
Abordagem do Livro Didático sobre o conteúdo do solo no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental na cidade de Ariquemes – RO.

Approach of the textbook on the content of the soil in science teaching in elementary education in the city of Ariquemes – RO

Samuel Nunes da Cruz^{1*}, Nathan Lima da Silveira¹, Ivanildo Amorim de Oliveira¹, Ludmila de Freitas¹

RESUMO

O livro didático é o recurso mais utilizado em todas as escolas públicas do Brasil. E trabalho tem como finalidade analisar a contextualização da temática de solos em coleções de livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental II, que foram aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático, no período de 2020 a 2023 nas escolas públicas da cidade de Ariquemes/RO. Foram verificados os livros didáticos de três escolas, sendo os seguintes critérios analisados: temática contextualização, ilustração e terminologias. Os resultados foram analisados a partir de critérios fundamentados pelo referencial na área e contextualizados com a realidade deste ensino para complementar, utilizou-se a estatística multivariada através da técnica exploratória de sintetização dos dados denominada Análise de Componentes Principais. Os resultados mostram diferentes qualidade entre os livros sendo positivo ou negativo, a depender dos critérios avaliados. Houve variação nos resultados obtidos pelos livros selecionados, onde as análises quali-quantitativa do livro 1 obteve melhor abordagem do tema solos, adotado pelo Colégio I, em sequencia o livro 2, adotado pelo Colégio II e por último o livro 3 escolhido pelo Colégio III.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Educação; Aprendizagem; Solo.

ABSTRACT

The textbook is the most used resource in all public schools in Brazil. The purpose of this work is to analyze the contextualization of the theme of soils in collections of Science textbooks of Elementary School II, which were approved by the National Textbook Program, from 2020 to 2023 in public schools in the city of Ariquemes/RO. The results were analyzed based on criteria based on the reference in the area and contextualized with the reality of this teaching and to complement it, multivariate statistics were used through the exploratory technique of data synthesis called Principal Component Analysis. The results show different quality between the books, being positive or negative, depending on the evaluated criteria. There was variation in the results obtained by the selected books, where the quali-quantitative analyzes of book 1 obtained a better approach to the theme soils, adopted by School I, in sequence book 2, adopted by School II and finally book 3 chosen by School III.

Keywords: Science education; Education; Learning; Soil.

¹ Instituto Federal de Rondônia - *Campus* Ariquemes
*E-mail: samuelnunesdacruz1997@gmail.com

INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) como ferramenta para mediador do conteúdo foi amplamente distribuído no Brasil a partir do ano de 1997, com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, sendo um dos recursos mais utilizados pelos docentes em sala de aula (FILGUEIRAS, 2013). Atualmente, mesmo com o avanço da tecnologia, o qual proporciona por meio de ferramentas alternativas para o ensino em sala de aula, as escolas de Ensino Básico ainda possuem uma grande influência dos modelos de concepções de escola tradicionais ao uso de livro didáticos no âmbito escolar. Os aspectos do uso do LD é ainda a realidade de muitas escolas públicas e privadas no Brasil, geralmente devido à falta de capacitação e o desenvolvimento de novos horizontes aos docentes, em relação ao uso de novas metodologias no Ensino Básico.

Dentro deste contexto, a necessidade de avaliar a qualidade dos LDs utilizados na Educação Básica é praticamente consenso entre pesquisadores (COUTINHO; SOARES, 2010). De acordo com Xavier, Freire e Moraes (2006), o LD, como recurso presente no processo de ensino-aprendizagem, deve ser objeto de constante pesquisa na qualidade de seu serviço à educação. Perante algumas situações, é necessário realizar uma avaliação cuidadosa e minuciosa dos conteúdos, o que pode ser avaliado pelos docentes na tentativa de minimizar as falhas encontradas (BADZINKI; HERMEL, 2015).

De modo geral, os LD têm dificuldades na elaboração da abordagem de algumas temáticas de forma correta. Com relação ao tema de conteúdo de solos, nota-se que em algumas temáticas como a nomenclatura, classificação, exercícios, imagens, apresentam inconsistências no conteúdo em muitos LD. Em seu trabalho, Lima et al. (2002), verificaram que o conteúdo solo em LDs, se limitam a reproduzir conceitos que estão presente em LD mais antigos, e estes, por sua vez, são traduções de livros de outros países, onde ocorrem solos distintos das situações Brasileiras. Bernardon, Hasse e Melo (2012) e Santos (2011), corroboram a ideia e dizem que nos LD as informações sobre os solos são fragmentadas, com ênfase sobre o uso e não sobre o que é realmente o solo.

Em seu trabalho, Santos (2011), analisando o tema solo nos livros didáticos da educação básica das escolas públicas de Viçosa/MG, destaca vários problemas no ensino de solos praticado nas escolas, tais como: utilização do livro como recurso didático único; equívocos conceituais, abordagem superficial ou defasagem dos conteúdos; ausência de outros materiais complementares ao livro didático e a falta de capacitação para que os professores possam fazer as adequações dos assuntos contidos nos livros didáticos à

realidade local e regional. Nesse contexto, salienta que há a necessidade de elaboração de material de apoio ao professor que nem sempre tem a formação inicial e continuada sobre o tema e de material didático para auxiliar os alunos com conceitos e atividades atualizadas. Para Santiago et al. (2010), ressalta que o LD não é um manual imutável a ser seguido devido a fragmentação dos conteúdos. Daí a necessidade de integrar sua utilização com outros recursos didáticos, atualizações com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCs), bem como utilizar estratégias para o ensino de solos.

De acordo com Lima (2014), os livros didáticos em sua maioria, não estão preparados com conhecimento técnicos em relação ao solo, o que faz os alunos ficarem distantes das afirmações reais e úteis do solo. Assim, vê-se a necessidade da intensificação da Educação em solos. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a abordagem do conteúdo de solos apresentados em livros didáticos do Ensino Fundamental, usado por três Escolas Públicas da cidade de Ariquemes, RO, com relação a qualidade dos livros didáticos na disciplina de Ciências.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em três escolas do Ensino Fundamental do Município de Ariquemes, RO, sendo elas aqui denominadas como Colégio I, Colégio II e Colégio III, a fim de resguardar o seu anonimato. Cada escola havia adotado apenas um LD, e estes participaram do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) correspondente ao triênio de 2020 até 2023. No Quadro 1, são apresentados os livros escolhidos pelas respectivas escolas selecionadas para a realização desta pesquisa.

Quadro 1 – Livros Coletados nas escolas selecionados para análises.

Siglas	Titulos	Autor (es)	Edição/ Ano	Escola
L1	Telárias Ciências	Fernando Gewandsznaider Helena Pacca	3º ed. 2018	Colégio I
L2	Apoema Ciências	Ana Maria Pereira Ana Paula Bemfeito Carlos Eduardo Pinto Miguel Arcanjo Filho Mônica Waldhelm	3º ed. 2018	Colégio II
L3	Araribá Mais: Ciências	Organizadora Moderna: Responsavel Máira Rosa Carnevalle.	1º ed. 2018	Colégio III

Fonte: O autor (2022).

O trabalho foi embasado por meio de pesquisa documental, a qual utiliza materiais que ainda não foram tratados analiticamente, suas fontes são mais diversificadas, como cartas, fotografias, gravações, livros didáticos e dentre outros. As vantagens da pesquisa documental incluem a estabilidade das fontes de dados, o baixo custo e o não contato com o sujeito, que por vezes torna-se complicados (GIL, 2008), Quanto a abordagem da pesquisa, está possui caráter qualitativo e quantitativo, uma vez que, o autor tenta compreender o fenômeno na fase qualitativa e a após aplica a abordagem quantitativa, na qual, requer tabulação para compreender o conteúdo.

Durante o processo de realização do levantamento da pesquisa foi realizada a leitura na íntegra dos LDs, suas unidades e capítulos relacionados com a temática de solos, observados os eixos e critérios pré-estabelecidos. Para análise dos LDs foram considerados cinco eixos com os seus respectivos critérios, conforme Quadro 2.

Após a leitura foram realizadas atribuições de pontos dentro de cada eixo avaliando os critérios correspondentes em uma escala que varia entre 0 (zero) e 4 (quatro) na qual o 0 (zero) corresponde a insatisfatório e 4 (quatro) a satisfatório. Os critérios avaliados em cada eixo seguem conforme o Quadro 2 adaptado de Cunha, Rezende e Saraiva (2017) e Costa (2021).

Com os dados coletados foi realizado a interpretação dos resultados adquiridos, e para complementar os resultados da seleção dos critérios utilizados para a análise dos LDs, utilizou-se a estatística multivariada. Esta análise é realizada por meio da técnica exploratória de sintetização dos dados denominados de Análises Componentes Principais (ACP), a fim de verificar como os critérios adotados na classificação dos LDs interagem qualitativamente ao mesmo tempo entre si, conforme realizado no trabalho de Costa (2021), o qual realizou a interpretação dos resultados para a análise de LD.

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). Nos CPs selecionados, detectaram-se as variáveis mais informativas, ou seja, aquelas que mais se correlacionassem com os CPs, utilizando como critérios de escolha de cargas das variáveis ou “loadings”, valores (em módulo) maiores ou iguais a 0,70. As análises foram processadas com auxílio do programa estatístico Statistica 7.0 (STATISTICA, 2005), para as análises multivariadas e o aplicativo computacional Excel para a tabulação dos dados. Ressalta-se que os critérios “exercícios

de fixação” e “ordem” não obtiveram variância entre os livros avaliados, sendo assim, estes não constam na análise multivariada.

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

EIXOS	CRITÉRIOS	AVALIAÇÃO
TEMÁTICA	Introdução	Verificar a introdução do conteúdo.
	Conceitos assertivos	Se o conceito está correto com as definições atuais para o tema de solos.
	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 nos critérios do 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 em consonância com a Sociedade Brasileira de Ciências do Solo (SBCS).
ILUSTRAÇÃO	Qualidade	Verifica a resolução e o foco da ilustração
	Legendas	Leva em conta a coerência entre a legenda e a imagem, bem como se esta apresentada adequadamente.
	Contextualização	Leva em consideração a relação da imagem com o texto abordado.
	Ordem	Leva em consideração a forma como as ilustrações estão dispostas.
	Quantidade	Leva em consideração o excesso, falta ou proporção adequada de imagens.
CONTEXTUALIZAÇÃO	Relação com o Solo	Leva em consideração se o livro apresenta a teoria relacionando com situações que ocorre no 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 para desenvolver a conscientização do tema solo.
	Problemas sociais	Se o livro relaciona o texto com problemas sociais como desmatamento, erosão e queimada que prejudica o solo.
TERMINOLOGIAS	Relação exercício/conteúdo	Se os exercícios são adequados ao capítulo.
	Terminologias	Se o livro apresenta os nomes atuais de acordo com SBCS.
	Quantidade de exercícios	Se os exercícios prezam a repetição ou a aplicação do conteúdo.
	Conteúdos relacionados	Se o livro apresenta outras áreas de aplicação de solos, impactos da agricultura nos solos, desmatamento, erosões, resíduos industriais entre outros.

Fonte: Adaptado de Cunha, Resende e Saraiva (2017) e Costa (2021).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar a descrição dos LDs referentes ao conteúdo de solos, das três escolas avaliadas, verificou-se como são apresentados os eixos, sendo que em cada eixo tem-se a análise de critérios dos conteúdos de solos que foram organizados no Quadro 3.

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

Eixos	Critérios	Pontuação		
		Livros		
		L1	L2	L3
TEMA	Introdução	3	2	2
	Conceitos assertivos	4	2	4
	Generalização	4	3	3
	Coerência	4	3	3
	Adequação ao ano escolar	4	3	3
	Atualização de termos	4	3	4
ILUSTRAÇÕES	Qualidade	4	3	4
	Legendas	4	4	2
	Contextualização	4	3	3
	Ordem	3	3	3
	Quantidade	3	2	4
CONTEXTUALIZAÇÃO	Relação dos Solos com Meio Ambiente	4	2	3
	Prática em sala	0	2	0
	Prática desenvolvida em casa	0	4	1
	Problemas sociais	3	0	3
TERMINOLOGIAS	Exercício de fixação	4	4	4
	Mídias	0	3	0
	Quantidade de exercícios	4	4	3
	Conteúdos relacionados	4	4	2
TOTAL GERAL		60	54	51

Fonte: O autor (2022). Legenda: L1= Livro 1; L2= Livro 2 e L3=Livro 3.

EIXO-TEMA

Conforme analisado no Quadro 3, no eixo tema foi avaliado os seguintes critérios: introdução, conceitos assertivos, generalização, coerência, adequação ao ano escolar e atualização das terminologias.

Nota-se que o L1 e o L2 apresentaram em relação ao quesito de **introdução** na parte de descrição da contextualização sobre a origem da formação do solo, no qual é o processo de milhões de anos, em que os solos se formam a partir da fragmentação de tipos diferentes de rochas ao longo do tempo, seja por intemperismo físico, biológico e químico

na formação dos solos de forma adequada. O L1 obteve uma pontuação 3 (três) e o L2 teve nota 2 (dois) por não abranger uma contextualização do conhecimento abordado no capítulo. O L3, com base na verificação do conteúdo, não apresentou uma abordagem sobre o conceito de solos, o processo de formação, o qual, a temática de solos foi descrita como um recurso natural para a existência da vida na Terra, e recebeu pontuação 2 (dois) pela forma acerca do conteúdo superficial no capítulo.

Com relação a avaliação dos critérios de **conceitos assertivos** representados no L1 e L3 não obtiveram nenhuma palavra incorreta, e recebeu a nota máxima (quatro). Porém, o L2 ao abordar o tema sobre os tipos de rochas, houve equívoco na escrita em relação a terminologia obtendo a pontuação 2 (dois), pois apresentou equivocadamente a palavra “metaformica”, uma vez que a forma correta desse vocábulo é metamórfica. Ressalta-se que, com base no trabalho de Vasconcelos e Souto (2003), foi observado que, em relação aos conceitos teóricos, todos os livros analisados em seu trabalho, apresentaram erros de vocábulos, conceitos ou até mesmo a omissão de conceitos, sendo os principais erros na definição de termos que tratam da formação dos solos.

No critério **generalização** o L1 obteve a nota 4, por abordar de maneira sintetizada porém, completa, ao longo do capítulo a temática de solos. O contato com a temática é importante para que assim os discentes tenham um maior conhecimento do solos e a sua importância para a existência da vida na Terra, como por exemplo a formação dos solos, tipos de rochas, a presença de nutrientes, o manejo de solos para o plantio, plantas que recuperam os solos e os impactos em relação ao seu manejo inadequado. O L1 e o L2 obtiveram a nota 3, por não apresentar o conhecimento de maneira organizada e completa.

Com base no critério de **adequação ao ano escolar**, as três obras didáticas avaliadas se encontram em conformidade com os parâmetros do MEC, que determina os níveis dos conteúdos em relação a cada nível de cada série do ano escolar. O L1 obteve a pontuação 4 (quatro) e o L2 e o L3 apresentaram figuras que dificultam os alunos a compreensão dos tipos de solos ao longo do capítulo destes livros e abordam imagens de construções de prédios e não as características do solo, tendo a nota 3 (três).

De modo geral, os livros encontram-se com as **atualizações dos termos** regido pela SBCS, os conceitos e a classificação dos tipos de solos. O L2 apresentou a terminologia da palavra metamórfica de forma equivocada. Porém, o L2 apresentou somente esse erro em relação aos termos utilizados, e recebeu a nota 3(três). Vale destacar

que os três livros seguiram o uso de termos abordados de acordo com SBCS. Já o L1 e o L3 receberam nota máxima, 4 (quatro), por não apresentarem nenhum termo incorreto.

EIXO - ILUSTRAÇÃO

De acordo com o Quadro 3, foi possível verificar a qualidade das figuras, contextualização das legendas e das imagens, ordem e a quantidade das figuras. As linguagens não verbais que são as imagens encontradas nos LDs têm grande importância como recurso para comunicar o contexto e o significado de cada conteúdo.

Com base na observação do Quadro 3, no quesito **qualidade** das figuras, o L1 e o L3 obtiveram notas máximas (quatro pontos), por apresentar nos capítulos que abordam a temática solo, em relação ao tamanho, configuração das figuras e a exemplificação dos conteúdos de solos por meio das figuras. O L2 obteve nota 3 (três) devido as imagens estarem com uma qualidade inferior ao que foram encontrados no L1 e o L3.

Quanto ao critério **legenda** o L3 não apresentou uma coerência na descrição do processo que ocorre com material orgânico no solo, a descrição da figura do LD apresentou com a explicação do conteúdo de forma resumida, assim faltando algumas descrições sobre a figuras, o que devido a isso recebeu a nota 2 (dois). Com relação ao L1 e o L2 na descrição das legendas de cada figura, houve um destaque na abordagem da contextualização mais precisa do conteúdo referente ao uso de imagem que relacionasse de forma didática sobre a temática de solos. O tamanho da fonte das palavras na legenda encontra-se de forma satisfatório no L1 e o L2 com nota 4 (quatro).

Seguindo as análises dos critérios de **contextualização** das imagens somente o L1 recebeu nota máxima, por identificar as figuras de acordo com a contextualização e possuírem relação das características de cada camada a sua origem e os diferentes tipos de solos. O L2 obteve nota 3 (três) por não descrever de forma objetiva o contexto do conteúdo e implicar na importância do solo para a sociedade. O L3 abordou de forma superficial por meio das figuras os conteúdos de solos, e recebeu uma nota inferior ao demais livros, nota 3 (três).

O critério de **ordem**, os três livros analisados obtiveram nota 3 (três), sendo que o L1 e o L3 apresentaram nos capítulos de cada livro, as figuras fora da ordem que se encontra descrito com base na abordagem do conteúdo de solo. Em relação ao L2, as figuras foram organizadas com base na abordagem de cada conteúdo e somente uma imagem que não se relacionou com a ordem dos conteúdos descrito no capítulo.

Quanto a **quantidade** de imagem nenhum livro apresentou deficiência. Nota-se que o L2 obteve nota 2 (dois) por não conter uma média no número de imagem por páginas, o L1 teve uma nota superior ao livro anterior, obtendo pontuação 3 (três) e o L3 obteve nota máxima, por ter um maior número de figuras e imagens que representa a realidade dos solos, conforme a temática. O L1 apresentou 14 páginas do livro para o conteúdo solo, contendo 23 imagens ou esquemas; o L2 apresentou 7 e 25 respectivamente, e o L3 apresentou 10 páginas de conteúdo do livro e 19 de ilustrações.

As imagens abordadas nos livros didáticos são relevantes para contribuir com a complementação dos temas abordados, estimular os alunos a reflexão sobre a importância da temática, levantar problemática do conteúdo de solos na sociedade e suscitar o interesse em cuidar do solo visando contribuir para um planeta mais sustentável na produção agrícola. Corroborando com Coutinho et al. (2010,p.2): “o uso de imagens em conjunto com o texto verbal é importante nas ciências naturais, o qual, constituem um meio amplamente aceito no diálogo científico, tendo um potencial particular para comunicar os aspectos da natureza e para indicar o conteúdo de ideias”.

EIXO- CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com o Quadro 3, no eixo contextualização foram avaliados os seguintes critérios: relação do solo com o meio ambiente, práticas em sala, prática desenvolvidas em casa e os problemas sociais.

No requisito **relação do solo com o meio ambiente** o L2 obteve baixa pontuação 2 (dois) por não abordar a temática de solo com o manejo das atividades agrícolas, industriais, poluição, queimadas, desmatamento e erosão, centralizando o conhecimento nos tipos de rochas e nas estruturas de infraestrutura das grandes metrópoles. O L3 obteve a nota 3 (três) por contextualizar a composição do solo, sustento da vida, formação dos solos e o uso dos solos nas práticas agrícolas e praticadas no solo pela falta de manejo sustentável. Com relação ao L1 obteve-se a nota máxima por contextualizar a descrição dos textos, figuras, e experimentos de práticas sobre os impactos causados pelas queimadas na atmosfera e nos solos, relacionando a importância da vegetação em áreas para evitar erosão. Contudo, o L1 aborda práticas inadequadas do uso e manejo do solo e o uso de fertilizantes para o manejo da produção agrícola.

Em relação as **atividades práticas para sala de aula** o L1 e o L3 obtiveram a nota 0 (zero), por não exemplificarem nenhuma atividade para desenvolver com os

alunos. O L2 apresentou apenas práticas com o meio ambiente e os recursos naturais presentes, e assim, desenvolver ações de conscientização sobre o processo de formação do solo, que se origina a partir de fragmentação das rochas, obtendo a pontuação 2 (dois).

Com base **na prática de atividades desenvolvida em casa** pelos alunos, o L2 obteve a nota máxima 4 (quatro), com exercício sobre a identificação dos tipos de rochas. O L1 teve como nota avaliativa 0 (zero), por não abordar nenhuma atividade para casa, e o L3 obteve nota de conceito 1 (um), por apresentar uma única atividade para os alunos desenvolverem em casa. Um dos aspectos positivos é que os alunos poderão entrar em contato direto com solo para assim gerar a conscientização sobre a conservação e preservação do solo. Destaca que as atividades práticas devem estar presente no ensino podendo contribuir para a superação das dificuldades na aprendizagem de conceitos proporcionando maior interpretação entre os estudantes do conteúdo abordado.

No que se refere ao critério de **problemas sociais**, o L1 e o L3 descrevem no capítulo os resultados de ações de práticas voltadas para o combate à perda das propriedades dos solos em relação ao uso inadequado do solo, para que não aconteça a perda de área para a produção agrícola e danos a sociedade. Por isso, o manejo de maneira sustentável e práticas de conscientização sobre o uso dos solos, é fundamental para evitar problemas de danos à saúde humana ou dentre outros fatores para a sociedade. O L1 e o L3 obtiveram pontuação 3 (três). O L2 recebeu a nota de conceito 0 (zero) sendo insatisfatório nesse quesito por não abordar essa temática.

De modo geral, as pessoas têm uma atitude de pouca consciência sobre o uso do solo, que venham manter o cuidado com o manejo e evitar os impactos de erosão, perda de solo e diminuição da fertilidade do solo. A problemática em torno da conservação do solo tem sido, em sua maioria negligenciada pela sociedade. Conforme abordado por Muggler, Sobrinho e Machado (2006, p.2): “As consequências dessa negligência é o crescimento contínuo dos problemas ambientais ligados a degradação do solo, tais como, erosão, poluição, deslizamento, assoreamento do curso de d’águas, etc”. Logo, vê-se a necessidade de melhorias em atividades práticas, visando a conscientização de problemas relacionados a questões ambientais e sociais.

EIXO - TERMINOLOGIAS

Este eixo compreende os seguintes critérios: exercício de fixação, mídias, quantidades de exercícios e conteúdos relacionados ao tema de solos.

No item de **exercício de fixação**, todos os livros (L1, L2 e L3), receberam nota máxima por nenhum deles apresentar disparidade entre o que se pede aos alunos com o que foi apresentado nos capítulos presente nos LDs.

A **mídia** é uma ferramenta importante ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos, porém o L1 e L3 receberam nota 0 (zero) por não constar ao longo dos capítulos informações acerca das mídias no contexto de solo. O L2 apresentou como sugestão de complementação do conhecimento no decorrer do capítulo descrito, um filme sobre os impactos das ações humanas em relação ao desmatamento das florestas e as consequências da degradação do solo, e que os impactos gerados no solo resultam em consequências para o meio ambiente, podendo favorecer o aquecimento climático global, obtendo a pontuação 3(três). Ressalta-se que é preciso inserir esse contexto de maneira crítica, para que assim, possa contribuir para a formação do estudante, levantando questionamento e compreensão e o papel da ciência a ser aplicada na sociedade.

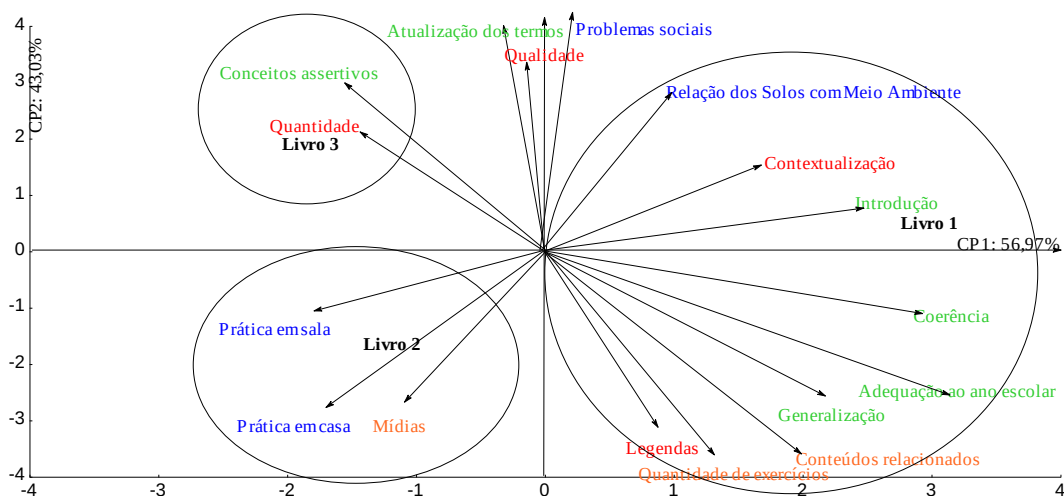
Em relação a **quantidade de exercícios**, o L1 e L2 obtiveram nota 4 (quatro), por apresentarem a quantidades adequadas e os objetivos das questões relacionadas com a temática. O L3 teve poucas questões, e com isso recebeu uma menor nota, 3 (três).

Em relação ao **conteúdo relacionado ao tema solo**, o L3 abordou de forma superficial o conteúdo de solos e teve maior relevância para temática como o impacto da agricultura. Contudo, apresentou conteúdo complementar e exercícios de fixação de maneira superficial durante o capítulo que aborda a temática de solos, e obteve uma pontuação de 2 (dois). Já o L1 e o L2 obtiveram nota 4 (quatro), como sendo a pontuação máxima sobre o conteúdo relacionado com o descrito ao longo do capítulo sobre solos.

ANÁLISES QUANTITATIVAS

A fim de confirmar os resultados encontrados e compor uma análise qualitativa realizou-se a análise de componentes principais dos critérios estabelecidos com a formação de três grupos, na qual a disposição dos livros se relacionam com os critérios avaliados, conforme a Figura 1. Quando ao ponto de variância explicada pela CPs, verifica-se que, as duas primeiras componentes são responsáveis por 100% da variância total, sendo 56,97% na CP1 e 43,03% na CP2. Convém ressaltar, que alguns critérios ficaram em posições intermediárias, como é possível observar que os critérios de atualização dos termos, qualidade, problemas sociais, se posicionaram entre o L1 e L3, na qual ambos receberam as maiores e a mesma pontuação.

Figura 1- Análise de componentes principais sobre os critérios dos livros analisados.
 Legenda: critérios em vermelho = eixo ilustração; critérios em azul = eixo contextualização;
 critérios em laranja = eixo terminologia; critérios em verde = eixo tema



Fonte: O autor (2022)

Foi possível observar que o L1 possui a pontuação mais satisfatória nos seguintes critérios: introdução ao conteúdo de solos, coerência, adequação do ano escolar, generalização, quantidade de exercícios, conteúdos relacionados, legenda, contextualização e relação do solo com o meio ambiente. Além disso, possui pontuação insatisfatória para os seguintes critérios: práticas desenvolvidas em sala, práticas desenvolvidas em casa e mídias, o que possui valor mais satisfatório para o L2, conforme pode-se observar na Tabela 3, obtiveram notas zero, se posicionado em outro quadrante (Figura 1). Já o L3, possui notas mais satisfatórias para os critérios de conceitos assertivos e quantidade. Convém ressaltar, que alguns critérios ficaram em posições intermediárias, como é possível observar “atualização dos termos”, “qualidade” e “problemas sociais”, se posicionou entre o L1 e L3, na qual ambos receberam as maiores e a mesma pontuação.

É possível notar conforme Tabela 3 e Figura 1 que somente o L2 obteve nota máxima, no critério “mídias”. É considerável observar na Tabela 3, verificando as pontuações totais da soma dos critérios estabelecidos nesse trabalho, que o L2 ficou com pontuação intermediária (54 pontos) em relação ao L1, o qual obteve nota superior (60 pontos) e o L3 uma nota inferior aos demais livros (51 pontos), o que pode ser confirmado na Figura 1. Nesse sentido, mostra-se que as técnicas estatísticas multivariadas foram eficientes nas análises quali-quantitativas dos critérios avaliados, mostrando as semelhanças entre os livros avaliados.

Dessa forma, ressalta-se que com base nos resultados obtidos, pode-se observar que o L1, foi o livro mais satisfatório, conforme pode ser confirmado pelas análises multivariadas, o qual mostra as semelhanças e diferenças entre os livros avaliados.

CONCLUSÃO

Notou-se que houve variação nos resultados obtidos de um livro para outro onde o livro 1 adotado pelo Colégio I obteve melhor desempenho em relação ao livro 2 adotado pelo Colégio II, 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 1 ocupou 56,97% do peso dos Componentes Principais e 43,03% ficou rateado entre os livros 2 e 3. O livro 1 possui pontuação insatisfatória para os critérios: práticas desenvolvidas em sala, práticas desenvolvidas em casa e mídias. O livro 2, obteve o critério “mídias” com nota máxima (4) e que somente o livro 3, obteve nota máxima (4), no critério “quantidade”.

Ressalta-se que é fundamental a análise dos livros didáticos para que haja o aperfeiçoamento e atualização dos assuntos abordados e de atualizações constantes dos professores para atuarem como mediadores do conhecimento, e seu envolvimento direto na escolha do livro didático é um importante passo na melhoria da qualidade do ensino brasileiro.

REFERÊNCIAS

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

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

BERNARDON, A.; HASSE, B.; MELO, N. A. O solo como base de fontes renováveis de energia - Uma análise a partir dos livros didáticos do 4º e 5º ano do ensino fundamental. *In: III Simpósio de Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná*, 2012, Campo Mourão. **Anais...**, 2012.

COSTA, J.S da. **Análise do conteúdo de botânica nos livros didáticos do ensino médio, no município de Ariquemes - RO**. 2021. Monografia (Trabalho de conclusão de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal de Rondônia. Ariquemes. 2021.

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**, v. 12, n. 2, p. 137-150, 2010.

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**, v. 2, n. 6, p. 493 -513, set -dez., 2017.

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**, v. 13, n. 1, p. 159-192, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LIMA, V.C.; LIMA, M. R.; SIRTOLI, E. A.; SOUZA, L. C. P.; MELO, V. F.; SILVA, M. Projeto Solo na Escola: o solo como elemento integrador do ambiente no ensino fundamental e médio. **Expressa Extensão**, v. 7, n. especial, 2002.

LIMA, M.R. Perfil e morfologia do solo. *In: Conhecendo solos: abordagem para educadores do ensino fundamental na modalidade à distância*. Universidade Federal do Paraná. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola; LIMA, M. R. (org.). Curitiba: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2014, p.51-66.

MUGGLER. C.C, SOBRINHO. P, MACHADO. F.A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 30, p. 733-740, 2006.

SANTIAGO, A. M. A.; Guimarães, H. M. A.; Paixão, R. B. da; Sandro, S. S. V. de. O tema solo nos livros didáticos de ciência do 3º e 4º ciclos das escolas públicas do município de Porto Nacional - TO. *In: Simpósio Brasileiro de Educação em Solos*, 5. **Anais...** Universidade Federal do Paraná; Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Curitiba, 2010. p. 11.

SANTOS, J. A. A. dos. **Saberes de solos em livros didáticos da educação básica**. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas). Pós-graduação em Solos e Nutrição de plantas. Universidade Federal de Viçosa - MG, 2011.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

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**, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006.

Recebido em: 10/10/2022

Aprovado em: 15/11/2022

Publicado em: 27/11/2022