Universidade Federal do Pará

Campus Universitário de Altamira

Faculdade de Etnodiversidade

Curso de Especialização em Ensino de Ciências da Natureza em Territórios Educacionais da Transamazônica e Xingu

CLAUDINEIA SILVA COSTA

ANÁLISE DA ABORDAGEM SOBRE PTERIDÓFITAS EM LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NO ENSINO MÉDIO DE ALTAMIRA, PARÁ, BRASIL

ALTAMIRA – PA
2022

CLAUDINEIA SILVA COSTA

ANÁLISE DA ABORDAGEM SOBRE PTERIDÓFITAS EM LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NO ENSINO MÉDIO DE ALTAMIRA, PARÁ, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Etnodiversidade da Universidade Federal do Pará, *Campus* Universitário de Altamira, como requisito parcial da conclusão do Curso de Especialização em Ensino de Ciências da Natureza em Territórios Educacionais Transamazônica e Xingu.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Bittioli R. Gomes

ALTAMIRA – PA
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBDSistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C837a Costa, Claudineia Silva.
Análise da Abordagem sobre Pteridófitas em Livros Didáticos Utilizados no Ensino Médio de Altamira, Pará, Brasil / Claudineia Silva Costa. — 2022.
25 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Felipe Bittioli R. Gomes
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, ,Altamira, 2022.

1. Livro Didático. 2. Ensino. 3. Pteridófitas. I. Título.

CDD 587

Sumário

1 Resumo.....5

2 Abstract.....5

3 Introdução.....7

4 Justificativa.....9

5 Objetivo Geral.....9

6 Objetivos Específicos.....9

7 Material e Métodos.....9

8 Resultados e Discussão.....12

9 Considerações Finais.....16

10 Referências.....18

11 Anexo.....20

Resumo: Neste trabalho será apresentada a análise sobre os conteúdos sobre pteridófitas dos livros didáticos de Biologia no Ensino Médio de Altamira. O presente estudo visou avaliar se os livros apresentam contribuições e contextualizações sobre as pteridófitas possíveis incorreções conceituais, a qualidade dos recursos visuais, a existência de atividades propostas e os recursos adicionais. Foram selecionados três livros utilizados em três escolas do ensino médio do município de Altamira. Para a realização da análise foi utilizada a comparação do conteúdo dos livros didáticos voltados para o ensino médio, com o conteúdo equivalente disponibilizado em livros adotados em disciplinas de Biologia do ensino superior, além de outras produções científicas. Os critérios definidos para a análise dos livros didáticos foram baseados na observação dos aspectos pedagógicos, metodológicos e conceituais, estabelecendo como base referencial os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, a Base Nacional Curricular Comum e o Programa Nacional do Livro Didático. De modo geral, foi possível observar que os autores dos livros didáticos analisados, se preocuparam em adequar o conteúdo de Botânica relacionado a pteridófitas, apresentando temáticas ambientais e atuais, envolvendo as mesmas no cotidiano do aluno, de modo que o mesmo possa tornar se um cidadão crítico e reflexivo, reconhecendo a importância delas à manutenção da vida.

Palavras-chave: Livro, Pteridófitas, Ensino.

Abstract: This paper presentes the analysis of content on Pteridophytes in Biology textbooks in High School in Altamira. The present study aims to evaluate whether the books present contributions and contextualizations on Pteridophytes and to investigate possible conceptual inaccuracies, quality of visual resources, existence of proposed activities and additional resources. The analized text book were select ed along three high school of Altamira: Getúlio Vargas State High School, Polivalente School State and Dairce Pedrosa Torres State High School. To carry out the analysis, a comparison of the content of textbooks aimed at high school was used, with the equivalent content available in books adopted in Biology subjects in higher education, in addition to other scientific productions. The selected textbooks were divided into codes (LB1, LB2 and LB3), to facilitate evaluation. The criteria defined for the analysis of textbooks were based on the observation of pedagogical, methodological and conceptual aspects, establishing as a reference the Brazilian National Curriculum Parameters for High School, the National

Common Curriculum Base and the National Textbook Program. It was possible to observe that the authors of the analyzed textbooks were concerned with adapting the Botany content related to Pteridophytes, presenting environmental and current themes, involving them in the student's daily life, so that it can become a critical and reflective citizen, recognizing their importance to the maintenance of life.

Key words: Book, Pteridophytes, Teaching.

Introdução

O livro didático é o mais utilizado dentre os meios educacionais e por vezes o único recurso disponível para os professores e alunos, sendo a base de toda reflexão e pesquisa durante o processo de ensino e aprendizagem (BERGMANN; DOMINGUINI, 2015). Dessa maneira, o livro didático utilizado para fins pedagógicos apresenta o conteúdo de forma sistematizada para serem trabalhados ao longo das disciplinas (DOMINGUINI; ORTIGARA, 2010).

De acordo com Xavier, Freire e Moraes (2006), o livro didático, é um recurso presente no processo de ensino aprendizagem, e deve ser objeto de pesquisa constante, na qualidade ou não de seu serviço à educação. Para Rosa e Mohr (2010), o tema da análise do livro didático faz parte da atualidade da educação básica brasileira, já que é o recurso didático mais presente nas salas de aula, além de ser objeto de política e de significativa movimentação financeira.

O livro didático é produto de uma rede de conexões culturais, econômicas e políticas que englobam um corpo de conhecimentos legitimado para ser utilizado pelos professores e seus alunos, materializando aspectos da cultura e do conhecimento considerados necessários em uma sociedade (OCCELLI; VALEIRAS, 2013).

Oliveira (2017) ressalta que o livro didático é um recurso indispensável para a organização do trabalho pedagógico e para a sistematização dos conteúdos a serem vistos pelos estudantes. Sua importância é tamanha, que seu processo de escolha deve abranger todos aqueles que estão envolvidos com a escolarização e o sistema escolar.

Com isso, segundo Molina (1987), esse recurso tem como princípio o seu uso para fins didáticos com o objetivo de ensinar algo a alguém. Para lidar com o aprendizado do aluno, os livros escolhidos pelos professores para utilização em sala de aula devem conter as informações mais adequadas com seu respectivo tema, pois para Bergmann e Dominguini (2015), os alunos utilizam-nos para realizarem suas pesquisas e tirar dúvidas, tanto nas escolas como em suas casas. Por esse motivo, o livro didático deve apresentar informações científicas corretas e atualizadas, assim, o conteúdo precisa estar bem-empregado nesses recursos.

A melhoria da qualidade dos livros didáticos é resultante dos processos de avaliação aos quais eles vêm sendo submetidos ao longo dos anos. Ainda assim, há uma necessidade de contínua avaliação, especialmente por parte de especialistas nas áreas da biologia, com o intuito de minimizar erros conceituais, por exemplo. Além disso, são necessárias avaliações sob uma perspectiva integradora, que almeje a contextualização e

a interconexão dos assuntos tratados ao longo do livro didático. A necessidade de avaliar a qualidade dos livros didáticos utilizados na educação básica é praticamente consenso entre os pesquisadores (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010; COUTINHO; SOARES, 2010; ASSIS; PIMENTA; SCHALL, 2013).

Segundo Vasconcelos e Souto (2003), o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) traz dados relevantes que avançam ao longo dos anos e elucida a importância de analisar um livro para bem utilizar. O livro didático é um importante recurso de apoio didático no processo de ensino-aprendizagem dentro do âmbito escolar (SANTOS; MARTINS, 2011), portanto, é essencial analisar os conteúdos dos livros didáticos, pois esta analise estabelece a possibilidade de verificação de erros e induz ao docente selecionar o livro didático que mais atenda às necessidades dos educandos e aos objetivos do ensino (SPIASSI, 2008).

As pteridófitas, popularmente conhecidas como samambaias e avencas, compreendem as plantas vasculares sem sementes que apresentam uma marcada alternância de gerações em seu ciclo de vida (RAVEN et al., 2007). Este grupo não apresenta a produção de flores, frutos ou sementes. É muito antigo em termos evolutivos, tendo se formado bem antes das angiospermas e gimnospermas. No período carbonífero as pteridófitas eram muito diversas e constituíam grandes florestas, mas atualmente as formas de vida predominantes são ervas terrestres e aquáticas, epífitas e algumas lianas (SMITH, 1955).

Contribuem na manutenção da umidade no interior da floresta, absorvendo água pelas raízes densas e distribuindo-a gradualmente ao solo e ao ar, desenvolvendo a microfauna e microflora do substrato, extremamente necessárias para o equilíbrio ecológico do ambiente (BRADE, 1940). Possuem potencial econômico, principalmente na ornamentação, direta ou indiretamente, mas também são comumente utilizadas na medicina popular e às vezes como fonte de alimento (ZUQUIM et al., 2008).

A riqueza de espécies de pteridófitas é maior nas regiões tropicais do planeta, onde aproximadamente 75% das espécies estão distribuídas, mas podem ocorrer em ambientes semiáridos e até polares (TRYON; TRYON, 1982; WINDISCH, 1992). Nas escolas, o conteúdo específico sobre pteridófitas, geralmente, é selecionado por meio do livro didático, que determina a sua sequência e o seu volume de informações, interferindo diretamente nas questões curriculares.

Justificativa

Baseado no contexto apresentado acima, nosso trabalho justifica-se na necessidade de revisar, quanto ao conteúdo de pteridófitas, os principais livros didáticos utilizados nas três maiores escolas de ensino médio do município de Altamira, Pará, Brasil.

Objetivo Geral

Analisar os conteúdos sobre Pteridófitas nos livros didáticos de Biologia no Ensino Médio de Altamira.

Objetivos Específicos

1.Avaliar se os livros apresentam contribuições e contextualizações sobre Pteridófitas.

2. Averiguar:

a) possíveis incorreções dos conteúdos;

b) a qualidade dos recursos visuais;

c) existência de atividades propostas;

d) recursos adicionais.

Material e Métodos

O presente trabalho analisou os livros didáticos de Biologia, com ênfase nos assuntos de Botânica relacionados a Pteridófitas. Foram selecionados os livros utilizados nas turmas do 2° ano em três escolas do ensino médio do município de Altamira.

Para a realização da análise foi utilizada a comparação do conteúdo dos livros didáticos voltados para o ensino médio, com o conteúdo equivalente disponibilizado em livros adotados em disciplinas de Biologia do ensino superior (EICHHORN & EVERT, 2014), além de outras produções científicas.

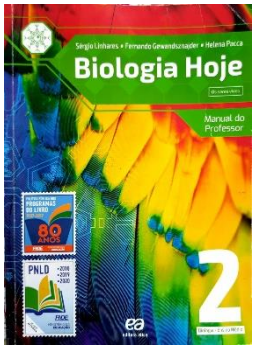
Os livros didáticos selecionados foram divididos em códigos (LB1, LB2 e LB3), para facilitar a avaliação:

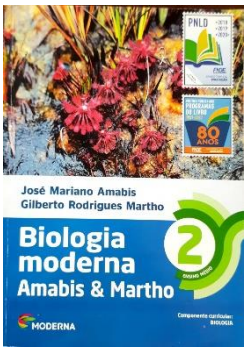
Tabela 1: Lista dos Livros de Biologia (LB) analisados no presente trabalho.

Coleção	Código	Autores	Editora	Série	Ano	Páginas
Biologia Hoje	LB1	Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca	Ática	2°	2016	4 pag.
Biologia Moderna	LB2	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	Moderna	2°	2016	4 pag.
Contato Biologia	LB3	Marcela Ogo e Leandro Godoy	Quinteto	2°	2016	4 pag.

Fonte: autora

Figura 1: Imagens das capas dos Livros de Biologia (LB) analisados.





Fonte: autora

Os critérios definidos para a análise dos livros didáticos foram baseados na observação dos aspectos pedagógicos, metodológicos e conceituais, estabelecendo como base referencial os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, a Base Nacional Curricular Comum e o Programa Nacional do Livro Didático.

Com base nos critérios utilizados por Oliveira, Silva e Lima Filho (2015) os livros didáticos foram analisados seguindo quatro pontos: conteúdo teórico (adequação a série, clareza do texto e grau de coerência), o conteúdo visual (imagens, figuras, tabelas, esquemas), as atividades propostas e recursos adicionais (curiosidades, dicas de atividades e sites).

Os textos didáticos foram analisados por meio de uma ficha de análise, de modo a permitir uma avaliação padronizada dos materiais, como prescreve Vasconcelos e Souto

(2003), sendo os eixos principais de análise, para facilitar a utilização pelos professores, as seguintes abordagens:

a) **Incorreções dos Conteúdos:** Na avaliação da abordagem teórica foram estabelecidos critérios direcionados para o enfoque científico, correlacionados aos aspectos educacionais como, por exemplo, o estímulo à problematização e o nível de contextualização do conhecimento. Foram avaliados: clareza do texto, coerência, adequação ao ano escolar e nível de atualização do texto baseando-se em literatura.

O ponto inicial de nossa análise é o princípio de que as informações apresentadas e trabalhadas nos livros didáticos devem promover o contato do aluno com o conhecimento científico disponível, possibilitando a compreensão da realidade que o cerca de forma atualizada.

b) **Recursos Visuais:** Em relação às imagens foram avaliadas a sua inserção no texto e a relação entre texto e imagem.
c) **Atividades Propostas:** Foram avaliadas as questões propostas, atividades práticas, estímulos à novas tecnologias e projetos em grupo.
d) **Recursos Adicionais:** Neste tópico foram analisados os glossários, atlas ilustrativos, cadernos de exercícios e guias de experimentos.

A análise foi feita de forma qualitativa a partir dos conceitos da escala semântica. Segundo Lopes et al. (2011), as escalas semânticas têm em cada extremo dois adjetivos opostos, por meio dos quais, são avaliados os conceito, colocando uma marca na posição que mais se aproxima de seus sentimentos. Desse modo, foram escolhidos quatro pontos a serem avaliados separados nos seguintes termos: ruim, regular, bom e ótimo, como representado no esquema da tabela 2:

Tabela 2- Escala dos critérios da análise qualitativa

Conceitos	**Ponderação ao conceito**
Ruim	Ausência do critério avaliado.
Regular	Critério avaliado está presente, porém de maneira inadequada, necessitando de interferências para ser trabalhado.
Bom	Critério avaliado atende a maior parte das expectativas.

Ótimo	Critério avaliado atende todas as expectativas.

Fonte: Elaborada pela autora com base em, N. C. Cunha, J. L. P. Resende e I. S. Saraiva, 2017.

Resultados e Discussão

Foi possível observar que os autores dos livros didáticos analisados, se preocuparam em adequar o conteúdo de Botânica relacionado a Pteridófitas, apresentando temáticas ambientais e atuais, envolvendo as mesmas no cotidiano do aluno, de modo que este possa tornar se um cidadão crítico e reflexivo, reconhecendo a importância delas à manutenção da vida, deixando um pouco a desejar apenas nos quesitos relacionados a atividades propostas e recursos adicionais.

A seguir teremos a tabela analisando os critérios de avaliação referente aos três livros analisados neste trabalho, onde foi aplicado os códigos 0 para o conceito ruim, 1 regular, 2 bom e 3 ótimo.

Tabela 3: Avaliação dos Livros Didáticos LB1, LB2 e LB3:

Livros		**LB1**				**LB2**				**LB3**			
Critérios		**0**	**1**	**2**	**3**	**0**	**1**	**2**	**3**	**0**	**1**	**2**	**3**
Conteúdos	Clareza Conceitual.			**X**				**X**					**X**
	Coerência.			**X**				**X**				**X**	
	Adequação ao ano escolar.			**X**				**X**				**X**	
	Atualização de termos.			**X**			**X**					**X**	
Recursos Visuais	Contextualização.			**X**			**X**					**X**	
	Organização.			**X**			**X**				**X**		
	Fotos, Figuras e Esquemas.				**X**			**X**				**X**	
Atividades Propostas	Relação com o conteúdo apresentado.			**X**			**X**				**X**		
	Estímulo à aplicação contextualizada com o ambiente.		**X**				**X**						**X**

	Problematização com questões ambientais voltados à Botânica.	**X**	**X**	**X**
	Contextualização com o cotidiano.	**X**	**X**	**X**
	Questões relacionadas a conteúdos extras.	**X**	**X**	**X**
Recursos Adicionais	Estudos científicos na Botânica.	**X**	**X**	**X**
	Práticas dentro do meio escolar.	**X**	**X**	**X**
	Resultados e auxílio na condução do experimento.	**X**	**X**	**X**

Fonte: Elaborada pela autora com base em, N. C. Cunha, J. L. P. Resende e I. S. Saraiva, 2017.

Conteúdos

Sobre a linguagem utilizada, nota-se que o livro didático LB1 traz uma linguagem bastante acessível que proporciona uma melhor compreensão do texto, ressalta-se ainda que as palavras de origem grega e latina são acompanhadas da sua pronúncia para facilitar a leitura realizada pelos alunos. Para Melo et al. (2012,) utilizar a alfabetização científica como referência no ensino de Botânica torna-se uma medida favorável, visto que esse processo permite a criação de novos significados diante de algo que se conhece, podendo dar sentidos aos fenômenos que são observados habitualmente.

Outro aspecto importante ainda referente ao conteúdo do LB1, diz respeito à forma interativa que o autor se relaciona com o leitor, ou seja, ele traz questões reflexivas antes de explicar o problema que está sendo abordado. Isso possibilita que o aluno levante suas hipóteses com base no conhecimento prévio sobre o assunto em questão.

Em relação à linguagem utilizada no LB2, o texto é claro e utiliza uma linguagem mais científica, no entanto deveria conter um glossário com os principais termos do tema, uma vez que são muitos termos novos a serem apresentados aos alunos.

As informações apresentadas são não apenas coerentes com o conteúdo exigido para a série, mas trazem diversas informações além do básico solicitado no currículo o que ajuda o professor e facilita o aluno na assimilação dos assuntos trabalhados.

O livro LB3 acertou em detalhar o sistema vascular das Pteridófitas citando o xilema e o floema, onde diz: “o floema transporta as substâncias absorvidas pelas raízes, como água e sais mineiras (seiva do xilema), para as demais partes da planta, onde serão utilizadas, por exemplo, na realização de fotossíntese”.

Para o floema ele conceituou como:

> [...] o floema é o tecido vascular que transposta os açúcares (seiva do floema), que são os produtos da fotossíntese de produção de folhas (geralmente as folhas) ou armazenamento para as fases onde essas substâncias serão utilizadas ou armazenadas, incluindo as raízes.

Em apenas dois parágrafos o livro conceituou de forma eximia as definições e funções do xilema e o floema.

Recursos Visuais

Em relação aos recursos visuais do LB1, observa-se que as figuras são nítidas e explicativas, permitindo a associação com o texto e propiciando uma melhor compreensão do assunto. Pois a maioria das imagens são reais, o que facilita que o aluno possa comparar com Pteridófitas do cotidiano, e o esquema do ciclo reprodutivo ilustra de forma correta todas as fases referentes ao desenvolvimento.

As figuras esquemáticas do LB2, apresentam boa nitidez e cores que destacam as estruturas. Porém algumas fotos não estão muito nítidas, algumas sendo bastantes escuras, o que dificulta identificar estruturas e as anotações sobre as imagens. Segundo Silva et al. (2006), o uso de imagens constitui parte fundamental das práticas de ensino.

No entanto as imagens estão bem-posicionadas ao longo do texto, elas induzem à interpretação correta e permitem que o conteúdo seja mais aprofundado. Algumas ocupam praticamente uma página inteira, e são de estruturas que podem ser contextualizadas facilmente, mas a grande maioria se trata de fotomicrografias ou esquemas mais técnicos, que podem não ser tão acessíveis aos estudantes.

O autor do LB3 traz imagens reais que não ocupam tanto espaço nas páginas, ele busca destacar alguns filo e suas representações, ou seja, o autor tentou em poucas páginas referentes à Pteridófitas elencar o máximo de informações aos alunos.

Atividades Propostas

Um aspecto relevante encontrado no LB1 refere-se a proposta de aulas práticas ao final do capítulo. Nessa perspectiva, de acordo com Capeletto (1992), as aulas de laboratório podem funcionar como um contraponto das aulas teóricas, como um poderoso estimulante no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência de certa experiência facilita a fixação do conteúdo a ela relacionado. As propostas de aulas experimentais favorecem a compreensão essencial entre a teoria e a prática.

Em síntese, numa análise geral, este livro didático apresenta uma proposta inovadora e atual, demonstrando o seu potencial em relacionar a educação e o cotidiano do estudante, auxiliando na formação do mesmo de modo crítico e atuante.

O autor do LB2 deixou a desejar em relação as atividades, pois no livro não contém nem mesmo questões que tratem diretamente sobre as Pteridófitas, isso retrata diretamente na prática, onde o aluno irá ter acesso apenas a leitura e discussão do tema, sem colocar em ação o conteúdo.

Carvalho (2004) diz que se deve incluir no ensino de ciências, ideias construtivistas para uma aprendizagem significativa dos conhecimentos científicos, pois esta requer a participação dos estudantes na (re)construção dos conhecimentos, que habitualmente se transmite já elaborados, e superar os reducionismos e visões deformadas na natureza das ciências. Dessa forma, é compreensível a necessidade da introdução de práticas que possibilitem a participação dos alunos dentro do processo de ensino, potencializando a aprendizagem dos mesmos.

O autor do LB3 também traz questões reflexivas em todas as páginas, que induzem a curiosidade nos alunos para buscar uma melhor aprendizagem

Recursos Adicionais

O LB1 não traz nenhum recurso inovador que desperte o interesse e a curiosidade no aluno, já o LB2 proporciona ideias de trabalhos em equipe induzindo a teoria à prática e relacionando os conteúdos com suas utilidades ecológicas e econômicas.

O conteúdo de Pteridófitas, o LB3 trouxe um tópico chamado: Biologia e Ambiente que retrata sobre a ameaça da extinção do xaxim que é extraído do caule de uma espécie de samambaia Dicksonia sellowiana, para construção de vasos e substratos para plantas ornamentais, com a abundante extração do xaxim cooperou para a devastação da sua espécie nas florestas nativas da mata atlântica e a sua atividade passou a ser vista

proibida e criminosa. Esse é um ponto positivo para o livro, trazendo curiosidade a respeito das plantas e aumentando conhecimento.

Não foram encontrados glossários, atlas ou guia de experimentos que proporcionassem o desenvolvimento cientifico, crítico e autônomo dos alunos. Esses recursos poderiam facilitar uma maior compreensão do conteúdo trabalhado ao longo do capítulo e devem estar sempre presentes.

A presença desses recursos poderia estimular a curiosidade em relação à pesquisa. O aluno se sente um verdadeiro cientista, podendo compreender diretamente sobre os eventos biológicos e comparando todas as informações ouvidas pelo professor ou lidas no livro didático.

Considerações Finais

Embora o mundo digital seja uma realidade, atualmente, não está disponível para a grande maioria das Escolas Públicas brasileiras, sendo o livro didático, muitas vezes, a única ferramenta de trabalho em sala de aula. Daí a importância de sua valorização e avaliação continuada.

Ao analisar o livro didático é perceptível que o mesmo foge em partes de algumas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, portanto é de fundamental importância a análise para auxiliar os profissionais no momento da escolha do livro didático, para que se atentem aos aspectos, contextos e recursos utilizados pelo mesmo. O livro didático deve apresentar informações seguras, sem erros conceituais e reducionismo dos conteúdos, pois há estudantes e professores limitados a livros didáticos, logo os mesmos devem apresentar conteúdos livres de falhas conceituais (CAVADAS, 2008).

O livro didático é uma ferramenta importante para facilitar a aprendizagem dos discentes. Portanto, é necessário que se enquadre numa proposta inovadora, abrindo espaço para os estudantes se posicionarem criticamente diante o conteúdo e relacionarem a teoria com a prática. Os livros tradicionais nem sempre apresentam essa perspectiva e isso agrava-se ainda mais na abordagem de biologia celular, tendo em vista a sua tendência a memorização. Contudo, percebe-se que os livros mais atualizados tem se adequado a esta proposta inovadora, que permite um elo entre os alunos e o meio no qual estes estão inseridos.

Este trabalho mostrou que os livros didáticos podem ser avaliados utilizando critérios individuais, como Conteúdo Teórico, Recursos Visuais, Atividades Propostas e

Recursos Adicionais ou usando todos em conjunto. Deve-se ressaltar que o parâmetro principal é a realidade do professor e qual critério considera mais importante para sua prática.

É inquestionável o papel do livro didático no processo de ensino-aprendizagem, em seus mais diversos usos, dentro e fora da sala de aula. Deste modo, conclui-se que qualquer forma de auxílio na busca pela eficácia máxima deste material é não somente bem-vindo, mas necessário para a prática docente.

Referências

ASSIS, S. S. de; PIMENTA, D. N.; SCHALL, V. T. A dengue nos livros didáticos de ciências e biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 633-656, 2013.

BATISTA, M. V. de A.; CUNHA, M. M. da S; CÂNDIDO, A. L. Análise do tema virologia em livros didáticos do ensino médio. **Ensaio**: Pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 145-158, 2010.

BRADE, A. C. Contribuição para o estudo da Flora Pteridofítica da Serra do Baturité, estado de Ceará. *Rodriguésia*, v.4, n.13, p.289-314. 1940.

BERGMANN, A.G.; DOMINGUINI, L. Análise do Conteúdo Serpentes nos Livros Didáticos de Ciências do 7º Ano do Município de Blumenau. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, vol.15, No2, p 452, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Nacional do Livro Didático**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pnld/apresentacao>. Acesso em: 06 jul.2022.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências:** unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning Editores, 2004.

CAVADAS, B. F. B. P. A evolução dos manuais escolares de Ciências Naturais do ensino secundário em Portugal 1836-2005. **Salamanca: Universidad de Salamanca**, p. 1859-1909, 2008.

COUTINHO, F. A.; 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, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 137-150, 2010.

DOMINGUINI, L.; ORTIGARA, V. Análise de conteúdo como metodologia para seleção de livros didáticos de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA - ENEQ, 15. 2010, Brasília. XV ENEQ. Brasília: UnB, 2010. v. Único. p. 1-10.

EVERT, Ray F.; EICHHORN, Susan E. **Raven**: Biologia vegetal. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

LOPES, J. L. et al. Escala de diferencial semântico para avaliação da percepção de pacientes hospitalizados frente ao banho. **Acta Paul Enferm,** v. 24, n. 6, p. 815-20, 2011.

MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, Aracaju, v.

8, n. 10, p. 1-8, 2012. Disponível em: https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/492. Acesso em: 8 jul. 2022.

MOLINA, O. Quem Engana Quem? Professor x Livro Didático. Campinas: Papirus, 1987.

OCCELLI, MARICEL; VALEIRAS, BEATRIZ NORA. Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, n. 31. v.2, p. 133-152, 2013.

OLIVEIRA, P. **Estudo sobre o processo de escolha do livro didático: Análise bibliográfica de artigos publicados no período de 2006 a 2016 indexados no Scielo**. *In*: O livro didático na educação básica: múltiplos olhares (Série Estudos Reunidos, volume 32) Jundiaí: Paco Editorial, 2017.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

ROSA, M. D.; MOHR, A. Os fungos na escola: análise dos conteúdos de micologia em livros didático do ensino fundamental de Florianópolis. **Experiências em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 95-102, 2010.

SILVA, R. M.; TRIVELATO, S. L. F. Os livros didáticos de biologia do século XX. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, n.2, Valinhos, 1999.

SILVA, H. C. et al. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

SMITH, G.M. *Botânica Criptogâmica*, v.II- Briófitos e Pteridófitos. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1955.

SPIASSI, Ariane; DA SILVA, Edianara Milkiewicz. Análise de livros didáticos de ciências: um estudo de caso. Trama, v. 4, n. 7, p. 45-54, 2008.

Anexo- Normas de submissão de artigo da Revista Ciência & Educação.

Instruções aos autores

Objetivos e escopo:

Ciência & Educação tem como objetivo publicar artigos de pesquisa originais elaborados a partir de resultados de investigações empíricas ou teóricas e ensaios sobre temas relacionados à Educação em Ciências e Matemática. A Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática é aqui entendida como investigações que geram conhecimentos sobre o ensino e a aprendizagem de Física, Química, Biologia, Matemática, Geociências, Astronomia, Educação em Saúde e Meio Ambiente e áreas afins. A revista também tem a responsabilidade de difundir entre pesquisadores, professores e alunos, bem como ao público, a produção nacional e internacional nessas áreas do conhecimento. *Ciência & Educação* foi criada e é editada desde 1995, sob os auspícios de um Conselho Editorial composto por professores do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência da Universidade Estadual Paulista (UNESP), e tornou-se um dos periódicos mais importantes da área de Educação em Ciências e Matemática. A participação de pesquisadores renomados de diversas instituições nacionais e internacionais em seu Conselho Consultivo e Quadro de Avaliadores (hoje composto por cerca de 650 pesquisadores) permitiu à revista alcançar a classificação A1, o nível mais importante no sistema QUALIS de Avaliação de revistas, administrado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Brasil. Até o ano de 2019 sua periodicidade era trimestral, adotando o modelo de publicação em fluxo contínuo a partir de 2020.

Política editorial e ética:

A Revista *Ciência & Educação* segue rigorosos procedimentos a fim de garantir o comportamento ético na comunicação científica. Tais princípios baseiam-se em recomendações de organizações nacionais e internacionais, principalmente nas orientações do Código de Conduta do Committee on Plublication Ethics (COPE), no que se refere aos princípios de como lidar com atos de má conduta, com o objetivo de garantir a integridade da pesquisa.

A equipe técnica da revista utiliza software de detecção de plágio para examinar todas as submissões, antes de encaminhá-las ao processo de revisão por pares duplo cego (*double blind review)* e trabalha com a definição de plágio do COPE: “when somebody presents the work of others (data, words or theories) as if they were his/her own and without proper acknowledgment”.

Responsabilidade dos autores:

- Contribuir para o trabalho submetido, seja na idealização, concepção, compilação de dados, análise e/ou interpretação dos mesmos.
- Concordar com as políticas éticas e editoriais estabelecidas por *Ciência & Educação* e se responsabilizar pelo seu cumprimento.

- Responsabilizar-se pelo conteúdo do artigo submetido e pela resolução de quaisquer questões levantadas sobre a exatidão e a integridade do trabalho publicado.
- Assegurar que suas submissões sejam originais em ideias e em conteúdos. Caso sejam utilizados conteúdos de terceiros ou outras fontes de informação, estes devem ser mencionados nas referências.
- Espera-se que os autores submetam os artigos de pesquisa originais para revisão por pares e aceitem o acesso global de seu trabalho.
- Evitar autocitação excessiva e inadequada, ou arranjos prévios entre grupos de autores para citar o trabalho uns dos outros, pois isso é considerado uma forma de má conduta.
- Eticamente, não é admissível que os autores publiquem o mesmo estudo em vários periódicos simultaneamente.
- Os autores devem aceitar e corrigir os erros e considerar as sugestões dos revisores.
- Os conflitos de interesses podem ser de natureza financeira ou não. Para garantir a transparência, é necessário declarar quaisquer associações que possam ser percebidas por outros como um conflito de interesses.
- Considera-se o plágio um comportamento inaceitável. Todas as referências a outros trabalhos devem ser devidamente citadas.
- Todas as fontes de apoio financeiro para o projeto devem ser divulgadas.
- Os colaboradores, agências e instituições que financiaram o estudo ou que participaram de aspectos substantivos do projeto de pesquisa devem ser mencionados nos agradecimentos.
- Se o trabalho envolver o uso de sujeitos animais ou humanos, o autor deve assegurar que o manuscrito contenha uma declaração de que todos os procedimentos foram realizados em conformidade com as leis e diretrizes institucionais relevantes, e que foi aprovado por todos o(s) comitê(s) institucional(is) apropriado(s). Na pesquisa envolvendo seres humanos, exige-se a declaração formal de aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), a partir do registro na Plataforma Brasil.
- Os direitos de privacidade dos sujeitos humanos devem ser sempre observados.
- Se o autor descobre um erro significativo ou imprecisão em seu próprio trabalho publicado, é sua obrigação notificar imediatamente o editor da revista e cooperar a correção do artigo.
-

Código de conduta do Editor:

- O editor de *Ciência & Educação* avalia os manuscritos por seu conteúdo intelectual, independentemente de raça, gênero, orientação sexual, crença religiosa, origem étnica, cidadania ou filosofia política dos autores.
- O editor de uma revista revisada por pares é responsável por decidir quais dos artigos submetidos devem ser publicados, trabalhando em conjunto com a comunidade de pesquisadores e leitores à qual se dirige e que norteiam as suas decisões.
- Tem como responsabilidade manter e melhorar a qualidade dos trabalhos publicados por Ciência & Educação e a integridade de seu processo de revisão por pares anônima dupla (também chamada de *revisão por pares duplo-cega*).
- De acordo com as recomendações do COPE sobre edição ética, o Editor irá atribuir quaisquer submissões que não possa lidar (por exemplo, se for o autor de um artigo submetido a seu próprio periódico) a um membro do Conselho Editorial ou um editor convidado.
- O editor e qualquer membro da equipe editorial não devem divulgar qualquer informação sobre um manuscrito submetido a ninguém que não seja o autor correspondente, revisores, ou outros consultores editoriais.
- Materiais não publicados divulgados em um manuscrito submetido não devem ser usados na pesquisa do próprio editor sem o consentimento expresso por escrito do autor.
- Deve proteger a propriedade intelectual.

- Garantir uma avaliação baseada unicamente no mérito científico, livre de julgamentos de ordem pessoal.
- Em caso de erros encontrados em trabalhos publicados no periódico, deve tomar as medidas cabíveis para a correção e retratação dos mesmos.
-

Os revisores:

- A revisão dos artigos é realizada a partir do sistema duplo cego (*Double Blind Review).*
- Os revisores devem respeitar os prazos estabelecidos para a avaliação.
- Devem manter a confidencialidade do parecer, não sendo permitida a divulgação de informações sobre o artigo.
- Devem realizar uma avaliação objetiva e imparcial, baseada unicamente no mérito acadêmico, independentemente da raça, origem étnica, sexo, religião ou cidadania dos autores.
- Devem fornecer, quando necessário, indicações de referências que julgarem relevantes para o trabalho, contribuindo com a melhoria do mesmo.
- Em caso de problemas ou semelhanças entre o artigo analisado e outras obras, os revisores devem comunicar o editor.
- Se houver conflito de interesses de qualquer natureza, o avaliador deverá rejeitar a solicitação de revisão.

Da retratação:

Em caso de confirmação de má conduta, seja por erro, plágio ou fabricação de dados, a revista emitirá aviso de retratação para corrigir o registro científico a partir das orientações da COPE (Committee on Plublication Ethics).

Forma e preparação de manuscritos:

Apresentação do artigo original:

Ciência & Educação aceita colaborações em português, espanhol e inglês. Os originais devem ser enviados com texto digitado em Word for Windows ou software compatível, fonte Times New Roman, corpo 12, espaço simples, com até 15 páginas. O tamanho do papel é A4 e as margens devem ser configuradas: 3 cm para as margens esquerda e superior, e 2 cm para as margens inferior e direita.

Todos os originais submetidos à publicação devem conter resumo em língua vernácula e em inglês (*abstract*), bem como até cinco palavras-chave alusivas à temática do trabalho, em português ou espanhol, e em inglês.

Os padrões de referências e de citações seguem as normas mais atualizadas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR6023 e NBR10520, respectivamente.

Afiliação institucional:

Na folha de rosto deve constar o título do trabalho (em português ou espanhol e em inglês) e afiliação completa de todos os autores na seguinte ordem, quando aplicável: nome da universidade, com a sigla

entre parêntesis, nome da unidade (faculdade, instituto, centro ou similar), nome do departamento, nome da cidade da instituição, sigla do estado a que pertence a cidade, país, e e-mail do primeiro autor, para correspondência. Recomenda-se fortemente o uso de e-mail institucional.

Título, resumo e palavras-chave:

Na *primeira página* do texto deve constar o título completo do artigo em português ou espanhol e em inglês, resumo em português ou espanhol e abstract, com até 150 palavras, em ambos os casos. Também devem ser atribuídas até cinco palavras-chave em português ou espanhol, e em inglês (*keywords*), separadas por ponto e vírgula. Esses descritores (palavras-chave/*keywords*) devem refletir da melhor maneira possível o conteúdo abordado no artigo, de forma a facilitar a pesquisa temática dos usuários. Recomendamos que as palavras-chave não sejam as mesmas que já estão no título do artigo.

Tabela:

Tabelas devem ser representadas segundo as normas de apresentação tabular do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. A identificação da tabela deve figurar na parte superior, em algarismo arábico junto à palavra tabela, seguida pelo título, item obrigatório, todos em fonte menor do que a do texto. Toda tabela deve citar a sua fonte, inscrita a partir da primeira linha de seu rodapé, para identificar o(s) responsável(is) pelos dados numéricos. A identificação deste(s) deve ser precedida da palavra Fonte ou Fontes.

Toda tabela deve ter cabeçalho para indicar o conteúdo das colunas. A moldura de uma tabela não deve ter traços verticais que a delimitem à esquerda e à direita. Recomenda-se que uma tabela seja apresentada em uma única página e que tenha uniformidade gráfica nos corpos e tipos de letras e números, no uso de maiúsculas e minúsculas e no uso de sinais gráficos.

Ilustração:

Ilustrações de quaisquer tipos (desenhos, fotos, esquemas, fluxogramas, gráficos, mapas, organogramas, plantas, quadros etc.) devem ter extensão .jpeg, com resolução mínima de 300 dpi. Recomendamos o uso de gráficos e imagens coloridas.
A ilustração deve ser inserida o mais próxima possível do texto a que se refere e sua identificação deve figurar na parte superior, em algarismo arábico, seguido do título. Na parte inferior da ilustração deve ser citada a fonte, item obrigatório, que identifica o(s) responsável(is) pela mesma. A identificação deve ser precedida da palavra Fonte ou Fontes. Esses dados devem ser digitados em fonte menor do que a do texto.

Nota de rodapé:

Numeradas em algarismos arábicos, devem ser sucintas e usadas somente quando estritamente necessário. Além disso, devem estar em fonte menor e alinhadas à esquerda, no final da página. Não é permitido uso de *citações* e/ou *referências* em notas de rodapé.

Transcrição:

Devem ser colocadas entre aspas e em itálico (por exemplo: transcrição de entrevista, de discurso etc.) quando menores do que três linhas. Quando ultrapassarem as três linhas, devem ser em itálico, alinhadas em 1,25 cm da margem e em fonte menor, para diferenciá-las das citações diretas.

Citação:

As chamadas de citações por sobrenome de autor e data devem ser em letras maiúsculas e minúsculas e, quando entre parêntesis, devem ser em letras maiúsculas. Devem ser citados até três autores, com sobrenomes separados por ponto e vírgula. Para mais de três autores, usar o sobrenome do primeiro e a palavra *et al*.

1. Citações diretas ou literais no texto devem subordinar-se à forma: sobrenome de autor, data, página. Com até três linhas, as citações devem ficar entre aspas e sem itálico. Com mais de três linhas, as citações devem seguir o seguinte padrão: recuo de 4 cm na margem esquerda, fonte menor, sem aspas e sem itálico.
2. Citações indiretas: quando o autor for citado no texto, colocar sobrenome do autor e ano (entre parêntesis). Exemplos:

Seu caráter interdisciplinar compreende "[...] uma área de estudos onde a preocupação maior é tratar a ciência e a tecnologia, tendo em vista suas relações, conseqüências e respostas sociais" (BAZZO; COLOMBO, 2001, p. 93).

Na mesma perspectiva, Peixoto e Marcondes (2003) discutem visões equivocadas da ciência presentes nas interpretações de alunos inscritos em um programa especial de formação de professores de química para o Ensino Médio.

3. Citações de diversos documentos de um mesmo autor publicados no mesmo ano são distinguidas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem espaçamento.

Reside (1927a)

Reside (1927b)

4. Todos os autores citados devem constar das referências listadas no final do texto, em ordem alfabética.

Referências:

Livro:

SILVA, F. *Como estabelecer os parâmetros da globalização.* 2. ed. São Paulo: Macuco, 1999.

MINAYO, M. C. S. *O desafio de conhecimento*: pesquisa qualitativa em saúde. 7. ed. São Paulo; Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco, 2000.

Capítulo de livro:
Regra 1: Autor do livro igual ao autor do capítulo

SANTOS, J. R. Avaliação econômica de empresas. *In*: SANTOS, J. R. *Técnicas de análise financeira*. 6. ed. São Paulo: Macuco, 2001. p. 58-88. (*páginas inicial e final do capítulo são obrigatórias*)

Regra 2: Autor do livro diferente do autor do capítulo

ROSA, C. Solução para a desigualdade. *In*: SILVA, F. (org.). *Como estabelecer os parâmetros da globalização*. 2. ed. São Paulo: Macuco, 1999. p. 2-15. (*páginas inicial e final do capítulo são obrigatórias*)

Regra 3: Quando o autor for uma entidade:

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais*: meio ambiente e saúde. 3. ed. Brasília: SEF, 2001. v. 9.

Regra 4: Quando houver mais de um autor, separá-los com ponto-e-vírgula:

MERGULHÃO, M. C.; VASAKI, B. N. G. *Educando para a conservação da natureza*: sugestão de atividades em educação ambiental. São Paulo: EDUC, 1998.

Quando houver quatro ou mais autores, convém indicar todos. Permite-se que se indique apenas o primeiro, seguido da expressão *et al*.
Regra 5: Livro em meio eletrônico

GODINHO, T. *Vida organizada*: como definir prioridades e transformar seus sonhos em objetivos. São Paulo: Gente, 2000. Ebook. Disponível em: http://... Acesso em: 4 mar. 2004. (*dia, mês abreviado, ano*).

Periódico:
A regra para autores segue a mesma orientação de livros.
Regra 1: Artigos de revistas

VILLANI, A.; SANTANA, D. A. Analisando as interações dos participantes numa disciplina de física. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 10, n. 2, p. 197-217, 2004.

Em meio eletrônico::

HAUER, T.; HAYDN, M.; ABELE, E. Influence of a diagonal pre-drilled hole on hole quality during the reaming process using multiblade tools. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, v. 34, p. 569-573, 2012. Special issue 2. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S1678-58782012000600005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-58782012000600005.. Acesso em: 4 mar. 2019. (*dia, mês abreviado, ano*).

Teses e Dissertações:

BOZELLI, F. C. *Analogias e metáforas no ensino de física*: o discurso do professor e o discurso do aluno. 2005. 234 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência)-Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

Nota: quando o trabalho for consultado on-line, mencionar o endereço eletrônico: Disponível em: http://... Acesso em: 4 mar. 2004. (*dia, mês abreviado e ano*).

Trabalho apresentado em evento (Atas, anais, proceedings, resumos, entre outras denominações):

ZYLBERSZTAJN, A. Resolução de problemas: uma perspectiva Kuhniana. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 6., 1998, Florianópolis. *Anais* [...]. Florianópolis: SBF, 1998. 1 CD-ROM.

Nota: Quando o trabalho for consultado em material impresso, colocar páginas inicial e final. Se o evento estiver publicado em meio eletrônico, especificar a descrição física do documento (CD-ROM, disquete etc). Para consultas on-line mencionar o endereço eletrônico e a data de acesso. Disponível em: http://..... Acesso em: 4 mar. 2004 (*dia, mês abreviado e ano*).

Ordenação das Referências:

Todos os documentos citados no texto devem constar na lista de referências, que, por sua vez, deve estar ordenada de acordo com o sistema alfabético e alinhada à esquerda da página.

Exemplos: RUBBA, P. A.; HARKNESS, W. L. Examination of preservice and in-service secondary science teachers' beliefs about science technology-society interactions. *Science Education*, New York, v. 77, n. 4, p. 407-431, 1993.

RUBBA, P. A.; SCHONEWEG, C.; HARKNESS, W. L. A new scoring procedure for the views on science-technology-society instrument. *International Journal of Science Education*, London, v. 18, n. 4, p. 387-400, 1996.

Nota: cabe ao(s) autor(es) verificar se os endereços eletrônicos (URL) citados no texto e/ou nas referências estão corretos e ativos.

Envio de manuscritos:

Use o site https://mc04.manuscriptcentral.com/ciedu-scielo para a submissão de artigos ao periódico *Ciência & Educação*. Crie login e senha através da opção Criar uma conta. Os dados de acesso são necessários para inserir artigos para avaliação, bem como para acompanhar o status de itens já submetidos. Os artigos devem seguir os requisitos recomendados no recurso Instruções e formulários.