade do conhecimento científico recontextualizado com o conhecimento científico de referência. Os bioindicadores, organismos biológicos utilizados para monitorar a qualidade do ar, consistem em uma técnica rápida e eficaz para fornecer respostas acerca da ocorrência de poluentes atmosféricos e, conseqüentemente, apoiar medidas de controle. Os líquens, como parcela da biodiversidade de formas vivas, são abordados nos livros didáticos para o ensino de ciências e biologia nas escolas. Analisou-se, então, um total de cinco livros didáticos do ensino fundamental de ciências, todos recomendados pelo PNLD/MEC. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo realizada através da metodologia de análise de conteúdo. Os resultados dão conta de que conteúdos e as imagens referentes aos líquens precisam melhorar. No que concerne à qualidade das imagens, importa considerar mudanças para a inserção de legenda, escala e sinalização para o que deve ser observado. A respeito do conteúdo, as abordagens descritivas são mais prevalentes do que as preferíveis abordagens explicativas, razão pela qual os livros restringem-se a descrever a constituição dos líquens, sem considerar a diversidade de formas, tipos, e substratos das comunidades liquênicas, além das suas funções ecossistêmicas. A mera descrição induz à memorização de conceitos, limitando a compreensão de que os líquens podem auxiliar na resolução de problemas ambientais.

**Palavras-chave:** Livros didáticos; Líquens; Ensino de Ciências.

### INTRODUÇÃO

Devido ao acelerado processo de industrialização, as sociedades industriais, preocupadas em explorar os recursos naturais para produzir bens e serviços econômicos, geraram problemas que têm impactado os ecossistemas. Uma das vias de impacto é a poluição atmosférica que, como resultado das atividades antrópicas, tem se tornado um dos maiores desafios a serem enfrentados pela atual sociedade de risco (*sensu* BECK,

---

<sup>1</sup> Licenciada em Biologia pelo Departamento de Biociências, Universidade Federal de Sergipe – *Campus* Universitário Prof. Alberto Carvalho, Av. Olímpio Grande, s/n, CEP 49510-200, Itabaiana, Sergipe, Brasil.

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Biociências, Universidade Federal de Sergipe – *Campus* Universitário Prof. Alberto Carvalho, Av. Olímpio Grande, s/n, CEP 49510-200, Itabaiana, Sergipe, Brasil. E-mail: rscarmo@ufs.br

<sup>1</sup> Licenciada em Biologia pelo Departamento de Biociências, Universidade Federal de Sergipe – *Campus* Universitário Prof. Alberto Carvalho, Av. Olímpio Grande, s/n, CEP 49510-200, Itabaiana, Sergipe, Brasil.

\* Professor do Departamento de Biociências, Universidade Federal de Sergipe – *Campus* Universitário Prof. Alberto Carvalho, Av. Olímpio Grande, s/n, CEP 49510-200, Itabaiana, Sergipe, Brasil. E-mail: rscarmo@ufs.br



1992), pois provoca efeitos nocivos direto aos seres humanos e, ainda mais importante, impacta a biota em intensidades e temporalidades que comprometem as funções e serviços ecossistêmicos associados à biodiversidade.

De acordo com Klumpp *et al.* (2001), tais efeitos ocorrem com alta frequência em aglomerações urbanas, considerando que uma grande quantidade dos mais diversos poluentes está sendo emitida em área relativamente limitada e muitos indivíduos estão sendo afetados devido à alta densidade populacional. Com o aumento da concentração de poluentes na atmosfera, medidas de controle estão sendo mais consideradas (MARTINS; KÄFFER; LEMOS, 2008).

Para Maki *et al.* (2013), os bioindicadores, organismos biológicos utilizados para monitorar a qualidade do ar, estão entre os métodos de medição de qualidade ambiental, uma vez que podem indicar a presença de poluentes atmosféricos. Dentre os organismos bioindicadores, os líquens se destacam devido à sua alta sensibilidade à poluição atmosférica. Para avaliar a bioacumulação dos poluentes, os líquens podem ser utilizados de duas maneiras: (1) utilizando os organismos presentes na própria área de pesquisa ou (2) transplantados de uma área sem contaminação para o local potencialmente contaminado (SOARES *et al.*, 2014). O comportamento deste organismo é medido através da análise morfofisiológica de seus componentes, que expressam o grau de alteração obtido em relação à substância utilizada (VILLAROUCO *et al.*, 2007).

No Brasil, o livro didático é a fonte de conhecimento científico recontextualizado mais utilizada em sala de aula, propiciando aos professores segurança e sistematização do conteúdo a ser ensinado (MARTINS, 2006). Como um dos componentes da biodiversidade, assunto cuja abordagem é inescusável nos espaços de interlocução e enfrentamentos, incluindo de modo importante as escolas, algum tratamento sobre os líquens está presente nos livros didáticos do ensino fundamental de ciências.

Para Cassiani-Souza (2000), o livro não deve ser considerado como única fonte de conhecimento disponível para os estudantes, mesmo que este seja utilizado corretamente em sala de aula. É que a abordagem tradicional, ainda prevalente nas salas de aula, orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos, gerando atividades fundamentadas na memorização, com raras possibilidades de contextualização



(VASCONCELOS; SOUTO, 2003). É importante que o professor utilize diversas modalidades didáticas em sua prática docente, para atender de forma mais ampla as diferenças individuais e despertar o interesse dos alunos (LABURÚ *et al.*, 2003). Para que isto seja possível, o futuro professor deve ter uma boa formação acadêmica e estar disposto a utilizar diferentes modalidades de ensino, evitando a abordagem tradicional como conselheira única, atraindo-se mais por práticas de ensino inspiradas em uma abordagem comunicativa dialógica (MORTIMER; SCOTT, 2002).

Neste artigo, tratamos de analisar o conteúdo e as imagens referentes aos livros didáticos de ciências, comparando a qualidade do conhecimento científico escolar com o conhecimento científico de referência. A análise contempla tanto um tratamento dos textos escritos quanto das imagens utilizadas. O texto didático merece análise porque costuma ser organizado em vista do que Martins (2006, p. 133) chama de “audiência real”, que, diferente da “audiência implícita”, são leitores empíricos: estudantes, professores e avaliadores. Os autores, em vista disso, imprimem no texto as percepções que têm das necessidades dos estudantes e professores, na medida em que adotam linhas de argumentação, vocabulário e formulam explicações no nível que consideram útil à formação científica dos sujeitos leitores. A outra vertente de análise trata das imagens porque, de acordo com Coutinho e Soares (2010), o uso de imagens aliadas a texto verbal é de significativa importância nas Ciências Naturais, uma vez que a ciência não é feita ou comunicada somente por meio da linguagem verbal. As ilustrações possuem valor cognitivo e cumprem importantes funções mediadoras na apropriação da linguagem da ciência escolar pelo estudante, e mesmo para o professor.

## **METODOLOGIA**

### **SELEÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS**

Esta pesquisa foi realizada no Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia da Universidade Federal de Sergipe (UFS) da cidade de Itabaiana. Cinco livros didáticos do ensino fundamental de ciências foram nosso material de trabalho, todos recomendados pelo MEC e disponibilizados para as escolas na mais recente avaliação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD/MEC, 2017). A Tabela 1 abaixo fornece as principais informações a respeito de cada livro.



**Tabela 1.** Lista de livros analisados

Livros didáticos	Títulos	Autor(es) ou Editores	Editora	Ano de edição	PNLD
L1	Tempo de ciências	Eduardo Passos; Angela Sillos (Editores)	Brasil	2015	2017
L2	Projeto teláris: ciências	Fernando Gewandsznajder	Ática	2015	2017
L3	Investigar e conhecer: ciências da natureza	Sônia Lopes	Saraiva	2015	2017
L4	Companhia das ciências	João Usberco; José Manoel Martins; Eduardo Schechtmann; Luiz Carlos Ferrer.	Saraiva	2015	2017
L5	Para viver juntos: ciências da natureza	Jão Batista Aguiar	Sm	2015	2017

## PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo realizada por meio de uma análise de conteúdo:

A abordagem de análise de conteúdo tem por finalidade, a partir de um conjunto de técnicas parciais, mas complementares, explicar e sistematizar o conteúdo da mensagem e o significado desse conteúdo, por meio de deduções lógicas e justificadas, tendo como referência sua origem (quem emitiu) e o contexto da mensagem ou os efeitos dessa mensagem (OLIVEIRA *et al.*, 2003, p. 3-4).

A análise de conteúdo, como bem explicam Oliveira *et al.* (2003), é um instrumento que se presta ao pesquisador explorar os dados coletados (*e.g.*, resultados de entrevistas, questionários abertos, discursos, textos) e retirar deles seu conteúdo manifesto ou latente. Como procedimento de análise, foi feita, inicialmente, uma leitura flutuante das explicações sobre o conteúdo referente aos líquens e, desta maneira, definimos as primeiras unidades de registro. Para a definição, foi aplicado o critério semântico, isto é, delimitou-se o sentido atribuído ao tema líquens no contexto das explicações acerca da aplicação desses organismos como bioindicadores da qualidade do ar. Por fim, a partir da delimitação dos sentidos, foi elaborado um sistema de categorias. As categorias foram construídas a *posteriori* e compiladas entre a significação das explicações e a orientação teórica dos pesquisadores.

Os critérios para análise dos livros didáticos foram definidos e fundamentados em um conjunto de aspectos pedagógicos e metodológicos adaptados a partir de Lopes e Vasconcelos (2012) e de Coutinho e Soares (2010). Ver Tabela 2 abaixo.



**Tabela 2.** Critérios de avaliação dos livros didáticos acerca do tema Líquens

CRITÉRIOS OBSERVADOS	Avaliação
Critérios para análise dos textos	
1. O conteúdo de “Líquens” é contemplado neste livro?	
2. Nível da abordagem do assunto	
3. Nível de clareza do texto	
4. Grau de coerência entre as informações veiculadas	
5. Espaço dedicado: corpo do capítulo ou texto complementar?	
6. A abordagem contempla uma compreensão dos líquens como parte da resolução de problemas ambientais?	
<b>Critérios para análise dos recursos visuais</b>	
7. Presença e qualidade das ilustrações (realismo, nitidez, escala)	
8. A imagem é um líquen?	
9. Inserção das ilustrações ao longo do texto e o grau de relação entre imagem e o conteúdo abordado	
10. Possibilidade de contextualização dos elementos visuais pelo aluno	
11. Veracidade da informação veiculada na ilustração	

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### LIVROS DIDÁTICOS

Ao analisar o conteúdo e as imagens referentes aos líquens contidos nos livros didáticos do ensino fundamental de ciências, resultados interessantes foram obtidos. Dos livros investigados, quatro contemplavam o assunto, conforme mostra a Tabela 3, sendo que apenas dois apresentavam o conteúdo com mais profundidade e clareza. Enquanto os livros L1 e L3 abordam o conteúdo de modo superficial, L2 e L4 apresentam o conteúdo de forma explicativa, com riqueza de detalhes.

Veja como L1 trata o tema, uma abordagem considerada superficial:

Os líquens são associações de fungos com algas ou cianobactérias. Nessa associação, vantajosa para ambos, a alga, por meio da fotossíntese, fornece nutrientes aos fungos, enquanto estes absorvem sais minerais e água, que são aproveitados pelas algas (L1, p. 82).

A abordagem é superficial porque se limita a retratar apenas a constituição do



líquen. É importante que informações como diversidade, habitat, funções e serviços ecossistêmicos componham o conteúdo dos líquens, para que o estudante compreenda que as comunidades líquênicas são biodiversas.

Por outro lado, abordagens mais detalhadas foram encontradas, como na seguinte explicação fornecida em L2:

Os líquens não são plantas, e sim associações entre fungos e algas verde (clorofíceas) ou entre fungos e cianobactérias (cianofíceas). [...] A associação entre fungos e algas permite que os líquen cresça em locais onde outros seres vivos não sobrevivem. Por isso dizemos que os líquens são seres colonizadores: são eles em geral os primeiros organismos a se instalar em regiões sem vida (L2, p. 99).

A abordagem oferecida por este livro é mais adequada, porque os autores consideram as funções ecossistêmicas fornecidas pelos líquens, os diferentes tipos de líquens e de substratos em que se desenvolvem, dentre outros aspectos.

Quanto ao nível de clareza do texto, duas obras (L1 e L3) foram consideradas insatisfatórias, pois oferecem pouquíssimas informações sobre o conteúdo, como se os líquens se resumissem basicamente a uma associação entre um fungo e uma alga. Dois outros livros (L2 e L4) foram classificados como bons em termos de clareza, pois apresentaram o assunto em linguagem clara e com diversas informações sobre o assunto.

Em relação ao grau de coerência entre as informações veiculadas, apenas o L4 apresentou no texto um erro conceitual, enquanto tentava fornecer para os leitores uma indicação prática de como interpretar a relação entre líquens e poluição ambiental:

Os líquens que apresentam cor alaranjada ou vermelha, por exemplo, só habitam ambientes extremamente limpos. Já aqueles com coloração esverdeada ou esbranquiçada são menos sensíveis à poluição (L4, p. 177).

No que diz respeito à coloração do líquen, existem líquens claros em florestas limpas, ou seja, não apenas nas áreas mais poluídas, visto que a coloração nada tem a ver com poluição do ar. Em relação à coloração vermelha, uma espécie *Herpothallon rubrocinctum* (Ehrenb.) Aptroot, Lücking & G. Tho, que era erroneamente chamada de bioindicadora de ar limpo, por aparecer em regiões arborizadas, na verdade parece estar mais relacionada com locais úmidos do que com locais limpos necessariamente. O que acontece é que em áreas urbanas a umidade acaba sendo menor do que em áreas mais arborizadas, mesmo sendo na mesma cidade.

Outro ponto observado nos livros didáticos refere-se ao espaço dedicado ao



conteúdo dos líquens. Todos os livros que contemplam o tema inserem as explicações no corpo do texto, mas em um espaço reduzido, não chegando sequer a compor uma página inteira. Além disso, percebeu-se que apenas as abordagens de L1 e L4 tratam dos líquens como parte de resolução de problemas ambientais, mas com diferenças que merecem destaque. O livro L1 retrata essa função ecossistêmica em uma legenda, o que equivale a uma simples menção ao fato, não a uma explicação. Apenas o livro L4 aborda a temática com mais profundidade, na medida em que primeiro explica diferentes tópicos sobre os líquens: a relação interespecífica (mutualismo), o pioneirismo na sucessão ecológica, e chama a atenção para a diversidade de formas, tamanhos e cores que esses organismos se apresentam nos ecossistemas. Esse tratamento oferecido no capítulo “Algas” é retomado depois no capítulo “Fungos”, em que os autores frisam as relações ecológicas para, em seguida, aprofundar a abordagem, contribuindo para que o estudante compreenda o valor desses organismos na avaliação da qualidade do ar:

Os líquens são um exemplo de bioindicadores, sendo que algumas espécies são mais sensíveis à poluição do que outras. A sobrevivência dos líquens depende quase exclusivamente da atmosfera que os cerca e da água da chuva. Portanto, qualquer substância que dificulte a fotossíntese das algas, que associadas aos fungos formam o líquen, pode provocar a morte desses organismos (L4, p. 177).

Na Tabela 3, apresenta-se uma visão geral dos resultados da análise dos livros didáticos para o ensino fundamental de ciências no que concerne, especificamente, ao conteúdo dos líquens, com critérios tanto para o texto didático quanto para as imagens.

De acordo com Lopes e Vasconcelos (2012), figuras, gráficos e diagramas tradicionalmente são utilizados nos livros como recursos para facilitar a compreensão do conteúdo teórico e servem para contextualizar ou vincular à prática esses conhecimentos. Mas para que isso seja efetivado com sucesso é importante que os autores dos livros didáticos se preocupem com a qualidade destes recursos inseridos no texto.

Com base na análise dos recursos visuais presentes nos livros didáticos do ensino fundamental, notou-se que nenhum livro analisado possui imagens com boa qualidade. É que embora elas estejam presentes em praticamente todos os livros, exceto em L5, e retratem um líquen, as imagens não apresentam escala e isso consequentemente compromete a percepção do tamanho real do organismo que está



sendo estudado. Segundo Martins *et al.* (2003), considerações sobre a escala e as cores utilizadas nas imagens podem ser cruciais para o entendimento das imagens e das entidades que elas representam.

Quando analisou-se a inserção das ilustrações ao longo do texto e o grau de relação entre imagem e conteúdo abordado, apenas L4 se atentou à diversidade dos líquens, esquematizou mais de uma comunidade liquênica (um do tipo folioso e outro do tipo crostoso – ambos corticícolas). Através da imagem no livro, é possível fazer a identificação do líquen; trata-se de *Herpothallon* sp., comum em ambientes úmidos.



**Tabela 3.** Critérios de avaliação com resultados para livros do ensino fundamental de Ciências

Critérios para análise de conteúdo	Livros – Ensino Fundamental				
	L1	L2	L3	L4	L5
O conteúdo de liquens é contemplado neste livro?	Sim	Sim	Sim	Sim	---
Nível da abordagem do assunto	Superficial Descritivo	Bom Explicativo	Superficial Descritivo	Bom Explicativo	---
Nível de clareza do texto	Insatisfatório	Bom	Insatisfatório	Bom	---
Grau de coerência entre as informações veiculadas	Bom	Bom	Bom	Regular	---
Espaço dedicado: corpo do capítulo ou texto complementar?	Corpo do capítulo (1/4 de página)	Corpo do capítulo (1/2 de página)	Corpo do capítulo (1/2 de página)	Corpo do capítulo (1/2 de página)	---
A abordagem contempla uma compreensão dos liquens como parte da resolução de problemas ambientais?	Sim	Não	Não	Sim	---
Critérios para análise dos recursos visuais	Livros – Ensino Fundamental				
	L1	L2	L3	L4	L5
Presença e qualidade das ilustrações (realismo, nitidez, escala)	Regular	Regular	Regular	Bom	---
A imagem é um líquen?	Sim	Sim	Sim	Sim	---
Inserção das ilustrações ao longo do texto e o grau de relação entre imagem e o conteúdo abordado	Insatisfatório	Insatisfatório	Insatisfatório	Bom	---
Possibilidade de contextualização	Insatisfatório	Regular	Insatisfatório	Bom	---



dos elementos visuais pelo aluno  
Veracidade da informação veiculada  
na ilustração

Bom

Bom

Bom

Muito bom

---

Legenda: (---) significa ausência do conteúdo



Os demais livros foram categorizados como insatisfatórios. Isso se deve ao fato de que todas as imagens ilustram os líquens em apenas um substrato, no tronco de árvores, quando é comumente sabido que esses organismos se desenvolvem em vários tipos de substratos. É extremamente importante que as imagens tenham legendas e que as informações nelas presentes sejam coerentes com o que está sendo ilustrado. Dos livros analisados, apenas o livro L1 possuía legenda com conteúdo incoerente. Além disso, percebeu-se que as imagens não acompanham o texto, mas aparecem após o conteúdo, situação que nos faz lembrar a proposta de Almeida *et al.*, (2014), segundo a qual as imagens acompanhadas de texto narrado favorecem melhores resultados na aprendizagem dos estudantes.

Outra questão importante a ser enfatizada é que em nenhuma imagem aparece um sinalizador apontando para o que deve ser observado, prejudicando a contextualização dos elementos visuais. Para Coutinho e Soares (2010), a aprendizagem é facilitada quando existem sinais ou pistas que indicam, no texto, o que deve ser analisado na imagem. Em relação à veracidade da informação veiculada na ilustração, todos os livros que abordaram o conteúdo dos líquens foram classificados como bons, já que todos ilustram um líquen.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar o conteúdo e as imagens referentes aos líquens contidos nos livros didáticos de ciências, comparando a qualidade das informações com o conhecimento científico de referência, pode-se notar que os livros analisados do ensino fundamental, que abordaram a temática, a saber, L1, L2, L3 e L4 não abordam o tema com profundidade. Em geral, é comum os livros descreverem apenas a constituição do líquen. Também notou-se que a função ecossistêmica dos líquens em relação ao monitoramento da qualidade do ar foi deixada de lado em praticamente todos os livros do ensino fundamental. O silêncio acerca desse tópico contribui para limitar os estudantes quanto ao entendimento acerca da aplicação dos líquens para investigar problemas ambientais.

Em relação às imagens, muito há o que melhorar. A ausência de uma sinalização na ilustração, evidenciando o que deve ser observado com maior detalhe pelos estudantes, compromete o aprendizado. Além disso, é extremamente importante a presença de escala nas imagens, para que os estudantes tenham noção do tamanho real do organismo.

Em relação ao uso dos líquens como bioindicadores da qualidade do ar, pode-se entender



que o livro do ensino fundamental que melhor abordou este conteúdo foi o livro L4, uma vez que este trabalhou o conteúdo de forma explicativa, atentando para a diversidade destes organismos e para suas funções ecossistêmicas. As explicações são preferíveis às meras descrições, e, por isso, recomenda-se mais ênfase para a diversidade de formas, tipos, e substratos destes organismos, além das suas funções ecossistêmicas. Informar simplesmente o processo de associação entre os organismos que compõem o líquen não é suficiente, pois apenas induz à memorização de conceitos, limitando a compreensão de que os líquens podem auxiliar na resolução de problemas ambientais. Por fim, merece atenção que a análise dos livros didáticos feita neste artigo diz respeito à qualidade da obra quanto ao tema específico dos líquens, e não da obra como um todo.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, J. B. Para viver juntos: ciências da natureza. 4. ed. São Paulo: SM, 2015. 399 p.
- ALMEIDA, R. R.; CHAVES, A. C. L.; COUTINHO, F. Â.; DE ARAÚJO JÚNIOR, C. F. Avaliação de objetos de aprendizagem sobre o sistema digestório com base nos princípios da Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia. **Ciência & Educação**, v. 20, p. 1003-1017, 2014.
- BECK, U. **Risk Society: towards a new modernity**. London: SAGE Publications, 1992.
- BRASIL, Ministério da Educação. **PNLD 2017: ciências** – Ensino Fundamental anos finais. Brasília: MEC, p.01-118, 2016.
- CASSIANI-SOUZA, S. **Leitura e Fotossíntese: Proposta de Ensino numa Abordagem Cultural**. 2000. Tese (doutorado em educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- COUTINHO, F. Â.; SOARES, A. G. Restrições cognitivas no livro didático de biologia: um estudo a partir do tema “ciclo do nitrogênio”. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, p. 136-150, 2010.
- GEWANDSZNAJDER, F. Projeto Teláris: ciências. 2. ed. São Paulo: Ática, 2015. 384 p.
- KLUMPP, A.; ANSEL, W.; KLUMPP, G.; FOMIN, A. Um novo conceito de monitoramento e comunicação ambiental: a rede europeia para a avaliação da qualidade do ar usando plantas bioindicadoras (EuroBionet). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, p. 511-518, 2001.
- LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de Ciências.



**Ciência & Educação**, v. 9, p. 247-260, 2003.

LOPES, S. Investigar e conhecer: ciências da natureza. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. 480 p.

LOPES, W. R.; VASCONCELOS, S. D. Representação e distorções conceituais do conteúdo “Filogenia” em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, p. 1-18, 2012.

MAKI, E. S.; SHITSUKA, R.; BARROQUEIRO, C. H.; SHITSUKA, D. M. Utilização de Bioindicadores em Monitoramento de Poluição. **Biota Amazônia**, v. 3, p. 169-178, 2013.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos estudos do discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. **Pro-Posições**, v. 17, p. 117-136, 2006.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C.; BUENO, T.; LENTO, C.; PEDRO, T.; PAULO, N. Uma análise das imagens nos livros didáticos de ciências para o ensino fundamental. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2003. p. 01-07.

MARTINS, S. M. A.; KÄFFER, M. I.; LEMOS, A. Liqueus como bioindicadores da qualidade do ar numa área de termoeletrica, Rio Grande do Sul, Brasil. **Hoehnea**, v. 35, p. 425-433, 2008.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em ensino de ciências**, v. 7, p. 283-306, 2002.

OLIVEIRA, E.; ENS, R. T.; ANDRADE, D. B. S. F.; MUSSIS, C. R. Análise de conteúdo e pesquisa na área de educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, p. 11-27, 2003.

PASSOS, E.; SILOS, A. **Tempo de ciências**. 2. ed. São Paulo: Brasil, 2015. 384 p.

SOARES, J. F.; ILHA, R.; ZAZYCKI, M. A.; BERNARDES, R. C. C.; MORTARI, S. R.; DE VASCONCELLOS, N. J. S. Absorção de chumbo antrópico por populações de liquens do gênero Usnea em área industrial. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, p. 3831-3836, 2014.

USBERCO, J. MARTINS, J. M.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L. C. Companhia das ciências. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. 432 p.

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.



VILLAROUCO, F. M. D. O.; FREIRE, E. V. C.; PEREIRA, E. C.G.; URRUTIA PÉREZ, R. E.  
Análise do líquen *Cladonia verticillaris* (RADDI) Fr: em condições de laboratório sob efeito do estireno e ciclohexano. **Interciencia**, v. 32, p. 242-246, 2007.