

CONTEÚDO DE BOTÂNICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO, NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES – RO

BOTANICAL CONTENT IN HIGH SCHOOL TEXTBOOKS IN THE MUNICIPALITY OF ARIQUEMES-RO

CONTENIDO BOTÁNICO EN LIBROS DE BACHILLERATO DEL MUNICIPIO DE ARIQUEMES – RO

Jeferson Souza da COSTA¹
Ludmila de FREITAS²
Ivanildo Amorim de OLIVEIRA³

RESUMO: O livro didático é encontrado em todas as escolas públicas do país sendo o recurso mais utilizado pelos professores em sala de aula. Visto isso, deve-se observar a qualidade do livro didático para uma melhor assertividade em seu uso no cotidiano escolar. Com essa finalidade, este trabalho realizou a análise quali-quantitativa de três livros didáticos utilizados pelos professores em sala de aula de três escolas públicas de Ensino Médio do município de Ariquemes – RO. Os critérios utilizados nas análises dos livros foram adaptados. Para complementar os resultados, utilizou-se a estatística multivariada através da técnica exploratória de sintetização dos dados denominada Análise de Componentes Principais e o gráfico tipo “radar”. Os resultados mostram discrepante qualidade entre os livros e variações, ora positivas, ora negativas, a depender dos critérios. Houve grande variação nos resultados obtidos de um livro para outro onde quali-quantitativamente o livro 2 adotado pelo Colégio II teve melhor desempenho em relação ao livro 1 adotado pelo Colégio I e o livro 3 escolhido pelo Colégio III, respectivamente.

Palavras-chave: Ensino de biologia. Educação. Biologia Vegetal.

ABSTRACT: *The textbook is found in all public schools in the country and is the resource most used by teachers in classroom. So, must be observed the textbook quality for better assertiveness in its use in daily school life. With this goal, this work carried out a quantitative and quantitative analysis of three textbooks used by teachers in the classroom of three public high schools in Ariquemes – RO County. The criterion used for the books analyses were adapted. To complement the results, a multivariate statistic was used through the exploratory data synthesis technique called Principal Component Analysis and the “radar” type chart. The result shows discrepant quality between the books and variations, sometimes positive, sometimes negative, depending of the criterion. There was a big variation in the results obtained from one book to another, where qualitatively and quantitatively the book 2 adopted by the College II had a better performance in relation to the book 1 adopted by the school I and the book 3 chosen by school III, respectively.*

Keywords: *Biology teaching. Education. Plant Biology.*

¹ Graduado em licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Rondônia, Ariquemes, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1379-5792>, E-mail: jeferson.souza.h2@gmail.com.

² Doutora em Ciência do solo. Instituto Federal de Rondônia, Ariquemes, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9976-3387>, E-mail: ludmila.freitas@ifro.edu.br.

³ Doutor em Ciência do solo. Instituto Federal de Rondônia, Ariquemes, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2299-3229>, E-mail: ivanildo.oliveira@ifro.edu.br

RESUMEN: *El libro de texto se encuentra en todas las escuelas públicas del país y es el recurso más utilizado por los docentes en el aula. Ante esto, se debe observar la calidad del libro de texto para una mejor asertividad en su uso en la vida escolar cotidiana. Para ello, en este trabajo se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo de tres libros de texto utilizados por los docentes en el aula de tres colegios públicos de la ciudad de Ariquemes - RO. Se adaptaron los criterios utilizados en el análisis de los libros. Para complementar los resultados, se utilizó estadística multivariante mediante la técnica exploratoria de síntesis de datos denominada Análisis de Componentes Principales y el gráfico “radar”. Los resultados muestran una calidad discrepante entre los libros y variaciones, a veces positivas, a veces negativas, según los criterios. Hubo gran variación en los resultados obtenidos de un libro a otro donde, cualitativa y cuantitativamente, el libro 2 adoptado por el colegio Colégio II tuvo un mejor desempeño en relación al libro 1 adoptado por el colegio I y el libro 3 elegido por el colégio III, respectivamente.*

Palabras clave: *Enseñanza de la biología. Educación. Biología Vegetal.*

Introdução

O livro didático foi distribuído de forma mais expressiva a partir do ano de 1997 no Brasil e encontrado em todas as escolas públicas do país, sendo hoje o recurso mais utilizado pelos professores em sala de aula (FILGUEIRAS, 2013). Mesmo em uma era tecnológica de alto desenvolvimento e circulação da informação, ainda se vive grandes influências da escola tradicional no que diz respeito ao livro didático: “é o lugar do saber definido, pronto, acabado, correto e, dessa forma, fonte única de referência e contrapartida dos erros das experiências de vida” (VESENTINI, p. 166). Com essa relevância vem a concordar Silva (2012, p. 806).

Além de consagrado em nossa cultura escolar, o livro didático tem assumido a primazia entre os recursos didáticos utilizados na grande maioria das salas de aula do Ensino Básico. Impulsionados por inúmeras situações adversas, grande parte dos professores brasileiros o transformaram no principal ou, até mesmo, o único instrumento a auxiliar o trabalho nas salas de aula.

Apesar de ser uma ideia obsoleta e já não mais aceita por educadores mais contemporâneos, essa é a realidade da maioria das escolas públicas e até mesmo privadas do Brasil, ou pela falta de capacitação e ampliação dos horizontes dos docentes, ou pela indisponibilidade de outros recursos em áreas distantes e isoladas (ribeirinhos e escolas rurais).

Dada a importância de o livro didático ser a pedra fundamental no processo de formação dos alunos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003), é que Xavier, Freire e Moraes

(2006) afirmam que este é alvo de constante pesquisa na qualidade de seu serviço à educação. As constantes formas de avaliações dos livros se tornam importantes também por contribuir no processo de escolha do material pelos professores (BADZINSKI; HERMEL, 2015).

Como se a questão supracitada já não fosse suficiente, se vê ainda no livro didático dificuldades em abordar alguns temas. De acordo com Dutra e Gullich (2014), o tema *botânica* não é abordado de forma correta em sala de aula por falta de aptidão do professor e pela dificuldade de trazer a teoria para a prática do educando. Dessa forma, o livro precisa ser um recurso que propicie ao professor um guia útil para desenvoltura do conteúdo de botânica na escola. Na revisão de Mattos, Ribeiro e Güllich (2019, p. 214) destaca-se os 3 principais pontos observados em 10 artigos da literatura atual sobre o assunto de botânica no livro didático:

Como podemos perceber, em síntese nos trabalhos, estão destacados: i) a importância do ensino de botânica; ii) as dificuldades que os estudantes têm em compreender este conteúdo e as preocupações que o processo de formação de novos professores precisa ter em relação a este fato; iii) o LD como importante ferramenta no processo ensino e aprendizagem e que por vezes determina o conteúdo que irá ser apresentado para os discentes.

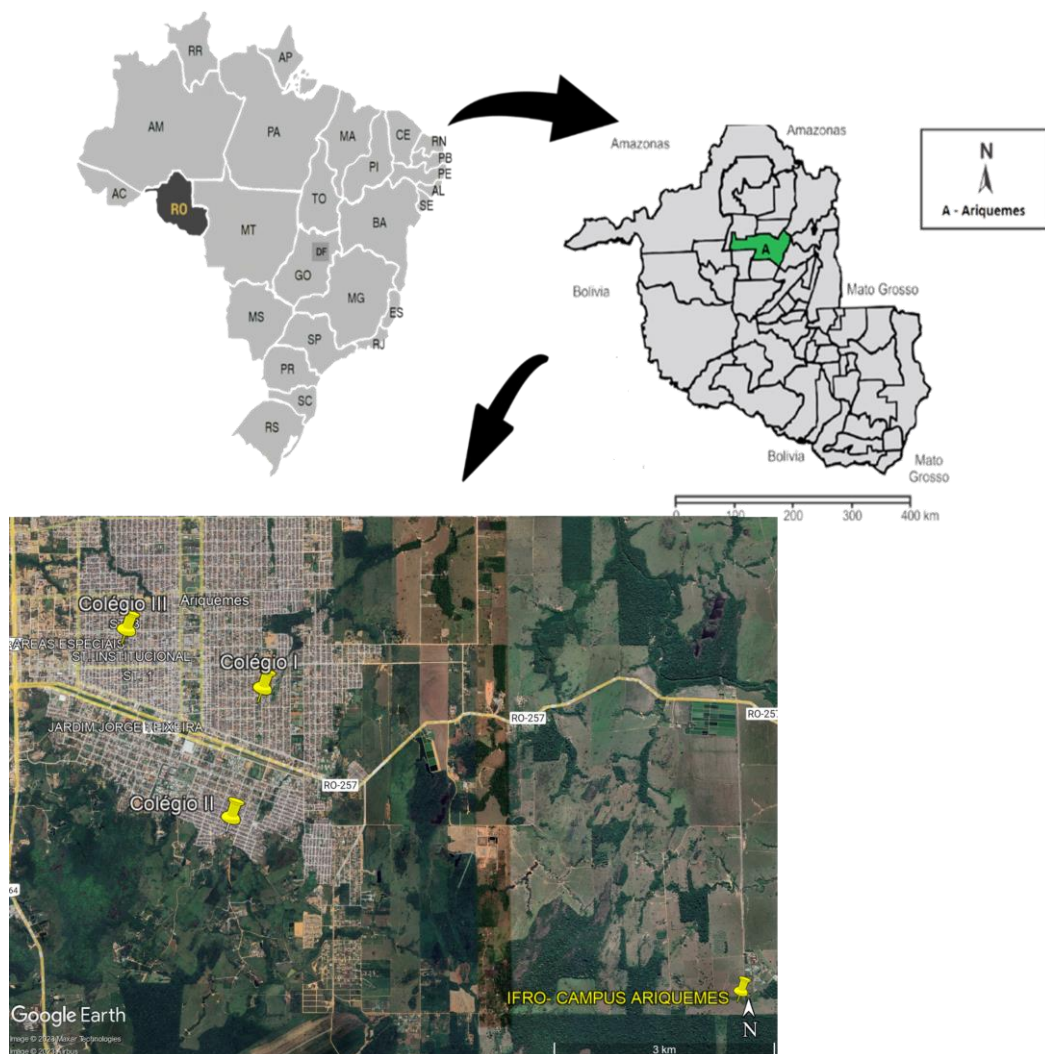
Assim sendo, este trabalho tem como objetivo identificar nos Livros Didáticos (LD) do Ensino Médio de três escolas públicas de Ariquemes - RO os aspectos que contribuem para formação da qualidade didática dos assuntos envolvidos com a biologia vegetal (Botânica) por meio de critérios preestabelecidos.

Material e Métodos

Foram selecionados três livros didáticos, dentre os livros que estavam sendo utilizados pelos professores em sala de aula de três escolas públicas de Ensino Médio do município de Ariquemes – RO. Cada escola adotou apenas um livro a ser usado pelos professores, sendo assim não houve na mesma escola livros diferentes. Todos os materiais analisados participam do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) correspondente ao triênio 2018-2020.

A fim de obter livros diferentes para análise foram escolhidas escolas de diferentes bairros da cidade, conforme Figura 1.

Figura 1. Mapa representando o estado de Rondônia, a cidade de Ariquemes a localização e das escolas aos quais os livros foram analisados, no município de Ariquemes, RO.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2020).

Dessa forma, ficaram assim caracterizados no Quadro 1 os livros escolhidos e suas respectivas escolas de onde foram retirados por meio de empréstimos.

Quadro 1 – Livros coletados nas escolas selecionadas para análise.

Sigla	Título	Autor (es)	Edição/ano	Escola
L1	Biologia Hoje, Volume 2 – Os seres vivos	Sergio Linhares, Fernando Gewandsznajder, Helena Pecca	3ª ed. 2016	Colégio I
L2	Biologia, Volume 2 - Os seres vivos	Vivian L. Mendonça	3ª ed. 2016	Colégio II
L3	#Contato Biologia, 2º ano	Marcela Yaemi Ogo, Leandro Pereira De Godoy	1ª ed. 2016	Colégio III

Legenda: L1= Livro 1; L2= Livro 2 e L3=Livro 3 **Fonte:** O autor (2021).

A pesquisa teve abordagem quali-quantitativa, pois foi utilizada escala para classificação a fim de estipular a qualidade do recurso analisado. Sendo do tipo pesquisa documental, uma vez que o objeto de investigação consiste em livros didáticos e este tipo de pesquisa pode ser definido como um conjunto de procedimentos metodológicos que visa analisar e compreender diversos tipos de documentos (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009). A pesquisa também se caracterizou como sendo do tipo descritiva, uma vez que descreve atributos presentes no objeto estudado (SEVERINO, 2007).

Esse estudo foi realizado em três momentos distintos e consecutivos. No primeiro instante foram realizadas as leituras na íntegra de cada livro das unidades e capítulos relacionados ao tema de botânica observando quatro eixos:

- Tema: assuntos e tópicos abordados relacionados a botânica.
- Ilustrações: como os recursos gráficos contribuem para uma correta abordagem do tema.
- Contextualização: como o livro didático contextualiza o tema com outros temas e situações cotidianas.
- Extras: propostas que permitem entender o conteúdo por meio de leituras complementares, sugestões de atividades práticas e exercícios de fixação.

No segundo momento fez-se a atribuição de pontos dentro de cada eixo avaliando os critérios correspondentes numa escala de intensidade satisfatória atribuída entre 0 (zero) e 4 (quatro) onde 0 corresponde insatisfatório e 4 a totalmente satisfatório. Os critérios avaliados em cada eixo seguem conforme Quadro 2, adaptado de Cunha, Resende e Saraiva (2017).

No terceiro momento, com os dados coletados, foram realizadas as interpretações e a confecção dos resultados. Para complementar os resultados de modo a auxiliar na seleção dos critérios que contribuíssem efetivamente de forma satisfatória para a análise dos livros, utilizou-se a estatística multivariada através da técnica exploratória de sintetização dos dados denominada Análise de Componentes Principais (ACP) para verificar como os critérios adotados na classificação dos livros interagem qualitativamente ao mesmo tempo entre si. Essa análise já foi utilizada por Conceição, Braga e Protázio (2020), a fim de realizar uma análise comparativa entre as coleções dos livros didáticos avaliadas.

Quadro 2 – Eixos e critérios usados para avaliação dos Livros Didáticos.

EIXOS	CRITÉRIOS	AValiação
TEMA	Introdução	Leva em consideração a abordagem introdutória do conteúdo
	Conceitos assertivos	Se o conceito está correto com as definições atuais para o tema
	Generalização	Se o texto traz o sentido geral do conteúdo e caminha para as exceções
	Coerência	Se a escrita do texto facilita a compreensão
	Adequação ao ano escolar	Se as palavras se enquadram no repertório linguístico do aluno, trazendo ou não palavras pouco cotidianas
	Atualização de termos	Se o livro destaca as mudanças de termos em função do tempo
ILUSTRAÇÕES	Qualidade	Leva em conta a resolução e o foco da ilustração
	Legendas	Leva em conta a coerência entre a legenda e a imagem, bem como se esta apresenta adequadamente o que está sendo apresentado
	Contextualização	Leva em consideração a relação da imagem com o texto
	Ordem	Leva em consideração a forma como as ilustrações estão dispostas
	Quantidade	Leva em consideração o exagero, falta ou proporção adequada da quantidade de imagens
CONTEXTUALIZAÇÃO	Relação com o meio	Leva em consideração se o livro apresenta a teoria relacionando com situações do cotidiano
	Prática em sala	Se o livro apresenta práticas para serem feitas no ambiente escolar
	Prática em casa	Se o livro apresenta práticas para serem feitas em casa
	Problemas sociais	Se o livro relaciona o texto com problemas sociais como desmatamento e queimada
EXTRAS	Relação exercício/conteúdo	Se os exercícios são adequados ao capítulo
	Mídias	Se o livro oferece sugestão de livros, filmes, música, etc.
	Quantidade de exercícios	Se os exercícios prezam a repetição ou a aplicação do conteúdo
	Conteúdos relacionados	Se o livro apresenta outras áreas de aplicação da botânica como a medicina, história, estética e outros

Fonte: Adaptado de Cunha, Resende e Saraiva (2017).

O procedimento utilizado para a seleção do número de Componentes Principais (CPs) baseou-se no percentual cumulativo que explicasse 70% ou mais da variância dos dados (HAIR *et al.*, 2009). Nesses componentes principais selecionados, detectaram-se as variáveis mais informativas, ou seja, aquelas que mais se correlacionassem com os CPs, utilizando como critério de escolha de cargas das variáveis ou “loadings”, valores

(em módulos) maiores ou iguais a 0,70. As análises foram processadas com auxílio do programa estatístico Statistica 7.0 (STATISTICA 2005). Ressalta-se que os critérios “relação exercício/conteúdo” e “contextualização” não obtiveram variância entre os livros avaliados, sendo assim, estes não constam na análise multivariada.

Após a construção do quadro de notas, além das análises multivariadas, um gráfico “tipo radar” foi plotado, utilizando o software Excel (Microsoft EXCEL 2016) de modo a facilitar a visualização dos eixos individualmente, ao mesmo tempo em que permite a observação do padrão geral. Nesse gráfico, os valores foram plotados e os pontos ligados, mostrando que quanto mais próximo estiver da borda do círculo, mais eixos satisfatórios o livro possui.

Resultados e Discussões

Ao analisar o enredo dos livros referente ao conteúdo de botânica nas três escolas, verificou-se como são apresentados os eixos, sendo que em cada eixo tem-se a análise de critérios dos conteúdos de botânica que foram organizados no Quadro 3.

Eixo tema

Conforme verificado no Quadro 3, no eixo Tema foram avaliados os seguintes critérios: *introdução*, *conceitos assertivos*, *generalização*, *coerência*, *adequação do ano escolar e atualização dos termos*. Nota-se que o livro L3, no quesito *introdução*, não apresentou nenhuma abertura na unidade e nos capítulos analisados, começando diretamente com conteúdo. O livro L1 inicia a unidade dizendo sobre a importância das plantas na alimentação, seguido pelos capítulos que apresentam algumas características básicas das plantas, produção e medicamentos e o L2 abre a unidade fazendo perguntas que fazem o aluno exercer uma reflexão sobre o assunto e abre o capítulo descrevendo as características gerais das plantas, partindo para suas divisões. Devido a didática que instiga o aluno por meios de indagações como “qual a diferença entre um musgo, uma samambaia, um linheiro e uma laranjeira?” o L2 obteve nota máxima em relação ao L1.

Quadro 3 – Distribuição de pontos atribuídos para cada livro por critério.

Eixos	Critérios	Pontuação		
		Livros		
		L1	L2	L3
Tema	Introdução	3	4	0
	Conceitos assertivos	3	4	4
	Generalização	2	4	4
	Coerência	2	4	2
	Adequação ao ano escolar	3	4	3
	Atualização de termos	4	0	0
SUBTOTAL		17	20	13
Ilustrações	Qualidade	3	4	4
	Legendas	1	4	4
	Contextualização	4	4	4
	Ordem	1	4	2
	Quantidade	3	4	4
SUBTOTAL		12	20	18
Contextualização	Relação com o meio	1	3	0
	Prática em sala	4	2	0
	Prática em casa	1	0	1
	Problemas sociais	1	0	4
SUBTOTAL		7	5	5
Extras	Relação exercício/conteúdo	4	4	4
	Mídias	1	4	0
	Quantidade de exercícios	3	4	3
	Conteúdos relacionados	3	4	1
SUBTOTAL		11	16	8
TOTAL GERAL		47	61	44

Legenda: L1= Livro 1; L2= Livro 2 e L3=Livro 3. **Fonte:** O autor (2021).

No critério *conceitos assertivos* os livros L2 e L3 apresentam termos satisfatórios, não observando nenhum equívoco. O L1, na introdução, diz que as plantas aquáticas são descendentes das terrestres e por conta disso obteve nota 3, uma vez que o estudo de Del Bem e Vincentz (2010) mostra que componentes de formação da parede celular já estavam presentes em algas marinhas antes da adaptação terrestre. Um adendo ao L2 que usa uma classificação didática das plantas, e não a atualmente aceita pela taxonomia, mas essa diferença é destacada no texto e por isso é considerada válida para aprendizado didático e não desqualificou a pontuação. No quesito generalização os livros L2 e L3 obtiveram nota 4 por situarem de forma facilitada o conteúdo comentando sobre as quatro divisões básicas das plantas (briófitas, pteridófitas,

gimnospermas e angiospermas) e depois direcionando por tópicos cada divisão. Já o L1 obteve a nota 2 por usar a classificação inicial das plantas por termos ligados a vascularização das plantas como “traqueófitas”, “vasculares”, “avasculares” e “vasos liberianos”, deixando didaticamente mais difícil a assimilação por se tratar de terminologias mais técnicas.

No critério *coerência* os livros L1 e L3 obtiveram a nota 2 pelos seguintes motivos: L1 possuem textos corridos, não fragmentados, tornando a leitura mais densa, pela poluição de escrita com a frequente aparição das frases que mostram o significado da palavra, por exemplo, “mesófilo (do grego *mesos* = meio; *phyllein* = folha)”, a cada palavra conceitual apresentada. O L3 apresenta pouco destaque (negrito) às terminologias importantes do assunto, dificultando para o aluno localizar posteriormente onde um conceito foi dado no texto. O L2 obteve nota máxima pelos seguintes pontos: fonte maior, destaque em negrito aos termos conceituais, ordem de escrita e uso de elementos textuais como setas, pontos, tópicos e caixas laterais com definição de termos já estudados com a grafia “recorde-se”, o que pode facilitar o aprendizado do aluno, conforme destaca Lima (2011), a qual afirma que a maioria das obras analisadas em seu estudo apresentavam figuras ilustrativas e/ou esquemas bem feitos, e estes contribuem para a compreensão do assunto abordado.

Todos os livros foram satisfatórios no quesito *adequação ao ano escolar*, com um ponto a mais para o L2 em relação ao L1 e L3 por este possuir um glossário na lateral das páginas que trazem algumas definições para palavras como “histologia”. Apenas o L1 apresenta atualização de termos, por exemplo, quando se trata da classificação das briófitas, destacando a alteração das classes *Musci*, *Hepaticae* e *Anthocerothea* para os filos *Bryophyta*, *Hepatophyta* e *Anthocerothta*.

No trabalho de Sales (2019), a autora avaliou a 2ª edição publicada no ano de 2013 (triênio anterior aos analisados nesse artigo) dos L1 e L2, na qual avaliou alguns dos critérios utilizados no presente estudo. No L2, a introdução da unidade é colocada pela autora de forma negativa por não apresentar contextualização com outras áreas do conhecimento, mas é observada a presença de questões que proporcionam a reflexão do aluno sobre o tema. Quanto a atualização dos termos, a autora pontua que o L1 apresenta a classificação atual, como observado, mas não apresenta o desuso da classificação por criptógamas e fanerógamas, enquanto o L2, é colocado que está desatualizado por usar essa última classificação e não apresentar a classificação atualizada.

Em seu estudo, Gouveia (2020) realizou uma análise de temas trabalhados em três livros didáticos sendo dois os L1 e L3 desse trabalho. O autor definiu ao todo 24 assuntos da biologia geral (classificação dos seres vivos, morfologia vegetal, peixes, sistema urinário, etc.) e atribuiu um ponto para cada critério alcançado por um livro. O L1 alcançou a maior quantidade de temas (14) enquanto o L3 a menor (10) ficando o terceiro livro analisado com 12 pontos. Esse resultado é refletido no eixo Tema desse estudo, no qual o L1 atinge 17 pontos e o L3, 13 pontos. Ficando aqui também com a pontuação mais baixa da categoria.

Eixo ilustrações

Nota-se que nesse eixo, a *qualidade*, *legenda contextualização*, *ordem e quantidade* são critérios para a sua definição. De acordo com o Quadro 3, observa-se que o L1 recebe nota 3 no quesito *qualidade*, enquanto L2 e L3 recebe nota 4 devido ao fato de haver algumas imagens no L1 escuras ou que não apresentam em primeiro plano o objeto em questão. O L2 recebeu nota 4 quanto as legendas por apresentar seu texto reduzido, objetivo e com utilizações de verbos no imperativo (observe, atente-se) que designam o aluno para o que ele deve observar na imagem. O L3 recebeu mesma nota, mas por este apresentar um resumo, curiosidade ou característica da que está sendo mostrado e por apresentar o nome científico e popular da planta ou animal. Já o L1 recebeu nota 1 por apesar de apresentar legendas nas ilustrações estas dão mais enfoque para dizer se trata de cores reais ou não, tamanho em centímetros do objeto mostrado ou uma descrição vaga acerca do que ocorre na imagem.

Como todas as imagens estavam de acordo com o texto ou esquema apresentado, os três livros receberam nota máxima no requisito *contextualização*. Houve uma disparidade entre os livros quanto a ordem das imagens sendo que o L1 recebeu uma baixa pontuação (1) pela distância das imagens com o texto, onde muitas vezes o conceito é dado em uma página e a ilustração é colocada em outra, bem como por não haver uma padronização de esquemas de cores e formas. O L2 recebe nota 4 por entregar um enquadramento fotográfico melhor nas páginas, maiores proporções misturadas ao texto (saltadas do box), trazendo maior dinamicidade, enquanto o L3 recebe nota mediana (2) porque, mesmo tendo os elementos do L2, deixa a desejar no tamanho pequeno das imagens, dificultando a observação de detalhes.

Quanto a *quantidade de imagem* nenhum livro apresentou deficiência, atribuindo nota 3 ao L1 por ter uma média do número de imagens por páginas menor em relação ao L2 e L3 conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Média de recursos visuais por página dos livros.

Livro	Páginas dedicada ao conteúdo	Imagens, ilustrações, esquemas, etc.	Média por página
L1	64	109	1,70
L2	62	167	2,69
L3	66	151	2,28

Legenda: L1= Livro 1; L2= Livro 2 e L3=Livro 3. **Fonte:** O autor (2021).

Em seu estudo, Sales (2019), analisou os recursos visuais do L1 e L2, onde dois dos quatro critérios usados por ela se equiparam aos usados nessa análise: qualidade das ilustrações e grau de relação com as informações contidas no texto, que se relaciona com os critérios qualidade e contextualização, respectivamente. Nesse sentido, não há discrepância nas observações dos dois estudos. Observa-se que no estudo de Gouveia (2020) e Sales (2019) que esse critério não apresenta ressalvas, sendo considerado pelos autores como a qualidade aceitável.

Ainda sobre o quesito *quantidade de imagens*, Silva, Silva e Neves (2019) realizaram uma pesquisa semelhante a essa com quatro livros didáticos onde um deles corresponde ao L1 dessa pesquisa. Os autores contabilizam 105 recursos visuais enquanto foram contabilizados 109 nesse artigo. A variância é possível pela forma de compreender ilustrações próximas que podem ser contabilizadas como mais de uma a depender da interpretação. Uma equiparação entre as duas pesquisas é o fato de este livro (L1) ter menos recursos visuais em relação aos demais usados nos estudos.

Eixo contextualização

De acordo com o Quadro 3, no eixo Contextualização foram avaliados os seguintes critérios: *relação com o meio*, *prática em sala*, *prática em casa* e *problemas sociais*. No requisito *relação com o meio* o L3 não apresentou nenhum texto ou conteúdo que relacione situações do cotidiano do aluno com o assunto abordado. Já o L1 apresenta um texto auxiliar para falar da utilização do pinheiro na indústria e um texto que fala sobre as sementes das bananas que são utilizadas para plantio, recebendo

nota 1. O L2 apresenta como base para esse ponto explicações para questões como “Por que as mimosas encolhem ao serem tocadas?”, “Por que as plantas vão em direção ao solo?”, “Por que as frutas quando ensacadas amadurecem mais rápido?” – ou seja, perguntas que cercam a realidade do aluno, recebendo nota 3. No estudo de Iglesias e Petrucci-Rosa (2015, p.7), na qual o L1 aparece na coleção de objeto elas destacam que: “[...] nos livros didáticos analisados que foram aprovados no PNLD 2012, parecem estar evidentes elementos curriculares próprios da tradição acadêmica que se apresentam hibridizados com temas do cotidiano.”

O L1 recebeu nota 4 e apresenta quatro atividades para *prática em sala*: observação dos gametófitos de musgo em microscópio, identificação das partes das flores, acompanhamento do crescimento de um pé de feijão e evapotranspiração das folhas. O L2 recebeu nota 2 e apresenta três atividades práticas para serem desenvolvidas em sala de aula, sendo: análise das partes de uma flor, teste de condução de água corada para as folhas de uma planta e ação do geotropismo. O L3 não propôs nenhuma atividade prática. Silva e Neves (2019) também identificaram as quatro atividades do L1 sendo “morfologia de musgos”, “morfologia flora”, “transpiração” e “germinação de sementes” a qual os autores categorizaram como propostas de atividades. Conforme Braga *et al.* (2019), é importante salientar que as vezes a atividade prática torna-se comprometida pela falta de equipamentos, materiais e espaço físico em grande parte das escolas públicas brasileiras, pela falta de pessoas qualificadas para organização dos laboratórios e acompanhamento das aulas e ainda, deficiência na formação de professores que não possuem a vivência e contato com a tarefa investigativa da experimentação.

Os livros L1 e L3 propuseram uma atividade *prática para casa*, elaboração de um vídeo que tenha relação com plantas tóxicas, medicamentos ou a história do pau-brasil; e confecção de um terrário, respectivamente. Por apresentarem somente uma atividade foi atribuída a nota 1 para o L1 e L2, enquanto o L3 recebeu nota zero por não propor nenhuma atividade. No que se refere ao ponto *problemas sociais*, o L2 recebeu nota zero. L1 destaca os problemas de poluição causados pelo uso de carvão mineral, por isso recebeu nota 1. Bem distante dos já citados, o L3 mereceu nota 4 pois, não deixando de falar do uso do carvão mineral, ressalta também a ameaça do samambaiçu pela extração de xaxim, redução da população de araucárias, uso de agrotóxicos, importância da preservação dos polinizadores, redução e relevância de capivaras e cutias como agentes de dispersão de sementes e desmatamento da Amazônia.

O L1 na versão de volume único de 2005 foi analisado minuciosamente por Silva e Carvalho (2011) no que se refere às abordagens com tema de “ambiente” onde foi observado em todo volume apenas dois registros relacionando o ambiente com exploração vegetal. Um desses registros foi o encontrado nessa pesquisa e citado no requisito acima. Os autores ainda concluem que os problemas sociais são apresentados de forma superficial e resumida em toda obra.

Eixo extra

Este eixo compreende os seguintes critérios: *relação exercício/conteúdo*, *mídias*, *quantidade de exercícios* e *conteúdos relacionados*. No primeiro item, *relação exercício/conteúdo*, todos os livros (L1, L2 e L3) receberam nota máxima por nenhum deles apresentar disparidade entre o que se pede do aluno com o que foi apresentado nos capítulos. Essa equidade de avaliação não se manteve no próximo item – *mídias*, já que o L3 não apresentou nenhum (nota 0) espaço dedicado a sugestões de outros materiais a serem consultados para complementação do ensino; enquanto L2 obteve nota 4 por fazer isso durante todo o capítulo em forma de caixas com sugestão de sites, aplicativos, livros e até mesmo obras de arte. O L1 recebeu nota 1 por sugerir tais mídias apenas uma vez no final da unidade com três livros e dois filmes.

A *quantidade de exercícios* para os livros L1, L2 e L3 foram de 51, 41 e 57, respectivamente. Sendo atribuída nota 3 para L1 e L3 por trazerem uma boa quantidade de exercícios, mas que às vezes longos e com várias subperguntas, outrora repetitivos. Como por exemplo um exercício que pede para o aluno escrever as estruturas básicas de uma planta e suas funções e em outra questão perguntar qual a importância das raízes. Mesmo que em menor quantidade no L2, suas questões são mais objetivas e ilustrativas, bem como apresenta um item para cada assunto abordado, recebendo assim, nota 4 por ser equilibrado nessa equação.

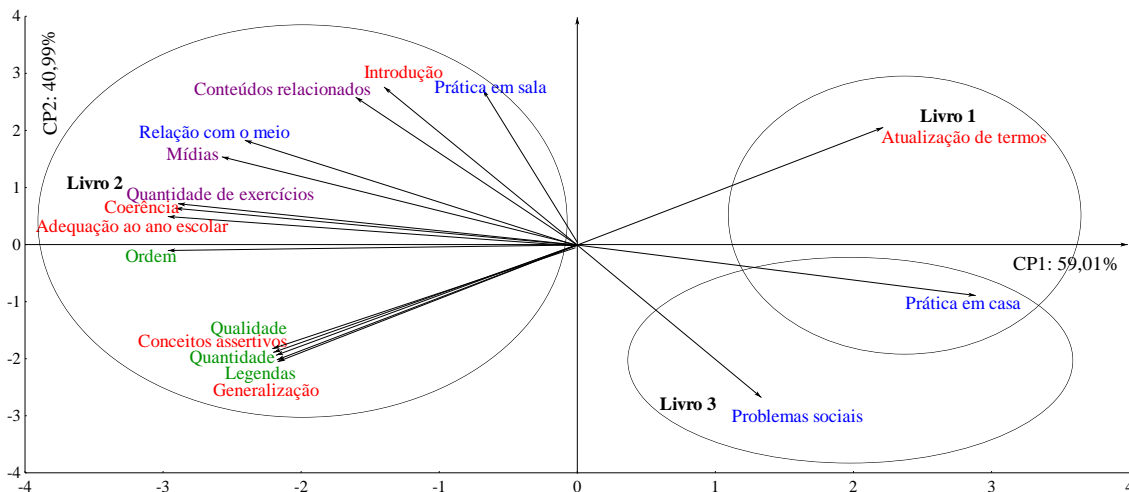
O último requisito – *conteúdos relacionados* –, e não menos importante, buscou pontos dos textos dos livros que trabalhasse a transversalidade da botânica. Visto assim, o L2 ganha destaque com nota 4 por atentar às áreas: artes plásticas (pinturas que retratam flores), agricultura (aplicação de hormônios) e física (influência da gravidade nas plantas). Seguido pelo L1, que recebeu nota 3 por apresentar a correlação do carvão mineral com a Revolução Industrial e o látex com o Ciclo da Borracha no Brasil. Já o L3 apresenta somente esse último assunto na unidade, recebendo então nota 1.

Análises estatísticas

A análise de componentes principais dos critérios estabelecidos vem a confirmar os resultados encontrados na análise quali-quantitativa, com a formação de três grupos, na qual a disposição dos livros se relaciona com os critérios avaliados, conforme Figura 2. Quanto ao percentual de variância explicada pelas CPs, verifica-se que as duas primeiras componentes são responsáveis por 100% da variância total, sendo 59,01 % na CP1 e 40,99 na CP2.

Foi possível observar que o L2 possuiu a pontuação mais satisfatória nos critérios quali-quantitativos em relação aos demais e possui pontuação insatisfatória para os seguintes critérios: *avaliação de termos*, *prática em casa* e *problemas sociais*. Critérios esses que, conforme pode-se observar no Quadro 3, obtiveram notas zero, se posicionando em outros quadrantes (Figura 2).

Figura 2. Análise de componentes principais sobre os critérios dos livros analisados.



Legenda: critérios em vermelho = eixo tema; critérios em azul = eixo contextualização; critérios em verde = eixo ilustrações; critérios em roxo = eixo extras;

Fonte: Elaboração dos autores (2021).

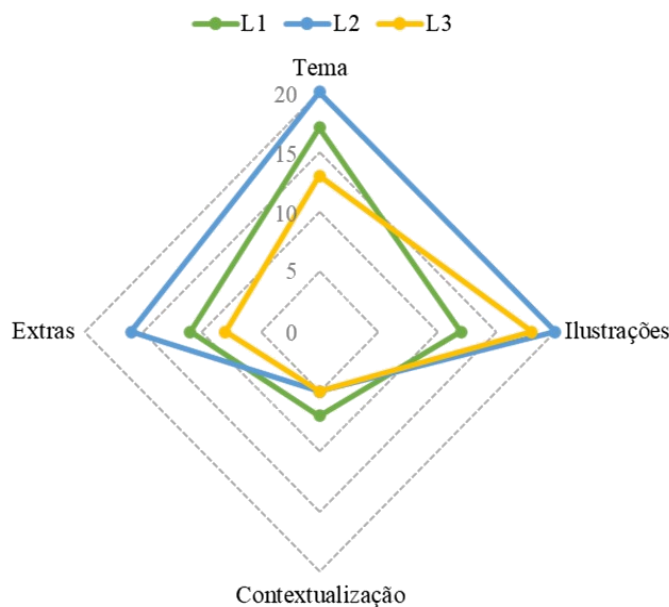
É possível notar, de acordo com a Quadro 3 e a Figura 2, que somente o L1 obteve o critério *atualização dos termos* com nota máxima (4) e que somente o L3 obteve nota máxima (4) no critério *problemas sociais*. Ressalta-se que o critério *prática em casa*, obteve nota um no L3 e L1, e zero para o L2, se posicionando entre os critérios que separam o L3 e L1. Fica evidente que as técnicas estatísticas multivariadas foram

eficientes na caracterização quali-quantitativa dos critérios avaliados neste trabalho, mostrando as semelhanças e diferenças entre os livros avaliados.

Finalmente, a qualidade dos livros foi avaliada com o uso de modelos gráficos, do tipo radial, em que cada eixo (extras, temas, ilustração e contextualização) foi locado em um dos seus vértices. De acordo com a Figura 3, pode-se notar que cada vértice possui um eixo, sendo que quanto mais próximo da borda o fator livro avaliado se posicionar, mais satisfatórios são os dados, ou seja, apresentaram os maiores valores em cada eixo de acordo com os dados apresentados no Quadro 3. Sua escala é mensurada de zero a 20, sendo esse último valor a maior somatória obtida no eixo “tema” e “ilustrações”.

No Quadro 3 e Figura 3 observa-se que no eixo “tema” o L2 é o que obteve maior pontuação, pois o mesmo encontra-se mais próximo da borda, pois sua pontuação é mais satisfatória em relação ao L1 e L3.

Figura 3. Representação esquemática dos eixos de cada livro.



Legenda: L1= Livro 1; L2= Livro 2 e L3=Livro 3. **Fonte:** Elaboração dos autores (2021).

Ao observar o eixo “ilustrações” nota-se que o L2 é o livro que obteve maior pontuação, pois o mesmo encontra-se mais próximo da borda conforme os resultados no Quadro 3.

No eixo “contextualização”, o L1 se encontra mais perto da borda, porém é possível observar que o mesmo apesar de ser o “mais satisfatório” nesse eixo, possui

baixa pontuação, ficando muito distante da borda, uma vez que a pontuação de todos os livros nesse eixo é a mais baixa em relação aos demais eixos, conforme pode ser observado nos critérios desse eixo (Figura 3 e Quadro 3).

Nota-se que no eixo “extras” nenhum dos livros obteve a nota máxima, devido aos seus valores recebidos de acordo com cada critério, porém, o L2 obteve a nota mais satisfatória nesse eixo.

Dessa forma, ressalta-se que de acordo com as análises realizadas e os resultados obtidos, pode-se observar que o L2, de forma geral, foi o livro mais satisfatório, conforme pode ser confirmado pela análise multivariada e pelo gráfico “tipo radar”.

Considerações finais

Notou-se que houve grande variação nos resultados obtidos de um livro para outro, onde quali-quantitativamente o livro 2 adotado pelo Colégio II teve melhor desempenho em relação ao livro 1 adotado pelo Colégio I e o livro 3 escolhido pelo Colégio III, respectivamente.

A estatística multivariada composta pelos critérios com variância entre si espelhou quantitativamente o observado qualitativamente na confecção do Quadro 3 quando o livro 2 ocupou 40,99% do peso dos Componentes Principais e 59,01% ficou rateado entre os livros 1 e 3. O livro 2 possui pontuação insatisfatória para os critérios: atualização de termos, prática em casa e problemas sociais. O livro 1 obteve o critério “atualização dos termos” com nota máxima (4) e somente o livro 3 obteve nota máxima (4), no critério “problemas sociais”.

Na construção do gráfico radar, o livro 2 se sobressaiu em três eixos (tema, extras e ilustrações) dos quatro avaliados em relação ao livro 1 e 3. O livro 1 teve maior satisfação em três eixos (tema, extras e contextualização) em relação ao livro 3, que, por sua vez, só obteve maior satisfação em um eixo (ilustrações) em relação do livro 1. O eixo “contextualização” foi o que teve menor satisfação geral, mostrando uma deficiência dos materiais didáticos nesse aspecto.

Referências

BADZINSKI, C.; HERMEL, E. DO E.S. A representação da genética e da evolução através de imagens utilizadas em livros didáticos de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v.17, n.2, p.434-454, 2015. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000200434. Acesso em: 16 mar. 2021.

BRAGA, C. dos S. *et al.* Avaliação de livros didáticos de biologia do ensino médio, com enfoque no conteúdo de biologia celular. *In: III SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS*, 2015, Cáceres. **Atas** [...]. Cáceres: Universidade do estafo do Mato Grosso, v. 2, n. 1, 2015. Disponível em: http://portal.unemat.br/media/files/bioagro__educacao_002.pdf. Acesso em: 05 março 2021.

CONCEIÇÃO, D.S.S.; BRAGA, J.R.M.; PROTÁZIO, A. dos S. Análise do conteúdo “animais peçonhentos” nos livros didáticos de ciências naturais. **EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, v. 7, p. 1357-1381, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/4760/3776> Acesso em: 06 set. 2021.

CUNHA, N. da C.; RESENDE, J. de L. P.; SARAIVA, I. S. Análise do conteúdo de botânica nos livros didáticos do Ensino Fundamental. **Argumentos Pró-Educação**. Pouso Alegre, v. 2, n. 6, p. 493 -513, set -dez., 2017. Disponível em: <http://ojs.univas.edu.br/index.php/argumentosproeducacao/article/view/237/193>. Acesso em: 21 set. 2020.

DEL BEM, L.E.V., VINCENTZ, M.G.A. Evolution of xyloglucan-related genes in green plants. **BMC Evolutionary Biology**, London, v.10, n. 341, p.1-17 ,2010. Disponível em: <https://bmcevol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2148-10-341>. Acesso em: 7 março 2021.

DUTRA, A. P.; GULLICH, R. I. C. A botânica e suas metodologias de ensino. **Revista da SBEnBio**, Vitória, v.1, n. 7. p. 493-503, 2014.

FILGUEIRAS, J. M. As avaliações dos livros didáticos na Comissão Nacional do Livro Didático: a conformação dos saberes escolares nos anos de 1940. **Revista Brasileira de História da Educação**, Maringá, v. 13, n. 1, p. 159-192, 2013. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rbhe/article/view/38828/20346>. Acesso em: 16 set. 2020.

GOUVEIA, L. de S. **Avaliação dos conteúdos de biologia de livros do segundo ano do Ensino Médio**. 2020. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal da Paraíba- Centro de Ciências Agrárias- Areia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/17622/1/LSG15062020-MB238.pdf>. Acesso em: 01 março 2021.

HAIR J. R.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 6 ed. Porto Alegre, Bookman, 2009.

IGLESIAS, J. O. V.; PETRUCCI-ROSA, M. I. A Botânica no ensino Médio brasileiro e algumas questões sócio-históricas no currículo. *In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2015, Águas de Lindóia. **Atas** [...]. São Paulo: ABRAPEC, 2015, p. 1-8. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0105-1.PDF>. Acesso em: 13 fev. 2021.

LIMA, T. M. F. **Propostas de Atividade Experimentais em Livros Didáticos de Biologia**. 2011. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/49249/000835494.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 março 2021.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Biologia Hoje**. 2 ed. São Paulo: Ática, 2013.

MATTOS, K. R. C. de; RIBEIRO, W. A.; GÜLLICH, R. I. C. Análise do conteúdo de Botânica nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, [S.l.], v. 15, n. 34, p. 210-224, dez. 2019. ISSN 2317-5125. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7046/6095>. Acesso em: 16 mar. 2021.

MENDONÇA, V. L. **Biologia: os seres vivos**. Ensino médio. 3ed, v. 2, São Paulo: Editora AJS, 2016.

OGO, M. Y.; GODOY, L. P. de. **#Contato biologia**, 2º ano. 1ed, São Paulo: Editora: Quinteto, 2016.

SÁ-SILVA, J.; ALMEIDA, C.; GUINDANI, J. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, São Leopoldo, v.1, n.1, p.1-15, jul. 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351/pdf> Acesso em: 21 set. 2020.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3480016/mod_label/intro/SEVERINO_Metodologia_do_Trabalho_Cientifico_2007.pdf. Acesso em 22 set. 2020.

SILVA, A. T. M. da; SILVA, R. A da; NEVES, R. F das. O livro didático de biologia: análise de propostas para abordagem de conteúdos sobre botânica. **Anais... IV CONAPESC...** Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/57038>. Acesso em: 04 março de 2021.

SILVA, M. A. A fetichização do livro didático no Brasil. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v.37, n.3, p. 803-820, set./dez.2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/edreal/v37n3/06.pdf>. Acesso em: 16 mar.2021.

SILVA, S. do N.; CARVALHO, G. S. O ambiente em um livro didático de biologia: análise de conteúdo. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2011, Campinas, SP. **Atas...** Campinas-SP, 2011. p.1-12. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/20831/1/ENPEC-EA-Manual-Br.pdf>. Acesso em: 01 março de 2021.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Revista Ciências & 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: 16 mar. 2021.

VESENTINI, J.W. A questão do livro didático no ensino da Geografia Novos caminhos da Geografia. *In: Caminhos da Geografia*. Carlos, A. F. A. (Org). 5.ed., 1ª reimpressão- São Paulo: Contexto, 2007.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A. de S.; MORAES, M. O. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n3/03.pdf>. Acesso em: 16 set. 2020.

Enviado em: 06/09/2021.

Aceito em: 24/02/2023.

Publicado em: 11/06/2023.