


LIQUENS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA SUGERIDOS PARA O ENSINO MÉDIO: ANÁLISE DE CONTEÚDO

LICHENS IN BIOLOGY TEXTBOOKS SUGGESTED FOR HIGH SCHOOL: CONTENT ANALYSIS

doi 10.36977/ercct.v21i2.274

Artigo Original

Welesson Portela de Aguiar¹

 <https://orcid.org/0000-0002-7595-2810>

Ricardo de Oliveira Tavares²

 <https://orcid.org/0000-0001-9357-7148>

RESUMO

Livros didáticos são ferramentas importantes para a educação, tanto pela facilidade de acesso como pelas informações prontas adaptadas ao nível do aluno. No caso das obras de Biologia, essas devem apresentar conteúdos sobre os vários organismos existentes, como os que se referem aos líquens. Assim, o objetivo desse estudo foi analisar o assunto "líquens" nos livros de Biologia do ensino médio sugeridos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018, além de fornecer informações capazes de auxiliar na escolha do livro didático que melhor representa esses seres. Foram analisadas 10 coleções, notando-se que as menções feitas aos líquens eram fragmentadas, em volumes distintos de uma mesma coleção, sobretudo ligadas a capítulos sobre fungos e relações ecológicas. Várias deficiências foram constatadas, especialmente na abordagem do conteúdo teórico e na ausência de recursos complementares. No entanto, a maioria das imagens é de qualidade satisfatória e existe presença marcante de exercícios nas obras. Conclui-se que os livros são dotados de carências na abordagem do assunto líquens, sendo necessário que se façam melhorias.

Palavras-chave: Educação. Coleções didáticas. PNLD 2018.

ABSTRACT

Textbooks are important tools for education, both for ease of access and ready-made information tailored to the student level. In the case of Biology works, they must present contents about the various existing organisms, for example, those which refers to lichens. Thus, the objective of this study was to analyze the subject "lichens" in the high school Biology textbooks suggested by National Textbook Program (PNLD) 2018, besides providing helpful information about the choosing of the textbook that best represents these organisms. Ten collections were analyzed and fragmented references made to lichens were observed, in distinct volumes within the same collection, mainly linked to chapters on fungi and ecological relations. Several shortcomings were noticed, especially in the approach to the theoretical content and lack of complementary resources. However, most of the images have satisfactory quality and there are marked presence of exercises in the works. It is concluded that the books are endowed with deficiencies in the approach of the lichens, requiring improvements.

Keywords: Education. Didactic collections. PNLD 2018.



Recebido em: 11/12/2020

Aprovado em: 09/07/2021

Autor para correspondência:

Welesson Portela de Aguiar

Av. da Universidade, 850 - Alto da Brasília, Sobral - CE.

CEP: 62.010-295

E-mail: welessonportela@hotmail.com



Copyright (c) 2020 Essentia - Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Vale do Acaraú
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

¹Biólogo. Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: welessonportela@hotmail.com

²Biólogo. Doutor em Bioquímica. Pós-doutorado em Biotecnologia de Recursos Naturais pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Docente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Sobral, Brasil, Ceará. E-mail: ricares12@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os livros didáticos (LDs) podem ser considerados um dos principais recursos pedagógicos utilizados em sala de aula, pois apresentam um guia de conteúdos que norteiam o professor e o aluno. Além disso, em alguns casos, representam o único material de apoio disponível e acessível para os participantes do processo de ensino e aprendizagem (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010). As características marcantes dos livros didáticos se sobressaem ao apresentar o conhecimento de modo reduzido e simplificado, adaptado ao nível discente, com informações prontas e facilitando o trabalho docente.

São conferidas ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) a avaliação e a disponibilização dos livros didáticos (LDs). No entanto, antes da distribuição para as escolas, os LDs de todas as áreas passam por análises criteriosas. Após esse processo, é elaborado o Guia de Livros Didáticos, um documento de auxílio ao professor, que traz resenhas e descrições das coleções selecionadas (BRASIL, 2017a). Embora o PNLD tenha realmente a responsabilidade de fornecer ao educador exemplares de qualidade, percebe-se que a comunidade científica está presente no estudo analítico dessas obras nos diferentes campos de conhecimento (SILVA; MENOLLI JUNIOR, 2017).

Na área da Biologia, existem vários trabalhos relacionados a análises de conteúdo e, dentre essas pesquisas, destacamos o estudo de temáticas como artrópodes (SILVA; ALVES; GIANNOTTI, 2006), fungos (ROSA; MOHR, 2010), vírus (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010), morcegos (BARREIRO; ORTÊNCIO FILHO, 2016), dentre outros. Ainda que exista uma vasta bibliografia, não encontramos, até o presente momento, um estudo formal com o intuito de investigar a abordagem sobre fungos liquenizados (líquens) nos livros didáticos do ensino médio.

Líquens ou Fungos liquenizados são definidos como organismos simbióticos, compostos geralmente por um micobionte, um fungo e um ou mais seres fotossintetizantes, frequentemente uma alga verde ou cianobactéria (NASH, 1996). O entendimento sobre a existência desses seres permite o conhecimento de suas aplicabilidades tanto do ponto de vista ecológico como por sua potencialidade medicinal e até biotecnológica (VIANA, 2010; DIAS, 2012; COSTA, 2003). Além disso, o estudo desses organismos se encaixa em dois dos seis temas estruturadores do ensino de Biologia, elencados pelas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), que são os de interações entre os seres vivos e a diversidade da vida (BRASIL, 2002).

No contexto mais atual, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é outro documento normativo da educação que deve ser considerado pelos autores

de LD. Nesse documento, especificamente na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, é exigido do estudante de ensino médio a habilidade EM13CNT202, que em linha gerais diz: "Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas" (BRASIL, 2017b). Nota-se que para o desenvolvimento dessa habilidade é essencial que as obras didáticas prevejam conteúdos sobre as múltiplas entidades biológicas existentes, como os líquens.

Assim, diante da importância dos livros didáticos para a educação e também da necessidade de que o aluno de Ensino Médio assimile assuntos sobre líquens, o objetivo desse estudo é analisar o conteúdo referente a esses seres, em coleções de livros de Biologia aprovados pelo PNLD 2018, especificamente quanto à abordagem teórica do conteúdo, à estruturação, à localização do tema e ao uso de recursos visuais e complementares, além de fornecer informações úteis para a escolha da obra didática que melhor se dedica no tratamento desses organismos.

METODOLOGIA

O presente trabalho se baseia primordialmente em análise de conteúdo e, segundo Moraes (1999), tal método propõe descrever e interpretar temas dentro dos mais variados documentos e textos. A maior parte condiz com uma abordagem qualitativa, que é centrada nos aspectos da realidade que não podem ser quantificados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Os documentos utilizados para a pesquisa são livros didáticos de Biologia recomendados para o ensino médio pelo PNLD 2018, em consonância com a Portaria nº 62, de 1º de agosto de 2017 (BRASIL, 2017c). Para facilitar a apresentação dos resultados, optou-se por identificar as coleções com letras (A a J) e os volumes (unidades de livros físicos) com números inteiros (1 a 20) - (Quadro 1).

Foi realizada uma leitura atenciosa nas porções dos capítulos que mencionavam os líquens, sendo analisados seguindo critérios adaptados a partir de tópicos propostos por trabalhos semelhantes, como os de Batista, Cunha e Cândido (2010), Mohr (2000), Vasconcelos e Souto (2003) e Rosa e Mohr (2010). Assim, foi possível definir os quatro critérios principais, citados anteriormente, para a análise dos livros (Quadro 2).

Quadro 1 - Livros didáticos de Biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018 e que participaram da análise.

Coleção	Autor (es)	Ano	Editora	Vol.	Nº LD
Biologia hoje (A)	Linhares, Gewandszajder e Pacca	2016	Ática	1	-
				2	1
				3	2
Integralis – Biologia: Novas bases (B)	Bizzo	2016	IBEP	1	-
				2	3
				3	4
Ser protagonista – Biologia (C)	Catani et al.	2016	Edições SM	1	-
	Bandouk et al.			2	5
				3	6
Biologia (D)	César, Sezar e Caldini	2016	Saraiva	1	7
				2	8
				3	-
Bio (E)	Lopes e Rosso	2016	Saraiva	1	9
				2	10
				3	-
#Contato Biologia (F)	Ogo e Godoy	2016	Quinteto	1	-
				2	11
				3	12
Biologia – Unidade e Diversidade (G)	Favaretto	2016	FTD	1	-
				2	13
				3	14
Conexões com a Biologia (H)	Thompson e Rios	2016	Moderna	1	15
				2	-
				3	16
Biologia Moderna – Amabis & Martho (I)	Amabis e Martho	2016	Moderna	1	-
				2	17
				3	18
Biologia (J)	Mendonça	2016	AJS	1	19
				2	20
				3	-

(-) Não faz menção a líquens. (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J): Identificação das coleções.

Fonte: Guia de Livros didáticos, PNLD 2018 – Biologia, Ensino Médio (BRASIL, 2017a).

Quadro 2 - Critérios aos quais foram submetidos os livros didáticos analisados.

Critério	Especificação da análise
ABORDAGEM DO CONTEÚDO TEÓRICO	1. Presença do assunto líquens; 2. Avaliação de conceitos e definições; 3. Necessidade de conhecimentos prévios para a compreensão do assunto; 4. Aproximação do tema com a realidade dos estudantes; 5. Abordagem teórica que contemple as características gerais dos fungos liquenizados, organização morfológica, habitat, reprodução, importância ecológica e aplicação biotecnológica.
ESTRUTURAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO TEMA	6. Capítulos onde aparece o tema; 7. Número de páginas destinadas ao estudo dos líquens; 8. Relação entre fonte e leitura dos textos; 9. Presença de erros ortográficos.
RECURSOS VISUAIS	10. Presença de algum tipo de recurso visual, incluindo figura, desenho e ilustração, entre outros; 11. Qualidade estética do recurso visual empregado; 12. Presença de legenda; 13. Presença de escala; 14. Relação da imagem com a legenda; 15. Presença de fonte/autoria.
EXERCÍCIOS PROPOSTOS E RECURSOS COMPLEMENTARES	16. Existência de atividades propostas sobre o tema; 17. Tipo de atividade proposta (questionário, apresentação em grupo e ida a campo, entre outras); 18. Facilidade de execução das atividades; 19. Presença de textos complementares; 20. Indicação de alguma atividade prática; 21. Sugestão de fontes complementares de estudo acerca dos líquens.

Fonte: Adaptado dos trabalhos de Batista, Cunha e Cândido (2010); Mohr (2000); Vasconcelos e Souto (2003) e Rosa e Mohr (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abordagem do Conteúdo Teórico

Das dez coleções analisadas, totalizando 30 livros, 20 mencionavam os líquens. Isso pode ser justificado ao lembrarmos que o estudo desses organismos se encaixa em dois dos seis temas estruturados do Ensino de Biologia elencados pelos PCN+: diversidade da vida e interações entre os seres vivos. Assim, entende-se que os volumes que não continham assuntos ligados à caracterização dos seres vivos ou à ecologia não mencionavam esses seres vivos.

Nas coleções A (LD 1 e 2), C (LD 5 e 6), E (LD 9 e 10), G (LD 13 e 14) e nos LD 3, 8, 16, 18 e 19 são apresentados conceitos bem completos acerca dos líquens. Pode-se observar isso, por exemplo, na definição dada pelo LD 1 – “Líquens são associações entre um fungo (em geral, um ascomiceto) e uma alga (quase sempre uma clorófitca) ou uma cianobactéria”. Tal aceção é provada cientificamente, inclusive proposta nas definições de alguns autores (e.g. NASH, 1996), nas quais as cianobactérias também podem se associar a fungos e resultar em líquens. No entanto, na coleção F (LDs 11 e 12) e nos LDs 4, 7, 15 e 20, não se evidencia esse fato, estando as algas citadas apenas como os únicos organismos que podem manter associação com micobionte e formar líquens. No LD 17, o equívoco conceitual acontece porque há uma especificação de que apenas os ascomicetos podem formar líquens. Contudo, embora raramente, representantes dos Basidiomycota também podem se liquenizar (SPIELMANN; MARCELLI, 2006).

Em todas as coleções (A à J) dos referidos livros didáticos, os autores demonstram aos leitores que esses seres vivos são um exemplo clássico de mutualismo, entretanto, a simbiose líquênica pode variar desde um parasitismo até um mutualismo estrito (REIS, 2005).

No que concerne à abordagem de características dos fungos liquenizados, como os tipos de talo – estrutura estável resultante da associação entre fungo e fotobionte unicelular (RODRÍGUEZ; PEREZ-ORTEGA, 2003), os livros de Biologia aqui estudados não dão a devida importância. Em nenhum deles há um esclarecimento acerca dos principais tipos morfológicos cujos líquens podem se apresentar. Em alguns (LDs 3, 5 e 8), há apenas alusões sobre alguns talos, mas sem a devida explicação das peculiaridades desses tipos morfológicos. Podemos observar esse fato na

seguinte citação apresentada pelo LD 3: “Os líquens podem apresentar três aspectos básicos: folhosos, incrustantes ou fruticosos”.

Sobre os habitats dos líquens, há menção nas coleções A, B e nos LDs 5, 8, 10, 16 e 20. Já os aspectos relacionados à reprodução desses organismos são expressos na coleção A, e nos LDs 5, 10, 13, 17, 19 e 20. A perpetuação por meio de sorédios é exposta nos LDs 2, 3, 13, 17, 19 e 20 como o único tipo de reprodução desses organismos, enquanto nos LDs 5 e 10, além dos sorédios, afirma-se também que fungos e fotobiontes podem se reproduzir independentemente e depois se associarem (reprodução indireta). Marcelli (2006) indica várias formas de reprodução dos líquens, sendo distribuídas em dois modos possíveis: reprodução direta (por meio de estruturas como sorédios, isídios, filídios, blastídios, entre outras) e reprodução indireta (fungo liquênico, que produz esporos dispersos no ambiente e depende do acaso para encontrar a alga ou a cianobactéria adequada).

Dos livros didáticos aqui analisados, 65% citam a importância ecológica dos líquens na colonização pioneira de ambientes, contribuindo para a sucessão primária, uma vez que tais organismos atuam na deterioração de rochas, facilitando a formação de solo, tornando-o propício à habitação de plantas e animais e assim desenvolvendo comunidades bem estruturadas e estabelecidas (SPIELMANN; MARCELLI, 2006).

A aplicação biotecnológica desses seres vivos é pouco abordada pelos autores, contudo, os LDs 8, 10, 11, 15, 16 e 20 se destacam ao se referirem ao poder bioindicador de poluição atmosférica que algumas espécies de líquens apresentam, podendo ser utilizados para o biomonitoramento da qualidade do ar. O LD 10 vai um pouco além, afirmando que algumas espécies podem ser usadas para o preparo de corantes e fármacos. Um exemplo disso é a extração dos líquens de óleos essenciais aromáticos e de substâncias que servem para fixar perfumes e utilizá-los na produção de corantes para tecidos (COSTA, 2003). Além disso, embora não seja tão comum o uso desses organismos na terapia popular, estudos têm demonstrado a presença de substâncias bioativas em líquens nacionais (e.g. DIAS, 2012).

Foi possível perceber a presença de uma imprecisão nos LDs 8 e 15, ao evocar um entendimento de que todos os líquens são bioindicadores de poluição. Ideia semelhante

de generalização quanto ao caráter bioindicador dos líquens é apontado em algumas obras analisadas por Silva (2014), que por sua vez, deteve-se especificamente à abordagem do conteúdo “fungos” em livros de Biologia do ensino médio (PNLD, 2012). Atualmente, sabe-se que nem todos os líquens apresentam essa capacidade efetiva de bioindicação, pois, concordando com Viana (2010), a sensibilidade desses organismos aos poluentes pode variar entre espécies ou grupos de líquens.

O LD 1 cita, de modo geral, que “o desaparecimento de líquens em um ambiente indica que o ar do lugar está poluído”. Porém, outros motivos também podem diminuir o número de líquens de um determinado ambiente, como: mínimas diferenças no pH; conteúdo mineral; fatores físicos como luz, temperatura, umidade, vento, porosidade, dureza e rugosidade do substrato; o que pode explicar a substituição de espécies (HALE, 1955). Observa-se ainda que os LDs 2, 6, 7, 12 e 18 mencionam líquens como um tipo de vegetação, principalmente em tópico dedicado ao bioma Tundra. Ao leitor, fica a impressão de que esses seres vivos são um tipo de planta, no entanto, sabe-se que nem mesmo os organismos associantes formadores dos fungos liquenizados fazem parte do Reino Plantae.

Estruturação e Localização do Tema

Em todas as coleções analisadas, as menções feitas aos líquens estiveram pontuadas nas unidades de “Classificação dos seres vivos” ou “Diversidade da Vida” e na unidade de “Ecologia”, sendo apresentadas em volumes distintos. Fragmentado ao longo dos livros, o tema em estudo esteve um pouco mais presente em capítulos que abordavam fungos e relações ecológicas. Entretanto, em algumas obras, aparecem poucas citações em outros contextos, como em capítulos que incluem o bioma Tundra – (LDs 2, 6, 7, 12, 18) e a sucessão ecológica (LD – 2, 18, 19).

Em 90% dos livros didáticos, o espaço destinado aos líquens é bem restrito, com menos de uma lauda dedicada exclusivamente a essa temática. Dentre esses, destacam-se o LD 4, que concentra esse conteúdo em um parágrafo, e o LD 6, que apresenta somente uma frase de citação sobre esses organismos. Em contrapartida, os LDs 10 e 3 dedicam uma lauda e mais de uma, respectivamente, ao tratar desses seres vivos. A importância dada a alguns assuntos em livros didáticos pode ser

medida pelo número de páginas dedicadas a eles (CARLINI-COTRIN; ROSEMBERG, 1991). Logo, depreende-se que alguns LDs não apresentam tanta dedicação na abordagem desse assunto. Corroborando com Bezerra e Goulart (2013), esse fato pode repercutir diretamente na aprendizagem dos alunos, já que utilizam continuamente o LD para consulta ou como material didático principal. Além disso, as aulas ministradas são elaboradas exclusivamente com base na obra didática.

Todas as coleções aqui analisadas apresentam um tamanho de fonte tipográfica que favorece a leitura dos conteúdos, com uma pequena observação para a coleção G, que apresenta o menor tamanho de letra entre todas as coleções, mas não chega a comprometer a decodificação das mesmas. Segundo Cardoso (2015), o Ministério da Educação (MEC) reconhece que os LDs devem apresentar textos de acordo com a gramática normativa, sem erros de digitação e diagramação. De fato, em nenhuma das coleções, ao menos no que tange o conteúdo líquens, foram encontrados erros quanto à paginação, digitação e/ou grafia.

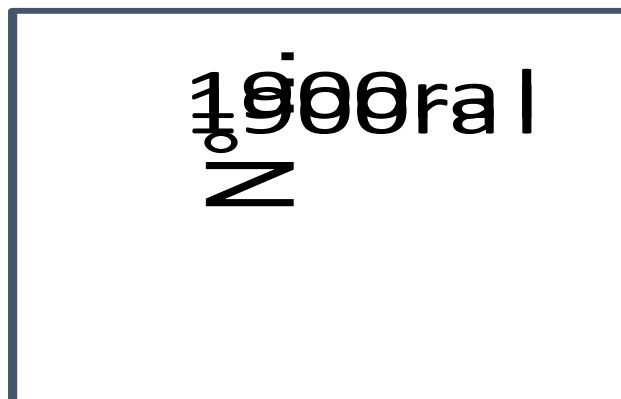
Recursos Visuais

De acordo com Albuquerque (2011), as imagens presentes nas obras didáticas são, muitas das vezes, a única oportunidade que os alunos têm de visualizar determinado objeto de estudo, já que em diversas instituições, as aulas de campo nem sempre acontecem. Nesse sentido, percebe-se que todas as coleções aqui analisadas utilizam esse recurso ao tratar do assunto líquens e empregam, majoritariamente, fotografias reais dos espécimes (incluindo imagens de líquens em habitat natural e de eletromicrografia da estrutura interna), desenhos e esquemas ilustrativos. Todas as figuras utilizadas pelos LDs apresentam autoria.

Ao todo, 36 figuras foram identificadas ilustrando o conteúdo líquens em todas as coleções do PNLD 2018. O total de figuras está dividido entre as coleções, evidenciando que a coleção J é a que mais utilizou figuras, reunindo oito imagens (Gráfico 1). Em relação à qualidade estética das figuras, a maioria delas (72,20%) foi considerada excelente, 25% foram avaliadas como boas e apenas 2,80%, o que equivale a uma figura, considerou-se ruim. As figuras avaliadas como boas foram aquelas de tamanho reduzido e pouca nitidez e a avaliada como ruim foi aquela que não permite ao aluno a distinção do organismo. As excelentes

foram assim classificadas por não possuírem nenhum problema que impedisse a visualização.

Gráfico 1 - Número de figuras referentes aos líquens, presentes nas coleções de Biologia analisadas e sugeridas pelo PNLD 2018.



Fonte: Elaboração dos Autores, 2020.

Para Vasconcelos e Souto (2003), uma figura adequada é aquela que consegue ser compreensível por si, possui legenda explicativa e mantém relação com o texto, sendo inserida à medida que se apresenta a informação. Nesse contexto, observou-se que todas as figuras apresentadas pelas coleções são dotadas de legendas e que essas, em sua maioria, apresentam uma excelente relação com as imagens. Cerca de 55% dos livros didáticos apresentam figuras que mantêm “excelente” relação com as legendas, que descrevem com clareza a imagem observada. Alguns ainda fornecem informações complementares ao texto e apresentam dados relativos ao aumento proporcionado pelo microscópio. Foi avaliada como “boa” relação com a figura, a legenda que embora descreva a imagem, apresenta alguns pontos negativos, como omissão de alguma informação sobre a estrutura ilustrada, citação de termo desconhecido não elucidado ao longo do texto e/ou descrição insuficiente da imagem. Aproximadamente 30% das obras apresentam figuras que se encaixam nessa avaliação. A relação figura-legenda foi considerada “fraca” em 15% dos LDs, pois não descreve a imagem ilustrada, fornecendo apenas informações complementares ao texto principal sobre os líquens.

É importante destacar que em algumas figuras do tipo fotografias reais, o nome científico da espécie é mencionado. Em uma das imagens do LD 3, cita-se a espécie de líquen *Parmelia sulcata*, sendo a mesma citada em uma das imagens dos LDs 12 e 16; já no LD 15, das duas imagens presentes, uma retrata a

espécie *Flavoparmelia baltimorensis* e a outra *Caloplaca ignea*, e, no LD 17, faz-se referência às espécies *Cladonia carneola* e *Caloplaca elegans* nas duas figuras apresentadas, embora sendo apenas os táxons *Cladonia carneola* e *F. baltimorensis* encontradas no Brasil. Silva e Cavassan (2005) ressaltam que a presença de espécies estrangeiras substituindo espécies brasileiras é um problema, pois se distancia da realidade dos alunos. Sendo assim, embora ainda não haja um conhecimento amplo da micota liquenizada nacional, torna-se essencial a representação de espécimes conhecidas no país.

Apesar da presença de figuras que retratem o assunto em todas as coleções, nem todas são citadas previamente no corpo do texto, como é o caso das coleções D, F, H e J. É necessário ressaltar que a relação entre o texto e a figura é essencial para facilitar ao leitor uma melhor compreensão do assunto e, assim, a boa conexão entre esses dois elementos confere um alto teor pedagógico para a obra.

No que diz respeito à presença de escala, apenas o LD 9 apresenta esse recurso em uma imagem de eletromicrografia de varredura, mostrando a organização interna de um líquen. Entretanto, as coleções A, C, H, I e os LDs 3, 12, e 13 não apresentam escala, apenas informam tamanho ou diâmetro e número de vezes que foi ampliado, o que condiz com uma percentagem de 55% das obras. Os demais volumes, correspondendo a uma percentagem de 40%, não mencionam qualquer dado relativo a tamanho. As informações dessa grandeza, com uso ou não de escala, são benéficas para a compreensão do aluno, sendo

que a ausência desse recurso pode induzi-lo a interpretações erradas, como inversões de tamanho e de formas reais das estruturas mostradas (ROSA; MOHR, 2010).

Exercícios Propostos e Recursos Complementares

Segundo Lajolo (1996), a resolução de exercícios e atividades com base nos textos apresentados, nas ilustrações e tabelas presentes nos livros didáticos, devem contribuir para favorecer a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, nos livros aqui avaliados, observou-se que a maioria faz uso desse mecanismo didático. São eles: os LDs 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 13, 16, 18 e 19, sendo que todos esses utilizam como atividade proposta a resolução de questões, sem nenhuma proposta de atividade prática sobre o tema. Ao todo, encontraram-se 18 questões sobre o assunto líquens, das quais nove correspondem a perguntas objetivas e as outras nove são consideradas discursivas, decorrendo ainda que dentre essas últimas, duas questões são subdivididas em itens. Ainda é importante destacar que a coleção A (LDs 1 e 2), com seis questões propostas, apresenta o maior número de exercícios sobre os líquens dentre todas as coleções.

Quanto à presença de textos complementares, constatou-se que apenas o LD 10, com o fragmento denominado "A importância ecológica dos líquens", e o LD 19, com o texto adicional "Todo líquen é um caso de mutualismo?", são as únicas obras que apresentam tal recurso pedagógico em relação ao conteúdo em análise. É interessante mencionar que o LD 19 define os líquens como resultados de associações mutualísticas, no entanto, no texto integrante, os autores criticam essa definição ao expor que alguns tipos de líquens são também resultado de parasitismo. Percebe-se que o autor da obra LD 19 optou por fazer um contraste na explicação da origem do líquen, sendo interessante e notável em relação aos demais livros. Assim, percebe-se uma ausência desse recurso cativante e enriquecedor na maioria das obras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises realizadas pelo presente estudo demonstraram algumas problemáticas com relação à abordagem do assunto líquens nas coleções de livros de biologia, sugeridas pelo PNL 2018 para o Ensino Médio. Como visto, nota-se que os livros

didáticos apresentam déficits de informação no pouco espaço destinado ao conteúdo teórico, com generalizações e equívocos. Além disso, percebe-se a ocorrência de variações na presença desse assunto nos volumes de cada coleção. Isso pode ser um problema, se considerarmos a movimentação de alunos entre escolas, uma vez que, se as coleções forem diferentes, o aluno poderá estudar o mesmo conteúdo do ano anterior e/ou perder conteúdo devido à não padronização na exposição dos conteúdos verificados com relação ao tema líquens nos livros didáticos.

Observou-se ainda que as obras trazem ótima legibilidade e ortografia, com figuras, em sua maioria, de boa qualidade gráfica e excelente relação com as legendas. Entretanto, com relação ao uso de textos complementares e de atividades práticas sobre líquens, percebeu-se a ausência desses recursos, mesmo sendo excelentes, capazes de proporcionar aulas mais dinâmicas e de despertar o lado curioso do estudante.

Acreditamos que o livro didático de biologia para o ensino médio que melhor representa os fungos liquenizados deve trazer descrições básicas sobre os principais tipos morfológicos (talos); menções à organização interna do fotobionte e micobionte no talo liquênico; principais tipos de reprodução; habitats; além de importância ecológica, biotecnológica e até mesmo medicinal. A maioria das obras não apresenta tanta dedicação na abordagem desse assunto, no entanto, os LDs 3, 5 e 10 podem ser destacados por apresentarem mais aspectos positivos dentre os analisados no presente estudo.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, N. S. L. *Análise do Conteúdo de Ecologia nos livros didáticos de Biologia e de Ciências Adotados nas Escolas Públicas de João Pessoa, PB*. 2011. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011. Disponível em: <http://www.cen.ufpb.br/cccb/contents/monografias/2011.1/analise-do-conteudo-de-ecologia-nos-livros-didaticos-de-biologia-e-de-ciencias-adotados-nas-escolas-publicas-de-joao-pessoa-pb.pdf/view>. Acesso em: 05 jul. 2020.

BARREIRO, M. J.; ORTÊNCIO FILHO, H. Análise de livros didáticos sobre o tema "morcegos". *Ciência & Educação*, Bauru, v. 22, n. 3, p. 671-688, set. 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132016000300671. Acesso em 20 ago. 2020.

BATISTA, M. V. A; CUNHA, M. M. S; CÂNDIDO, A. N. Análise do Tema Virologia em Livros Didáticos de

- Biologia do Ensino Médio. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.12, n.01, p. 145-158, jan. – abr. 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172010000100145. Acesso em: 18 mar. 2020.
- BEZERRA, R. G; GOULART, L. S. A representação do bioma cerrado em dois livros didáticos de biologia aprovados pelo PNL D 2012. *Revista Lugares de Educação*, v. 3, n. 7, p. 120-133, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rle/article/view/17057>. Acesso em: 19 mar. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e tecnológica. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, 2002. 141 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e tecnológica. *Guia de Livros didáticos: PNL D 2018: Biologia: Ensino Médio*. Ministério da Educação. Brasília: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2017a. 92p.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). *Educação é a Base*. Ensino Médio. Brasília, MEC/ CONSED/UNDIME, 2017b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 25 fev. 2020.
- BRASIL. Ministério Da Educação. *Portaria Nº 62, de 1º de agosto de 2017*. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 2 ago. de 2017c. Seção 1.
- CARDOSO, J. A. C. Preparação e revisão de textos em livros didáticos produzidos para o 2º ano do Ensino Fundamental. *Cadernos CESPUC*, v. 1, n. 26, p. 258-276, 2015. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/cadernoscespuc/article/view/P2358-3231.2015n26p258>. Acesso em: 08 set. 2020.
- CARLINI-COTRIM, B.; ROSEMBERG, F. Os livros didáticos e o ensino para a saúde: o caso das drogas psicotrópicas. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 299-305, 1991. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89101991000400009&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 02 fev. 2019.
- COSTA, D. L. C. R. *Avaliação do processo de pedogênese do basalto a partir da ação do ácido úsnico sob condições ambientais e laboratoriais*. 2003. 62 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/6706>. Acesso em: 08 out. 2020.
- DIAS, I. P. C. *A família Parmeliaceae (Fungos liquenizados) região Tocantina: ocorrência e potencial econômico/medicinal*. 2012. 260 f. Tese (Doutorado em Biologia vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Biologia vegetal, Universidade Federal De Pernambuco, Recife, 2012.
- GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. In: (Org.) GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS*. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- HALE, J. M. E. Phytosociology of corticolous cryptogams in the upland forests of southern Wisconsin. *Ecology*, v. 36, n. 1, p. 45-63, 1955.
- LAJOLO, M. *Livro didático: um (quase) manual de usuário*. Em Aberto, Brasília, ano 16, n. 69, jan/mar, 1996.
- MARCELLI, M. P. Fungos Liquenizados. In: (Org.) FILHO, L. X.; LEGAZ, M.E.; CORDOBA, C.V.; PEREIRA, E.C. *Biologia de líquens*. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda, 2006. Cap. 1. p. 23-74.
- MOHR, A. Análise do conteúdo de saúde em livros didáticos. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 6, n. 2, p. 89-106, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v6n2/02.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2020.
- MORAES, R. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.
- NASH III, T.H. 1996. Introduction. In: (Org.) NASH III, T.H. *Lichen Biology*. 2ed. Cambridge: University Press., 1996. p.1-7.
- REIS, R. A. *Estudo filogenético de fotobiontes de líquens; isolamento e cultivo de simbiotes liquênicos; estudo comparativo de polissacarídeos e ácidos graxos do líquen teloschistes flavicans e seus simbiotes*. 2005. 165 p. Tese (Doutorado em Bioquímica)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/1954>. Acesso em: 13 out. 2020.

- RODRIGUES, E. B; PEREZ-ORTEGA, S. *Líquenes de la reserva natural integral de Muniellos*, Asturias. [S.l.]: KRK Ediciones, 2003. 595 p.
- ROSA, M. D'A; MOHR, A. Os Fungos na Escola: Análise dos Conteúdos de Micologia em Livros Didáticos do Ensino Fundamental de Florianópolis. *Experiências em Ensino de Ciências*. Mato Grosso, v. 05, n. 03, p. 95 – 102, 2010. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID124/v5_n3_a2010.pdf. Acesso em: 10 nov. 2020.
- SILVA, A. C; MENOLLI JUNIOR, N. Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de biologia do ensino médio. *Revista Ciências & Ideias*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 7, p. 235-273, jan. 2017. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/619>. Acesso em 17 ago. 2020.
- SILVA, E. R. L; ALVES, L. F. A; GIANNOTTI, S. M. Análise do conteúdo de artrópodes em livros didáticos de biologia do ensino médio e o perfil do professor: estudo de caso. *Revista Varia Scientia*, Cascavel, v. 6, n. 11, p. 83-98, ago. 2006. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/variascientia/article/view/709>. Acesso em: 25 ago. 2020.
- SILVA, P. G. P; CAVASSAN, O. A influência da imagem estrangeira para o estudo da botânica no ensino fundamental. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 5, n. 1, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4063>. Acesso em: 10 nov. 2020
- SPIELMANN, A. A; MARCELLI, M. P. *Fungos Liquenizados (Líquens)*. Programa de capacitação de monitores e educadores. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente – Instituto de Botânica, São Paulo: Brasil, 2006. Disponível em: http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Fungos_Liquenizados_Spielmann_&Marcelli.pdf. Acesso em: 19 jun. 2018.
- VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132003000100008&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 17 jul. 2018.
- VIANA, C. O. *Uso de líquens como biomonitorios na avaliação da contribuição de fontes poluidoras*. 2010. 110 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais) – Programa de pós-graduação em Ciências e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais, Centro de Desenvolvimento da tecnologia nuclear, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=184473>. Acesso em: 17 ago. 2020.