



INVESTIGANDO ERROS CONCEITUAIS EM ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E GEOGRAFIA DO PNLD 2024

Jeferson Campos Nascimento¹
Tharcísyo Sá e Sousa Duarte²
Milene Rodrigues Martins³
Tatiana Santos Andrade⁴

RESUMO: O ensino de tópicos de astronomia está previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no contexto do Ensino Fundamental, e os livros didáticos desempenham um papel crucial como recurso teórico na preparação de aulas que abordam esses conteúdos. Nesse sentido, este estudo tem como objetivo analisar duas coleções de livros didáticos de Ciências e Geografia, voltados para o Ensino Fundamental II e aprovados no PNLD 2024, a fim de identificar e investigar possíveis erros conceituais presentes em textos e imagens relacionados à Astronomia. A metodologia adotada foi baseada na Pesquisa Documental e Análise de Conteúdo. Os resultados apontam a presença substancial de erros conceituais, tanto em textos quanto em imagens, o que evidencia preocupações com a qualidade da aprendizagem dos estudantes, assim como a precisão e fidedignidade na apresentação dos conceitos astronômicos nos livros de Ciências e Geografia.

PALAVRAS-CHAVE: Livro didático; Astronomia; Erros conceituais.

INVESTIGACIÓN DE ERRORES CONCEPTUALES EN ASTRONOMÍA

¹ Universidade Federal do Cariri (UFCA), Brejo Santo/CE, Brasil,
jeferson.campos@aluno.ufca.edu.br

² Universidade Federal do Cariri (UFCA), Brejo Santo/CE, Brasil,
tharcisyo.duarte@ufca.edu.br

³ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Chapecó/SC, Brasil,
milene.martins@uffs.edu.br

⁴ Universidade Federal do Cariri (UFCA), Brejo Santo/CE, Brasil,
tatiana.andrade@ufca.edu.br

EN LIBROS DE TEXTO DE CIENCIAS Y GEOGRAFÍA DEL PNLD 2024

RESUMEN: La enseñanza de los temas de astronomía está contemplada en la Base Nacional Común Curricular (BNCC) para la Educación Primaria, y los libros de texto desempeñan un papel crucial como recurso teórico en la preparación de clases que aborden estos contenidos. En este sentido, este estudio tiene como objetivo analizar dos colecciones de libros de texto de Ciencias y Geografía para la Educación Secundaria (Ensino Fundamental II), aprobadas por el Programa Nacional de Libros de Texto (PNLD) 2024, con el fin de identificar e investigar posibles errores conceptuales presentes en textos e imágenes relacionados con la Astronomía. La metodología adoptada se basó en la Investigación Documental y el Análisis de Contenido. Los resultados revelan una presencia sustancial de errores conceptuales, tanto en textos como en imágenes, lo que genera preocupaciones sobre la calidad del aprendizaje de los estudiantes, así como sobre la precisión y fiabilidad en la presentación de conceptos astronómicos en los libros de texto de Ciencias y Geografía.

Palabras clave: Libro de texto; Astronomía; Errores conceptuales.

INVESTIGATING CONCEPTUAL ERRORS IN ASTRONOMY IN SCIENCE AND GEOGRAPHY TEXTBOOKS FROM THE PNLD 2024

ABSTRACT: The teaching of astronomy topics is included in the Brazilian National Common Core Curriculum (BNCC) for Elementary Education, and textbooks play a crucial role as a theoretical resource in preparing lessons that cover these contents. In this context, this study aims to analyze two collections of Science and Geography textbooks for middle school (Ensino Fundamental II), approved by the National Textbook Program (PNLD) 2024, in order to identify and investigate potential conceptual errors present in texts and images related to Astronomy. The adopted methodology was based on Documentary Research and Content Analysis. The results reveal a substantial presence of conceptual errors in both texts and images, which raises concerns regarding the quality of student learning, as well as the accuracy and reliability in the presentation of astronomical concepts in Science and Geography textbooks.

Keywords: Textbook; Astronomy; Conceptual errors.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de astronomia está previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2019), ainda no âmbito do Ensino Fundamental, uma vez que, neste documento, as Ciências da Natureza foram organizadas em três unidades temáticas que se repetem ao longo de todos os anos desta etapa de ensino, são elas: matéria e energia; vida e evolução; terra e universo. Nesta última unidade,

“[...] busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composições, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles” (Brasil, 2019, p. 328).

Conceitos de astronomia são previstos na BNCC (2019) desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo, contudo, mais presentes nos anos finais, especialmente no 8º e 9º ano. Tendo em vista que a BNCC (2019) cumpre o papel de guiar a construção de currículos de Ciências, cabe às instituições de ensino de todo o país e aos professores de Ciências a implementação de tais orientações. No entanto, a formação inicial docente apresenta muitas lacunas, no que diz respeito à apropriação e domínio de conceitos de astronomia e, o livro didático se constitui como principal fonte de pesquisa, já que é o único recurso didático disponibilizado de forma gratuita pelo governo federal a todas as escolas do país. Tal colocação também é feita por (Rhoden e Pauletti, 2015, p.1) ao pontuarem que “[...] apesar de existirem vários recursos didáticos para o ensino de ciências, o livro didático (LD) ainda possui um papel importante sendo este, muitas vezes o principal norteador das ações pedagógicas”.

Nesta direção, em virtude da sua relevância para a educação, os LDs precisam de uma atenção significativa nos processos de preparação e análise do material, uma vez que em muitos casos eles ainda apresentam diferentes tipos de erros, entre estes os erros conceituais que afetam diretamente a transmissão do conhecimento. De acordo com Canalle et al. (1997), um erro conceitual refere-se a uma compreensão ou representação incorreta, imprecisa, desatualizada e distorcida de conceitos científicos, levando a mal-entendidos significativos. Dessa forma, esses erros não apenas distorcem a compreensão dos alunos, mas também perpetuam a ignorância sobre os conceitos básicos da astronomia, evidenciando a necessidade de uma revisão crítica do material didático utilizado nas salas de aula.

Nesse sentido, em decorrência da relevância dos livros didáticos para a preparação de aulas, que contemplam a abordagem de tópicos de astronomia, este trabalho tem como objetivo analisar duas coleções de livros didáticos de Ciências e Geografia do Ensino Fundamental II, aprovadas no PNLD 2024, a fim de identificar e investigar eventuais erros conceituais, presentes em textos e imagens dos respectivos materiais. A escolha destas obras se deu em virtude das mesmas apresentarem conceitos de astronomia em suas composições textuais e representações visuais, além de serem adotadas em uma escola

pública municipal da região do Cariri cearense, a qual se constituiu como objeto de estudo desta pesquisa.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No que diz respeito ao papel do Livro Didático (LD) no ensino, o Ministério da Educação (MEC) estabelece que o LD é um suporte de conhecimentos e métodos para o ensino, além de ser um recurso didático norteador para as atividades de produção e reprodução do conhecimento (Brasil, 2024). Ainda de acordo com o MEC, os livros didáticos são amplamente utilizados por professores e alunos como uma fonte essencial de consulta, podendo exercer uma influência significativa no desenvolvimento das atividades pedagógicas e no ambiente da sala de aula (Brasil, 2024). Dessa forma, o LD desempenha um papel muito importante como material fundamental para o ensino e aprendizagem de ciências, em especial, para regiões do país mais empobrecidas, como norte e nordeste.

Assim, a disponibilização de Livros Didáticos de qualidade, que apresentem informações corretas e atualizadas, constitui elemento essencial para o processo de aprendizagem dos estudantes. Considerando que, em muitas situações, o LD configura-se como a principal - e, por vezes, única - fonte de conhecimento utilizada em sala de aula, torna-se pertinente problematizar e refletir acerca da real qualidade dos conteúdos apresentados, especialmente no que se refere a temáticas vinculadas à astronomia.

A esse respeito, o que seria considerado um LD bom para o ensino e aprendizagem de ciências? Para Bizzo (1996), um livro didático de ciências bom deve atender a cinco pontos importantes:

- 1 - Não se restringir apenas à memorização de enunciados, fórmulas ou termos técnicos.
- 2 - Incluir atividades com demonstrações e experimentos bem elaborados.
- 3 - Promover a percepção da interdisciplinaridade constante em seu conteúdo pelo aluno.
- 4 - Respeitar a cultura, experiência de vida e valores éticos e religiosos dos alunos.
- 5 - Garantir que as figuras e ilustrações transmitam com precisão as informações, seguindo a tendência dos livros de ciências mais modernos que utilizam imagens e recursos gráficos de forma crescente.

Nesse sentido, para o autor o LD deve ser abrangente, prático, interdisciplinar, culturalmente sensível e visualmente informativo para uma experiência enriquecedora e significativa para os alunos.

Seguindo essa ideia, para Trevisan, Lattari e Canalle (1997), os livros didáticos devem ter como foco principal a explanação das razões históricas que levaram as pessoas a entender e incorporar os princípios que governam os eventos naturais. Assim, contextualizar o conhecimento científico a partir da problematização dos episódios históricos traz ao aluno uma perspectiva mais significativa da aprendizagem. Ainda conforme apontado por Trevisan, Lattari e Canalle (1997, p. 9), um livro didático de ciências deve ser capaz de ajudar o estudante a se desvencilhar dos “preconceitos, do misticismo, da magia e das crendices presentes no seu cotidiano”. Entretanto, no contexto atual, o aluno não precisa abandonar suas concepções de vivências, mas sim aprender as diferentes compreensões sobre o mundo em situações diversas, esses aspectos se mostram ainda mais relevantes no estudo da astronomia, em que conceitos errôneos ou mitos, atrelados ao dia a dia dos alunos, podem interferir na compreensão correta dos fenômenos astronômicos. Tais aspectos, segundo os autores, são fundamentais para um livro de ciência aceitável, assim como informações contextualizadas, precisas e baseadas em evidências científicas.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os livros de ciências e geografia que relacionam-se diretamente com a astronomia, devem conter necessariamente assuntos, com informações precisas e atualizadas, relacionados à essa temática. De acordo com Langhi e Nardi (2007), apesar de apresentarem conceitos sobre astronomia, os LD geralmente os apresentam de forma pontual e sucinta, excluindo a abordagem de vários aspectos ou, quando são apresentados, são fragmentados, com poucas páginas dedicadas a essa área. Seguindo essa ideia, Marrone Júnior e Trevisan (2009) complementam que é comum considerar a astronomia como um subtema no ensino de ciências, muitas vezes negligenciado. Desse modo, marginalizar a abordagem de conceitos da astronomia, dando a ela um papel secundário no ensino de ciências traz impactos negativos na aprendizagem dos estudantes, o que compromete e priva os alunos de desenvolverem habilidades fundamentais como, pensamento científico, crítico e criativo, previstas na BNCC para o ensino de astronomia.

Nesse sentido, em concordância com os autores anteriormente citados, Rhoden e Pauletti (2015) complementam a ideia ao afirmar que:

“Infelizmente, a grande maioria dos LDs abordam os conteúdos de Astronomia como o último a ser trabalhado em sala de aula e, por muitas vezes, acaba sendo deixado de lado por falta de tempo ou por despreparo dos professores” (p. 2).

Dessa maneira, a não abordagem prejudica a formação dos alunos, limitando sua capacidade de compreender fenômenos naturais importantes e restringindo o desenvolvimento de habilidades como já comentado. Além disso, normalmente os professores utilizam o LD em ordem cronológica das unidades e capítulos, o que geralmente é indicado pela secretaria de educação. Sendo assim, é possível observar nos livros didáticos que os tópicos relacionados à astronomia geralmente estão localizados nos últimos capítulos das obras. O que implica dizer que, o conteúdo estar no LD não é garantia que será abordado em sala de aula, seja em detrimento das condições de trabalho dos professores, ou seja pela falta de apropriação e formação em relação aos conceitos da astronomia.

Nessa perspectiva, as lacunas acadêmicas em astronomia ao longo da formação docente compromete diretamente a qualidade do ensino dessa área do conhecimento. Conforme aponta Langhi (2009, p. 11), diante de conceitos relacionados à astronomia, os professores tendem a adotar duas posturas: “Preferem não ensinar astronomia ou buscam outras fontes de informação. Porém, há carência de fontes seguras sobre astronomia”. Tal constatação evidencia que o tema é frequentemente negligenciado em sala de aula, sendo substituído pela consulta a diversas fontes, nem sempre confiáveis. Em muitos casos, recorre-se à mídia sensacionalista ou ao uso acrítico do livro didático, o qual, em sua maioria, apresenta equívocos conceituais significativos nessa área.

Segundo, Rhoden e Pauletti (2015, p. 2), “problemas conceituais ou de figuras mal constituídas encontradas nos LDs podem acarretar numa aprendizagem incompleta e errônea”. Nessa perspectiva, Hansen e Zambon (2021), ainda acrescentam que:

A presença de informações imprecisas e desatualizadas, juntamente com inadequações conceituais e pedagógicas nos guias didáticos, pode ter um impacto extremamente prejudicial no processo de ensino e aprendizagem, especialmente devido à falta de preparo dos professores em relação aos temas astronômicos.

Dessa forma, assegurar a qualidade e atualização dos livros didáticos constitui aspecto fundamental para evitar o comprometimento do ensino de astronomia, sendo igualmente imprescindível investir numa formação docente que capacitem os professores a serem também avaliadores críticos dos materiais didáticos que utilizam e, não apenas, meros reprodutores, para que sejam capazes de perceber os erros conceituais presentes no recurso didático e, possam então corrigi-los em suas práticas docentes.

Diante disso, para assegurar que os livros didáticos utilizados na educação básica de todo o país sejam de excelente qualidade, livres de erros conceituais e informações equivocadas e desatualizadas, o MEC através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), da Secretaria de Educação Fundamental (SEF) e do Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação (FNDE), realizam o processo de análise dessas obras com o intuito de garantir conteúdos e abordagens didáticas de boa qualidade nesses materiais, e principalmente se as obras obedecem as legislações educacionais.

O Edital Nº 01/2022, que estabelece as normas para o PNLD 2024, da qual as coleções de livros analisados nesta pesquisa fazem parte, apresentam critérios para a avaliação e classificação dos diferentes aspectos presentes nos livros didáticos, destacando também, quais erros conceituais são e/ou não são considerados falhas pontuais.

8.3. Serão consideradas falhas pontuais as não repetitivas ou constantes que possam ser corrigidas com simples indicação da ação de troca a ser efetuada pelo titular de direitos autorais.

8.4. Não serão consideradas falhas pontuais:

8.4.1. erros conceituais;

8.4.2. erros gramaticais recorrentes;

8.4.3. necessidade de revisão global do material;

8.4.4. necessidade de correção de unidades ou capítulos;

8.4.5. necessidade de adequação de exercícios ou atividades dirigidas;

8.4.6. supressão ou substituição de trechos extensos; e

8.4.7. outras falhas que ocorram de forma contínua no material didático. (Brasil, 2022 p. 15).

Como exposto, os erros conceituais não são classificados como falhas pontuais na avaliação das obras didáticas, o que significa que não podem ser

corrigidos com uma simples troca de informação, exigindo, portanto, uma correção mais cuidadosa e criteriosa, além disso a identificação de erros conceituais pelos avaliadores do PNLD deve incorrer em reprovação do LD, ou seja, este não deve ser aprovado no processo e, não poderá estar na lista de obras disponíveis para a utilização nas redes de ensino público de todo o país.

Outro aspecto importante é que alguns autores apresentam considerações acerca do PNLD em suas pesquisas. Conforme indicado por Amaral e Oliveira (2011), as deficiências dos livros didáticos disponíveis no mercado, continuam sendo grandes, inclusive aqueles já avaliados pelo MEC. Partindo para a área de astronomia, segundo Leite e Hosoume (2005), após frequentes análises do PNLD, houve sim melhorias na qualidade das informações sobre tópicos de astronomia nos livros didáticos de ciências. Por outro lado, Langhi e Nardi (2007) afirmam que, ainda existem exemplares com erros conceituais ou afirmações incompletas, que permitem interpretações equivocadas relativas a tópicos que tratam do tema.

Diante disso, de acordo com Langhi e Nardi (2007) e Sobreira e Ribeiro (2023), entre os erros conceituais mais comuns nas pesquisas de astronomia nos livros didáticos, podemos incluir equívocos relacionados a: interpretação das fases da Lua como eclipses lunares semanais; associação das estações do ano à distância da Terra em relação ao Sol; representação do Sistema Solar com pequenas estrelas entre as órbitas dos planetas; informações desatualizadas sobre o número de satélites naturais dos planetas; constelações com representações distorcidas e definições incompletas, além de erros sobre fatos históricos relativos à astronomia.

Pesquisas recentes revelam a persistência de erros conceituais em tópicos de astronomia em livros didáticos de ciências. De acordo com o estudo de Sobreira e Ribeiro (2023), que analisou 7 coleções de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio aprovados pelo PNLD 2021, foi constatada a persistência de erros conceituais astronômicos nas obras. Em outra pesquisa realizada por Zanatta, Weberling e Carvalho (2021) com livros didáticos de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental, foi identificado que os conteúdos astronômicos presentes nas cinco obras analisadas encontravam-se fragmentados, desatualizados e equivocados.

Tais estudos alertam sobre a presença de erros conceituais em tópicos de astronomia nos LDs, mesmo após a análise do PNLD, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Diante disso, os resultados evidenciam a necessidade de um aprimoramento contínuo dos materiais didáticos e da análise realizada pelo PNLD, buscando garantir a correção e atualização dos conteúdos astronômicos em diferentes níveis de ensino da Educação Básica.

As duas coleções de livros didáticos (LD) de Ciências e Geografia do Ensino Fundamental II, aprovadas no PNLD 2024 e analisadas nesta pesquisa, ainda carecem de estudos acadêmicos publicados que investiguem e compreendam eventuais erros conceituais em tópicos de astronomia. Diante dessa lacuna, este trabalho busca identificar e discutir possíveis equívocos e imprecisões nos conteúdos astronômicos apresentados.

3. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo é de natureza quanti-qualitativa, contemplando a Pesquisa Documental (Ludke e André, 1986) e a Análise de Conteúdo (Bardin, 1977), que tem por finalidade subsidiar a análise de livros didáticos de ciências e geografia dos anos finais do Ensino Fundamental (do 6º ao 9º ano) de uma escola pública municipal na região do Cariri cearense, embora a análise seja feita com os LDs adotados em uma escola, cabe destacar que na verdade as duas coleções integram toda a rede municipal de ensino da cidade.

De acordo com Minayo (1997), na pesquisa científica, o uso conjunto de abordagens quantitativas e qualitativas permite que esses métodos se complementem, o que contribui para uma análise mais rica e aprofundada, além de aprimorar as discussões finais. Seguindo essa linha metodológica, para Ludke e André (1986), a Pesquisa Documental se caracteriza pela busca de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reexaminados de acordo com o objetivo da pesquisa, para assim compor a base de dados para o estudo. Para estes autores, a pesquisa documental pode ainda ser complementada com outras metodologias, mediante a escolha de métodos de análise de dados, assegurando que a análise seja rigorosa e criteriosa. Dessa forma, foram adotados no desenvolvimento deste trabalho, os métodos de Análise de Conteúdo (AC) definidos por Bardin (1977).

Para esta pesquisa, analisamos duas coleções de livros didáticos de

Ciências e Geografia, aprovadas no PNLD 2024 e adotadas pela escola. A escolha dessas coleções se justifica pela maior afinidade das áreas de Ciências e Geografia com os conteúdos relacionados à astronomia, o que as tornam fontes relevantes para a análise. Cada coleção é composta por quatro volumes, totalizando oito livros para análise. O Quadro 1 apresenta um resumo das características de cada coleção.

LDs	Título	Autores	Editora	Coleção
Ciências	#SOU+ CIÊNCIAS	Alysson Ramos Artuso; Angela Cristina Raimondi; Luciane Lazzarini; Vilmarise Bobato.	Scipione	
Geografia	Teláris Essencial Geografia	Anselmo Lázaro Branco; Bruno Silva Prado; Eduardo Campos.	Ática	

Quadro 1 . Informações sobre as coleções de LDs escolhidos para uma análise prévia.
Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

De acordo com Bardin (1977) a análise de conteúdo (AC) pode ser entendida como:

“Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens” (p. 42).

Nesse sentido, o mais importante na análise de conteúdo não é a descrição dos conteúdos, mas sim suas interpretações após serem explorados e compreendidos.

Segundo Bardin (1977), a análise de conteúdo está organizada em três etapas sequenciais que vão desde a preparação dos dados até as possíveis interpretações. Tais etapas são: a pré análise; a exploração do material e o tratamento dos resultados. A pré-análise, para a autora, é a fase de organização

do material, momento em que ocorre a formulação do *corpus* de análise. Essa fase contempla três etapas, sendo elas: leitura flutuante; seleção dos documentos; elaboração de hipóteses e objetivos. Já na etapa de exploração do material são construídas as codificações, entendidas como excertos dos textos em unidades de registro e contexto, seguindo determinadas orientações de contagem, classificação e compilação de dados, permitindo assim a elaboração de categorias a fim de facilitar a análise e interpretação dos dados. Por fim, a etapa do tratamento dos resultados, consiste na interpretação referencial permitindo uma reflexão crítica sobre os dados obtidos.

Desse modo, seguindo os pressupostos da Análise de Conteúdo de Bardin (1977), foi realizada uma pré-análise das obras escolhidas, através da leitura flutuante e da regra da Exaustividade (todos os livros), com o objetivo de identificar quais LD continham tópicos referentes à astronomia. Assim, aqueles que apresentaram tais conteúdos foram incluídos no *corpus* de análise.

Após a identificação dos tópicos relacionados a astronomia nos livros didáticos, foi estabelecido a codificação de três classes para a exploração desse material - textos, imagens e atividades. Em cada eixo buscou-se por erros conceituais e distorções visuais e, após esse processo foi possível categorizá-los em duas categorias - Falha Conceitual (FC), para conceitos superficiais que estão corretos até certo ponto ou que omitem detalhes cruciais que levam a uma compreensão parcial ou incorreta do conceito; Falha Conceitual Grave (FCG), para tópicos que envolvem conceitos profundamente incorretos e desatualizados que comprometem o seu entendimento por completo. Tais categorias emergiram posteriormente à análise crítica de cada erro, as quais foram interpretadas à luz da literatura pertinente.

De acordo com o estudo de Detregiachi e Arruda (2003), o qual apresenta um instrumento que oferece uma abordagem sistemática para avaliar erros conceituais em livros didáticos de ciências como, “*errado, certo completo e certo incompleto*”, sendo esse instrumento, particularmente, útil para categorizar inconsistências e imprecisões conceituais em LDs. Dessa forma, as categorias estabelecidas nesse trabalho (Falha Conceitual e Falha Conceitual grave), estão ancoradas no estudo desse instrumento, o qual foi adaptado para o contexto dessa pesquisa.

É importante salientar, por fim, que a análise dos erros conceituais observados se dará a partir da organização de Quadros, nos quais serão

apresentadas reflexões sobre cada conceito, bem como as concepções alternativas relacionadas e possíveis soluções para os problemas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos livros didáticos aprovados no PNLD 2024 é crucial para compreender como a astronomia é apresentada aos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Nesse primeiro momento, apresentamos os resultados da nossa pré-análise das duas coleções, com foco na identificação (Unidade e Capítulos) dos volumes que abordam tópicos de astronomia (Quadro 2).

Série	Ciências	Geografia
6º ano	UNIDADE 1 - O Planeta Terra - Capítulo 1 (Aparências da Terra): Formato da Terra; Constelação; Viagens Espaciais. - Capítulo 2 (A terra e o sol): Movimentos da Terra e a Marcação do Tempo. - Capítulo 3 (Estrutura do planeta terra): Atmosfera.	UNIDADE 1 - Lugar, paisagem e espaço geográfico - Capítulo 3 (Orientação e localização no espaço geográfico): A Terra no Sistema Solar; Os Movimentos da Terra; Orientação pelos astros.
7º ano	NENHUM TÓPICO RELACIONADO À ASTRONOMIA	NENHUM TÓPICO RELACIONADO À ASTRONOMIA
8º ano	UNIDADE 4 - Terra, Clima e Tempo - Capítulo 11 (Movimentos da Terra): Movimentos de Rotação e Translação da Terra e As Estações do Ano. - Capítulo 12 (A Lua): Fases da lua; Crateras da lua; A chegada do homem à lua e Eclipses.	NENHUM TÓPICO RELACIONADO À ASTRONOMIA
9º ano	UNIDADE 4 - Astronomia - Capítulo 12 (Astronomia e Cultura): Leituras do céu, Constelações e Asterismo, orientação no espaço. - Capítulo 13 (Sistema solar e Universo): Universo em transformação, Modelo geocêntrico, Sistema Planetário, Sistema Solar, o sol, Planetas, satélites naturais e pequenos corpos e Além do Sistema Solar. - Capítulo 14 (Evolução estelar e a vida fora da Terra): Olhando para um céu estrelado; Estrelas e Evolução estelar; Estágios de vida de uma Estrela; Buracos Negros; O Sol; A vida ao redor das estrelas e Zona habitável.	NENHUM TÓPICO RELACIONADO À ASTRONOMIA

Quadro 2 . Livros Didáticos que apresentam tópicos de astronomia.
Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

É possível observar no Quadro 2 que, das oito obras analisadas nas duas coleções selecionadas, apenas quatro abordam temas de astronomia: Ciências e Geografia do 6º ano (LD6C e LD6G), Ciências do 8º ano (LD8C) e Ciências do 9º ano (LD9C). Estes livros constituirão o nosso foco da investigação sobre erros conceituais em astronomia. Dentre eles, é notável uma maior concentração de tópicos astronômicos nos livros de Ciências do 8º e 9º ano, ambos na unidade 4, alocados nos capítulos finais.

Dessa maneira, a busca de conceitos astronômicos se deu a partir tanto da consulta em todo o LD, quanto na busca (Ctrl+F) de palavras chaves de astronomia na versão dos LDs em arquivo PDF, como constelações, planetas, sistema solar, buracos negros e outros. Assim, foi possível estabelecer o quantitativo de páginas dedicadas a tópicos de astronomia em relação a quantidade de páginas totais dos LDs, como mostra a Tabela 1 abaixo.

ID	Livro Didático	Total de Páginas do LD	Páginas com Tópicos de Astronomia	Percentual
LD6C	Ciências 6º ano	264	33	12,5%
LD6G	Geografia 6º ano	239	12	5,02%
LD8C	Ciências 8º ano	264	31	11,7%
LD9C	Ciências 9º ano	288	66	22,9%

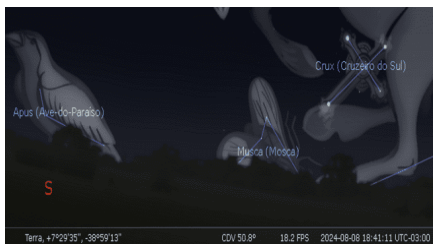
Tabela 1 - Quantidades de páginas com tópicos astronômicos nos LDs.
Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

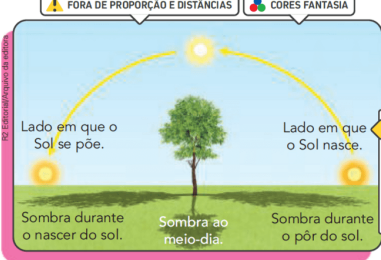
De maneira objetiva, a Tabela 1 apresenta de modo geral a atenção dada aos conteúdos de astronomia nos livros didáticos selecionados. Foram identificadas 142 páginas dedicadas ao tema, distribuídas de forma desigual entre as quatro obras, com percentuais variando de 5,02% a 22,9% do total de páginas de cada livro. Para melhor sistematizar a análise e identificação dos erros conceituais, a investigação foi estruturada em três categorias de análise: textos, imagens e atividades.

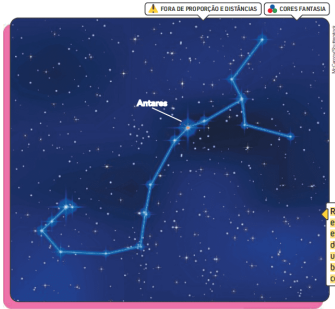
A análise minuciosa do material didático revelou a presença de 18 erros conceituais nos tópicos astronômicos abordados. Os Quadros 3 e 4 abaixo

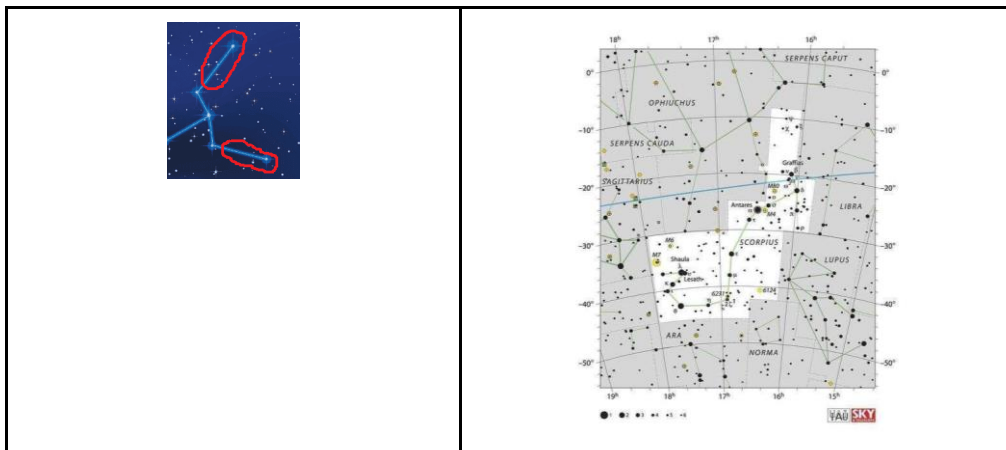
apresentam detalhadamente cada uma das imprecisões encontradas (Unidade de Registro) de acordo com as categorias, acompanhados de considerações (Inferências) que incluem interpretações, discussões e possíveis soluções para sanar as incorreções identificadas. Assim, cabe destacar que as imprecisões nos quadros estão separadas por livros, enumeradas de forma crescente e acompanhadas pelo ID de cada Livro Didático.

Categoria: Falha Conceitual (FC)	
Unidade de Registro	Inferências
(LD6C) - 01:  Descrição da Imagem: “Povos indígenas tupis-guaranis, como os Também, identificam nos astros do céu uma ema. Na cabeça da ema, existe um conjunto de estrelas que chamamos de Cruzeiro do Sul.” (página 21)	Na descrição da imagem diz que há um conjunto de estrelas representando a constelação do Cruzeiro do Sul na cabeça da ema, mas não é possível identificar o asterismo da constelação Cruzeiro do Sul na imagem. A imagem abaixo, retirada do Software Stellarium, observa-se apenas a Estrela de Magalhães (α - <i>Alpha Crucis</i>) pertencendo à constelação da Ema, enquanto as outras estrelas de maior destaque do Cruzeiro do Sul, pertencem à constelação do Veado. 
(LD6C) - 02: “Constelação: região do céu, definida pelo ser humano, onde há um conjunto de astros, incluindo estrelas que aparentemente formam uma figura.” (página 21)	Na definição de constelação não deixa claro que as estrelas presentes nelas estão muito distantes umas das outras. Em termos gerais, as estrelas que compõem uma constelação estão amplamente separadas umas das outras, o que cria a ilusão de proximidade aos observadores terrestres, formando o que é conhecido nos materiais educativos como agrupamento (Trevisan, Lattari e Canalle, 1997). Assim, as estrelas de uma constelação podem estar

	significativamente distantes umas das outras, seja em termos lineares ou angulares (Mourão, 1998). Além disso, tais estrelas podem, até mesmo, não estarem sofrendo nenhuma atração gravitacional de outra estrela da constelação em virtude da distância em que se encontram. De acordo com a União Astronômica Internacional (IAU – <i>International Astronomical Union</i>, 2018), a qual firmou oficialmente as 88 constelações celestes em 1930, “embora um agrupamento de estrelas possa ser designado oficialmente como uma constelação, isso não significa que as estrelas nessa constelação sejam necessariamente agrupadas no espaço. Às vezes, as estrelas estão fisicamente próximas umas das outras, como as Plêiades, mas as constelações geralmente são uma questão de perspectiva”.
(LD6C) - 03: “Algumas constelações, como o Cruzeiro do Sul, são visíveis apenas em um hemisfério.” (página 21)	O texto não deixa explícito em qual hemisfério é possível ver a constelação do Cruzeiro do Sul ou outras constelações que são visíveis exclusivamente nesse hemisfério, no caso o Hemisfério Sul. Apesar de ser um pouco óbvio, trata-se de um livro para crianças e, portanto, deixar as informações claras é muito importante. Por outro lado, vale destacar que, em regiões do Hemisfério Norte próximas à linha do equador é possível ver a constelação do Cruzeiro do Sul, como mostra a imagem abaixo retirada do Software Stellarium.  De acordo com o simulador, a imagem acima apresenta a constelação do Cruzeiro do Sul, ainda visível no horizonte, na Latitude N +7° 29' 35" (Hemisfério Norte) na Data 08/08/2024 às 18:40 da noite. Logo, afirmar que não é possível observar tal constelação no Hemisfério Norte é um erro.
(LD6C) - 04:	Nesta definição de satélite, não é possível

“Satélite: nome dado a um corpo que se move ao redor de um planeta no espaço. A Lua é um satélite natural da Terra.” (página 23)	identificar a qual tipo de satélite essa definição está se referindo, satélite natural ou artificial. Cabe destacar que satélites, sejam naturais ou artificiais, podem orbitar diferentes corpos celestes e não apenas planetas. De acordo com a Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (NASA - <i>National Aeronautics and Space Administration</i>, 2014), um satélite é uma lua, planeta ou máquina que orbita em torno de outro corpo no espaço. Dessa maneira, a definição de satélite trazida no livro se encontra incompleta.
(LD6C) - 05:  Descrição da Imagem: “Representação esquemática da mudança de posição da sombra projetada por uma árvore conforme o movimento aparente do Sol no céu.” (página 28)	A imagem não deixa claro a informação de que o lado/direção que o sol nasce é o Leste e também não deixa claro a informação de que o lado/direção que o sol se põe é o Oeste. Vale destacar ainda que, embora o Sol sempre nasce e se põe em diferentes posições no lado/direção Leste e Oeste, respectivamente, o nascer e pôr do sol ocorre exatamente no ponto cardinal Leste e Oeste apenas em duas datas, no equinócio de primavera e equinócio de outono (Langhi e Nardi, 2007).
(LD6G) - 06: “Satélite natural: astros que giram em torno de planetas. A Lua é o satélite natural da Terra.” (Página 43)	Cabe destacar que satélites, sejam naturais ou artificiais, podem orbitar diferentes corpos celestes e não apenas planetas. Dessa forma, as considerações seguem as mesmas da imprecisão 04.
(LD6G) - 07: “Constelação: agrupamento de estrelas convencionalmente ligadas por linhas imaginárias quando visualizadas da Terra.” (Página 46)	Nesse texto a definição de constelação novamente encontra-se incompleta. Dessa maneira, as considerações seguem as mesmas da imprecisão 02.
(LD8C) - 08: “No eclipse solar, a Lua, em sua trajetória de revolução, projeta uma sombra no espaço. Se, em sua trajetória	No texto, a região de umbra de um eclipse foi citado várias vezes utilizando o termo “sombra”, que na verdade se trata da definição do conceito. Dessa forma, o livro poderia trazer uma linguagem

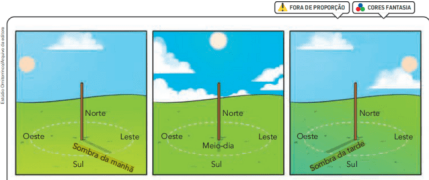
de translação, a Terra passar por essa região de sombra, haverá um eclipse solar na região do planeta em que a sombra foi projetada. Assim, os raios solares não chegam até alguns observadores em determinadas regiões da Terra.” (Página 241)	mais científica na abordagem desses conceitos.
(LD9C) - 09: “Um dos asterismos visíveis apenas no hemisfério sul é o do Cruzeiro do Sul, na constelação de mesmo nome. São cinco estrelas formando o desenho aproximado de uma cruz.” (Página 229)	Nesse parágrafo, temos novamente a afirmação que a constelação do cruzeiro do sul é visível apenas no Hemisfério Sul. Dessa forma, as considerações para essa afirmação seguem as mesmas da imprecisão 03. O texto ainda deixa claro que o desenho aproximado da cruz na constelação cruzeiro do sul é formado por cinco estrelas, quando na verdade o desenho aproximado da cruz é representado por apenas quatro, Estrela de magalhães (α - <i>Alpha Crucis</i>), Rubídea (γ - <i>Gamma Crucis</i>), Mimosa (β - <i>Beta Crucis</i>) e Pálida (δ - <i>Delta Crucis</i>), das cinco estrela de maior destaque da constelação. Como pode-se observar a imagem na inferência da imprecisão 15, no Quadro 4, a Intrometida (ϵ - <i>Epsilon Crucis</i>) não faz parte do cruzamento das linhas que formam a cruz.
(LD9C) - 10:  Descrição da Imagem: “Representação esquemática das estrelas da constelação de Escorpião. Antares é uma das estrelas mais brilhantes aparente no céu noturno.” (Página 267)	Nesta imagem é possível observar a representação do asterismo da constelação de Escorpião, no qual parte do asterismo destacado não faz parte das representações oficiais da constelação, podendo até mesmo estar fora da área/região estabelecida para a constelação de Escorpião. Na imagem abaixo, temos a representação oficial da constelação de Escorpião de acordo com o IAU.

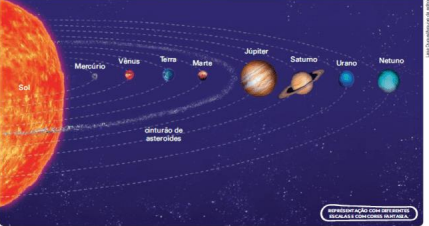


Quadro 3 . Imprecisões categorizadas como Falha Conceitual encontradas nos LDs.
Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

O Quadro 3 apresenta as impressões que foram categorizadas como falha conceitual, que se refere a erros parciais em que a informação está parcialmente correta, as quais foram encontradas nos livros didáticos analisados. Diante disso, percebe-se através do quadro que, na sua maioria, os erros para essa categoria tem uma presença significativa em textos, principalmente em definições, como constelações e satélites. Além disso, algumas imagens também se fazem presentes nesta categoria, uma vez que retratam o fenômeno astronômico com pequenas falhas, como representação exagerada de constelações e falta dos lados cardeais. Logo, é muito relevante discutir sobre essas nuances e evidenciar seus impactos no ensino e aprendizagem de conceitos astronômicos. No Quadro 4 abaixo é apresentado as imprecisões categorizadas como falha conceitual grave.

Categoria: Falha Conceitual Grave (FCG)	
Unidade de Registro	Inferências
(LD6C) - 11: “Há inúmeras fotografias da Terra, tiradas e divulgadas em diferentes épocas por pessoas de diversos países. Às vezes, por nações que competiam entre si. Foi o caso	O trecho aborda brevemente a corrida espacial no contexto da Guerra Fria, ocorrida ao longo da segunda metade do século XX. Entretanto, historicamente, tal disputa se deu entre os Estados Unidos e a União Soviética - e não entre

dos Estados Unidos e da Rússia, que viveram disputas em várias áreas ao longo da segunda metade do século XX. Uma dessas disputas foi a chamada corrida espacial para mostrar quem tinha maior domínio da tecnologia espacial.” (Página 24)	os Estados Unidos e a Rússia, como indicado no texto. A União Soviética foi uma das principais potências envolvidas no conflito geopolítico e tecnológico, que se encerrou com seu colapso em 1991, originando, entre outros Estados independentes, a Federação Russa. Além disso, a referência à corrida espacial permite estabelecer conexões interdisciplinares relevantes, como por exemplo, na História, ao compreender as tensões políticas e ideológicas da Guerra Fria; na Ciência e Tecnologia, ao analisar o avanço dos sistemas de lançamento, satélites e missões tripuladas; e na Física, ao explorar conceitos de órbita, propulsão e gravidade.
(LD6C) - 12:  Descrição da Imagem: “Representação esquemática da sombra projetada por uma vareta no início da manhã, ao meio-dia e no fim da tarde.” (página 30)	Nestas imagens temos a representação da sombra projetada por uma vareta durante a manhã, ao meio dia e tarde. Entretanto, é possível perceber na primeira imagem, na qual está representando a sombra pela manhã, que o sol estaria a nascer na direção Oeste, quando na verdade o sol nasce na direção Leste, logo a representação da sombra também se encontra equivocada. Já a terceira imagem, na qual está representando a sombra pela tarde, o sol estaria a se pôr na direção Leste, quando na verdade o sol se põe na direção Oeste, logo a representação da sombra também se encontra equivocada. Dessa maneira, ainda vale destacar que tanto a imagem quando o texto que a acompanha, não traz em nenhum momento informações sobre latitude a qual a imagem pode está sendo representada, uma vez que a questão da latitude está diretamente relacionada a projeção da sombra da vareta, pois a depender da localização a sombra projetada pode está mais afastada ou bem próxima da vareta.
(LD6C) - 13:	Nesta imagem da questão 3 de uma atividade, temos a representação da órbita elíptica do planeta terra muito achatada, quando na verdade sua órbita é uma elipse tão sutil que é quase uma circunferência. Também é possível ver outro erro conceitual, a representação da terra vista de uma visão equatorial, em que o ideal seria sua

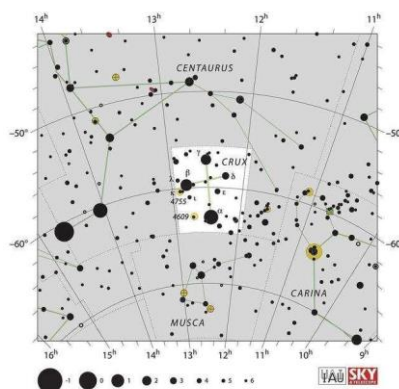
 Pedro estava ajudando Marina a compreender por que existem as estações do ano. Para isso, ele fez um desenho para explicar a trajetória da Terra ao redor do Sol.  FORA DE PROPORÇÃO E DISTÂNCIAS  CORES FANTASIA  3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes discordem da afirmação de Pedro. Pedro disse: “Marina, quando a Terra se aproxima do Sol, fica muito quente e é verão. Já quando a Terra está longe, é inverno”. O que você acha da explicação de Pedro? Revise o que você estudou dos movimentos (página 41)	representação vista de uma visão polar. De acordo com Sobreira e Ribeiro (2023, p. 109) “[...] Tal erro faz com que a órbita de translação da Lua em torno da Terra esteja representada nesta figura passando pelos pólos geográficos da Terra, o que está errado”.
(LD6G) - 14:  Elaborado com base em: IBGE. Atlas geográfico escolar. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 9. Descrição da Imagem: “Os planetas e os demais corpos celestes do Sistema Solar são mantidos nesse sistema devido à forte atração exercida pela gigantesca massa do Sol em relação aos demais astros.” (Página 43)	Essa imagem traz a representação de todos os “corpos” do sistema solar, mais um erro é observado, na imagem não é representado o Cinturão de Kuiper, que fica após a órbita de Netuno. Outra imprecisão nesta imagem está relacionado a representação de pequenas estrelas entre as órbitas dos planetas, para dá um aspecto de profundidade, mas isso pode levar os estudantes a entenderem que as estrelas são bem menores que os planetas. Segundo Langhi e Nardi (2007), é comum nos livros a representação de estrelas entre as órbitas dos planetas no sistema solar, mas o aluno poderá formar o conceito de que estrelas são menores que planetas e que se localizam em suas órbitas, como está na ilustração do livro didático.
(LD9C) - 15:	Na imagem não é possível ver a representação da quinta estrela, Intrometida (ϵ - <i>Epsilon Crucis</i>), porém, se está sendo representada deveria ganhar maior destaque, uma vez que também é importante para a identificação da constelação do Cruzeiro do Sul e do ponto cardeal Sul. Cabe destacar que a imagem não retrata a questão das magnitudes das estrelas e muito menos as diferentes cores que cada estrela



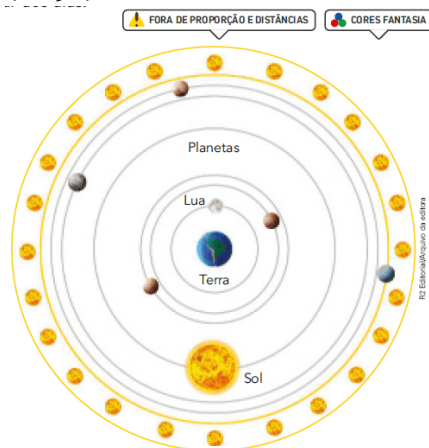
Descrição da Imagem: “As quatro estrelas principais que compõem o asterismo do Cruzeiro do Sul: Alpha, Beta, Gamma e Delta Crucis. Esse asterismo é utilizado para identificar o ponto cardeal sul.” (Página 229)

possui. Pois a grande maioria das estrelas, principalmente as que estão representando a constelação, tem o mesmo tamanho e intensidade de brilho.

Na imagem abaixo, temos a representação oficial da constelação do Cruzeiro do Sul de acordo com o IAU. Veja que *Alpha Crucis* (α) tem a maior magnitude da constelação, aproximadamente 0,77, enquanto a questão de cores, a *Gamma Crucis* (γ) tem sua coloração mais avermelhada.



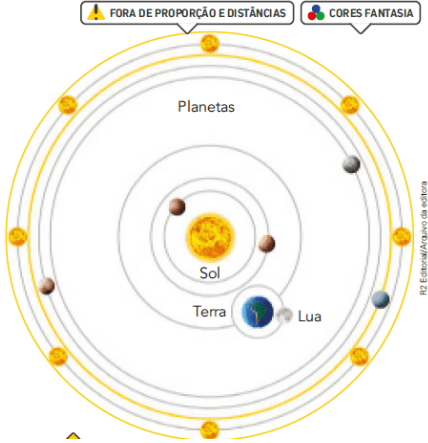
(LD9C) - 16:



Descrição da Imagem: “As observações do movimento aparente dos astros no céu contribuíram para a concepção do modelo geocêntrico, no qual a Terra está no centro do Universo e todos os demais astros movem-se ao redor dela.” (Página 247)

Nesta imagem está sendo representado o modelo geocêntrico, mas é possível ver a representação da terra vista de uma visão equatorial, onde o ideal seria sua representação vista de uma visão polar. Na imagem percebe-se a América do Sul na terra.

De acordo com Sobreira e Ribeiro (2023, p. 109) “O disco ou volume da Terra está representado a partir da visão Equatorial, ela devia ser representada a partir da visão polar. Tal erro faz com que a órbita de translação da Lua em torno da Terra esteja representada nesta figura passando pelos pólos geográficos da Terra, o que está errado”.

(LD9C) - 17:  Descrição da Imagem: “O modelo heliocêntrico de Copérnico considera o Sol no centro do Universo e os planetas movendo-se em trajetórias circulares ao redor dele. Por esse modelo, a Lua move-se em trajetória circular ao redor da Terra.” (Página 250)	Nesta imagem está sendo representado o modelo heliocêntrico, mas é possível ver novamente a representação equivocada da terra. As considerações seguem as mesmas da imprecisão 16.
(LD9C) - 18: JÚPITER Distância do Sol: 5,203 UA Diâmetro: 142 984 km Período de translação: 11,86 anos terrestres Período de rotação: 9 h 48 min Inclinação do eixo de rotação: 3° Satélites naturais conhecidos: 79 SATURNO Distância do Sol: 9,539 UA Diâmetro: 120 536 km Período de translação: 29,46 anos terrestres Período de rotação: 10 h 12 min Inclinação do eixo de rotação: 27° Satélites naturais conhecidos: 62 (Página 259)	Esses textos trazem alguns dados sobre os planetas, porém a informação sobre a quantidade de satélites naturais que os planetas Júpiter e Saturno tem, está completamente desatualizada. Atualmente, (até o momento da revisão deste artigo para publicação) Júpiter tem aproximadamente 95 luas, enquanto Saturno tem aproximadamente 146 luas, não apenas 79 e 62 luas respectivamente. Além disso, o LD não traz nenhuma informação que esses dados são relacionados até o momento de publicação do livro. De acordo com Langhi e Nardi (2007), os livros trazem informações desatualizadas e errôneas em relação aos satélites naturais, e além disso, não deixam nenhuma observação que aquele número é conhecido até a data da publicação do livro, e por isso o número tende aumentar com as novas descobertas.

Quadro 4. Imprecisões categorizadas como Falha Conceitual Grave encontradas nos LDs.

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

O Quadro 4 apresenta as impressões que foram categorizadas como falha conceitual grave, que engloba erros completamente equivocados, as quais foram encontradas nos LDs. Diante disso, observa-se através do quadro que, na sua maioria, os erros para essa categoria tem uma presença significativa em imagens, principalmente em representações da terra, do sistema solar e de constelações. Além disso, erros graves também foram identificados em textos, como o equívoco sobre os fatos históricos do avanço da astronomia e a desatualização no número de satélites naturais dos planetas.

De modo geral, os Quadros 3 e 4 acima apresentam uma série de erros conceituais significativos, identificados tanto nos textos quanto nas imagens relacionadas à astronomia, evidenciando a necessidade de adaptações e de maior atenção à persistência desses equívocos. Dessa maneira, a presença de erros conceituais nos LDs analisados sugere uma falha sistemática na revisão e validação dos conteúdos antes da aprovação dos livros pelo PNLD. Essa situação é alarmante, pois os LDs são ferramentas fundamentais para a educação, e a presença de erros conceituais, como identificados nesta análise, comprometem a aprendizagem dos alunos, levando a uma compreensão equivocada de temas científicos.

Dessa maneira, a análise aponta que tanto as ilustrações quanto as definições, que deveriam facilitar a compreensão, muitas vezes trazem informações errôneas e incompletas, como a representação da Terra e a definição de constelação encontradas nesta análise. Além disso, outro ponto crítico é a falta de atualização das informações, especialmente em relação ao número de satélites naturais e características dos planetas, como identificados também nesta análise. Tal desatualização nos conteúdos é preocupante, pois a astronomia é uma ciência em constante evolução, e o ensino deve refletir as descobertas mais recentes para proporcionar um ensino adequado aos alunos.

Nesse sentido, os dados obtidos evidenciam a necessidade de uma revisão rigorosa dos materiais didáticos utilizados nas escolas, com a colaboração de profissionais da área, como astrônomos, para garantir que os conteúdos apresentados nos LDs sejam corretos, atualizados e que promovam uma compreensão adequada dos fenômenos astronômicos.

Ainda de acordo com os Quadros 3 e 4 acima apresentados, no total, foram detectados 18 erros conceituais. Desses, 7 estão relacionados às constelações, 4 com às representações do sistema solar, 3 envolvem satélites naturais, 2 referem-se aos pontos cardeais, 1 está associado aos eclipses e 1 erro corresponde a um fato histórico relevante na astronomia. De modo geral, os erros mais comuns incluem definições incompletas, representações incorretas e informações desatualizadas ou imprecisas.

A partir disso, observa-se também que 50% dos erros conceituais (9 erros) foram encontrados nos textos, evidenciando a necessidade de maior rigor à precisão e à fidelidade das informações relacionadas à astronomia nos livros didáticos. Além disso, 44,5% dos erros (8 erros) estavam presentes em imagens, o que reforça a importância do cuidado com representações visuais, que desempenham um papel crucial na compreensão dos conceitos astronômicos. Por fim, 5,5% dos erros (1 erro) foram encontrados em atividades, o que sugere que, de maneira geral, as propostas de atividades estão bem elaboradas e revisadas.

Conforme apresenta os Quadros 3 e 4, a categoria "Falha Conceitual", que se refere a erros parciais em que a informação está parcialmente correta, representa 55,5% dos casos (10 erros). Em contrapartida, a categoria "Falha Conceitual Grave", que engloba erros completamente equivocados, corresponde a 44,5% (08 erros). Embora o número de erros parciais seja superior, a quantidade de erros graves também é significativa, evidenciando a relevância dessas falhas conceituais no material analisado.

5. CONCLUSÕES

A partir da análise realizada é possível observar que a maioria dos erros identificados nos Livros Didáticos são de caráter conceitual, seguidos por um quantitativo relevante de erros em imagens, e uma menor incidência em atividades. Esses erros conceituais, em sua maioria, abordam informações parcialmente corretas e totalmente equivocadas. Nesse sentido, destaca-se a importância dos professores de Geografia, Ciências e outras áreas do conhecimento manterem-se atentos e criteriosos na seleção dos conceitos e imagens relacionados à astronomia para o uso em sala de aula. As inconsistências apontadas neste estudo, se não forem devidamente mapeadas e

corrigidas, podem prejudicar a compreensão dos estudantes acerca do mundo e do meio em que vivem.

Além dos erros conceituais, os LD analisados apresentam outras deficiências, como o uso de imagens desproporcionais ou com cores irreais, com advertências vagas e sem explicações detalhadas no texto. Embora os livros recomendem atividades práticas, como experimentos simples com materiais acessíveis, não incentivam a observação astronômica a olho nu ou por meio de softwares para, por exemplo, realizar a identificação de constelações, o que limita o engajamento ativo dos alunos. Dessa forma, os conteúdos são apresentados de maneira fragmentada, e os textos sobre astronomia são tratados superficialmente, sem o aprofundamento necessário para facilitar a compreensão dos alunos.

Embora o Livro Didático deva ser um recurso complementar para o professor, a superficialidade dos conceitos de astronomia, combinada com a formação limitada dos educadores nessa área e a sobrecarga de trabalho, contribui para a negligência desses temas em sala de aula. Outro aspecto crítico evidenciado na análise é a ausência de uma abordagem interdisciplinar dos conteúdos astronômicos, apesar de a astronomia estar intrinsecamente ligada a diversas áreas do conhecimento. Essa falta de interdisciplinaridade pode ser justificada pela superficialidade com que os conceitos astronômicos são abordados.

Nesse sentido, sugere-se que abordagens e discussões sobre a interdisciplinaridade sejam fomentadas, não somente no contexto da formação de professores, mas também nas legislações vigentes, principalmente no que se refere a implementação da BNCC nos currículos escolares, haja vista que este documento indica uma abordagem de ensino interdisciplinar, isso pode ser percebido quando apresentam unidades temáticas como proposta de desenvolvimento dos currículos das diferentes áreas do conhecimento. Assim, faz-se necessário uma discussão mais aprofundada sobre a temática com os atores do processo de constituição dos currículos, dos LD e dos formadores de professores.

Este estudo também serve como um alerta sobre a confiança excessiva que muitas vezes é depositada nos livros didáticos aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD). Conforme evidenciado, esses materiais podem conter uma quantidade significativa de erros conceituais e de

representação, tanto parciais quanto completos, o que revela uma possível falta de rigor técnico e pedagógico, no processo de avaliação das obras submetidas ao edital do PNLD. É possível também que isso tenha ocorrido em virtude de que até o edital de 2022 era permitido que professores de áreas do conhecimento diferentes da abordada no LD poderiam ser avaliadores deste livro, desde que fosse docente do magistério superior com formação na área de Ensino, por exemplo, um docente licenciado em química e doutor em educação poderia avaliar um livro para o ensino fundamental de língua portuguesa.

Isso mudou no último edital lançado em 2024, agora apenas professores com formações nas respectivas áreas do conhecimento ao qual o livro se vincula podem realizar a avaliação do mesmo, este pode ser considerado um avanço e, pode ser indicado também como uma possibilidade de minimização de erros conceituais. Nesse sentido, enfatiza-se que essa e outras medidas que aumentem o rigor avaliativo do PNLD devem ser fomentadas e mantidas.

A presença de erros conceituais em astronomia nos LD não é um fenômeno isolado, estudos como o de Sobreira e Ribeiro (2023) também constataram que todas as coleções de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aprovadas no PNLD 2021 continham um total de noventa e três erros conceituais em textos e ilustrações de Astronomia.

Assim como evidenciado neste estudo, é imprescindível manter análises contínuas e rigorosas dos livros didáticos que abordam astronomia, a fim de evitar a disseminação de erros conceituais e visuais. Para minimizar tais problemas, recomenda-se que o MEC e as editoras ampliem o rigor nos processos de revisão, envolvendo especialistas da área, alinhando o conteúdo às diretrizes da BNCC e incorporando atividades que estimulem observações astronômicas e abordagens interdisciplinares. Essas medidas podem contribuir para elevar a qualidade do material didático e aprimorar a formação científica dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- Amaral, P., & Oliveira, C. E. Q. V. de. (2011). ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE DO PNLD 2008. *Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia*, (12), 31–55. Acessado em 20 de jun. de 2024, de <https://doi.org/10.37156/RELEA/2011.12.031>

- Artuso, A. R., et al. (2022). *Sou + Ciências: 6º ano*. (1ª ed.). São Paulo: Scipione.
- Artuso, A. R., et al. (2022). *Sou + Ciências: 9º ano*. (1ª ed.). São Paulo: Scipione.
- Artuso, A. R., et al. (2022). *Sou + Ciências: 8º ano*. (1ª ed.). São Paulo: Scipione.
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Edições 70.
- Bizzo, N., et al. (1996). Graves erros de conceito em livros didáticos de ciência. *Ciência Hoje*, 121(21), 26-35.
- Branco, A. L., Prado, B. S., & Campos, E. (2022). *Teláris Essencial: Geografia: 6º ano*. (1ª ed.). São Paulo: Ática.
- Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017
- Brasil (2022). FNDE. *Edital de convocação nº 1/2022*. CGPLI Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o Programa Nacional do Livro e do Material Didático PNLD 2024-2027. Acessado em 26 de junho de 2024, de <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/consultas-editais/editais/pnld-2024-2027/EditalPNLD20249Retificao.pdf>.
- Brasil. MEC - Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. (2024). Programa Nacional do Livro Didático 2024. Guia de livros didáticos 1ª a 4ª Séries (Vol. 2). Brasília: MEC. Acessado em 25 de jun. de 2024 de <http://www.mec.gov.br/sef/fundamental/ftp/volume2.pdf>
- Canalle, J. B. G., Trevisan, R. H., & Lattari, C. J. B. (1997). Análise do conteúdo de astronomia de livros de geografia de 1º grau. *Caderno Brasileiro De Ensino De Física*, 14(3), 254–263. Acessado em 28 de jun. de 2024, de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6983>
- Detregiach, C. R. P.; Arruda, M. S. P. de. (2003). Proposta de um instrumento de análise de livros didáticos de ciências. *IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Marília, SP, Brasil.
- Hansen, T. R., & Zambon, L. B. (2021). O ensino de Astronomia na formação de professores: uma investigação acerca dos componentes curriculares em cursos de licenciatura em Física de IES gaúchas. *Anais da VII Escola*

de inverno de Educação Matemática e I Escola de inverno de Ensino de Física, Santa Maria, RS, Brasil, 7.

IAU. (2018) <https://www.iau.org/public/themes/constellations/brazilian-portuguese/>. Acessado em 13/08/2024.

Langhi, R. (2009). *Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores*. (Tese de Doutorado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista, Bauru.

Langhi, R., & Nardi, R. (2007). Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24(1), 87-111. Acessado em 25 jun. de 2024, de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6055>

Leite, C.; Hosoume, Y. Astronomia nos livros didáticos de Ciências – Um panorama atual. In: *XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física*, 2005, Rio de Janeiro, RJ. Anais - internet. São Paulo, SP: SBF, 2005. Acessado em 25 jun. de 2024, de <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/TO225-1.pdf>.

Ludke, M.; André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

Marrone Júnior, J., & Trevisan, R. H. (2009). Um perfil da pesquisa em ensino de astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 26(3), 547-574. Acessado em 24 jun. de 2024, de <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2009v26n3p547>

Minayo, M. C. de S. (1997). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 7ª ed. Petrópolis. Vozes.

Mourão, R. R. F. (1998). *Da Terra às galáxias: uma introdução à astrofísica*. Rio de Janeiro, Vozes.

NASA. (2014) <https://www.nasa.gov/learning-resources/for-kids-and-students/what-is-a-satellite-grades-5-8/#:~:text=A%20satellite%20is%20a%20moon,or%20another%20body%20in%20space>. Acessado em 13/08/2024.

Rhoden, F. H.; Pauletti, D. (2015). Análise Conceitual E Didática Dos Conteúdos De Astronomia Apresentados Em Livros de Ensino

Fundamental. *Repositório Digital UFFS*. Acessado em 25 jun. de 2024, de rd.uffs.edu.br/handle/prefix/603

Sobreira, P. H. A.; Machado Ribeiro, J. P. . (2023). Erros conceituais de Astronomia em livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias - PNLD 2021. *Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia*, (35). Acessado em 26 jun. de 2024, de <https://doi.org/10.37156/RELEA/2023.35.005>

Trevisan, R. H.; Lattari, C. J. B., & Canalle, J.B. (1997). Assessoria na Avaliação dos livros de Ciências do Primeiro Grau. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 14(1), 7 - 15. Acessado em 27 jun. de 2024, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165852>

Zanatta, S. C.; Weberling, B. S. & De Carvalho, H. A. P. (2021). Os Conteúdos de Astronomia dos Livros Didáticos. *Revista Valore*, 6, 1697-1706. Acessado em 27 jun. 2024, de <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/908>