

EVOLUÇÃO ESTELAR NOS LIVROS DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DO ENSINO FUNDAMENTAL

Stellar evolution science books: a comparative analysis of elementary education

Eduarda Beatriz de Lima Teixeira [eduarda.beatriz@ufpe.br]
Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho [tassiana.fgcarvalho@ufpe.br]
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Programa de Pós-graduação em Ciências e Matemática (PPGECM)

Recebido: 31/12/25

Aceito: 30/03/2026

Resumo

Este trabalho analisa como livros didáticos de Ciências da Natureza do 9º ano do Ensino Fundamental abordam a temática da evolução estelar, considerando as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente a habilidade EF09CI17. Foram selecionados três livros didáticos, de editoras distintas e aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), amplamente utilizados em escolas públicas. A pesquisa possui natureza qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, fundamentada na análise documental. Como procedimento metodológico, utilizou-se a Análise de Conteúdo proposta por Bardin, organizada em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. A análise foi estruturada a partir de uma grade de critérios que contemplou as etapas da evolução estelar, a classificação das estrelas, os recursos visuais e as atividades didáticas propostas. Os resultados evidenciam que, embora os livros estejam alinhados à BNCC, há diferenças significativas quanto à profundidade conceitual e às estratégias pedagógicas adotadas. Observou-se a predominância de abordagens centradas no Sol, lacunas na explicação do destino de estrelas mais massivas e uso recorrente de imagens pouco problematizadas do ponto de vista científico. Destaca-se o uso do diagrama de Hertzsprung–Russell em uma das obras como diferencial pedagógico. Conclui-se que os livros didáticos apresentam abordagens heterogêneas sobre a evolução estelar, reforçando a necessidade de uma análise crítica desses materiais e da mediação docente para garantir um ensino mais significativo e alinhado às propostas curriculares.

Palavras-chave: Evolução estelar; Livros Didáticos; Ensino Fundamental.

Abstract

This study analyzes how Natural Sciences textbooks for the 9th grade of Brazilian middle school address the topic of stellar evolution, considering the guidelines of the Brazilian National Common Core Curriculum (BNCC), particularly skill EF09CI17. Three textbooks from different publishers, approved by the National Textbook and Teaching Material Program (PNLD) and widely used in public schools, were selected. The research has a qualitative, exploratory, and descriptive nature and is based on documentary analysis. Bardin's Content Analysis was employed as the methodological approach, organized into three stages: pre-analysis, material exploration, and treatment and interpretation of results. The analysis was guided by an analytical framework that considered the stages of stellar evolution, stellar classification, visual resources, and proposed learning activities. The results indicate that, although the textbooks are aligned with the BNCC,

there are significant differences in conceptual depth and pedagogical strategies. A predominant focus on the Sun as a stellar model was observed, along with gaps in the explanation of the evolution of more massive stars and the uncritical use of astronomical images. The use of the Hertzsprung–Russell diagram in one of the textbooks stands out as an important pedagogical feature. Overall, the findings suggest that textbooks present heterogeneous approaches to stellar evolution, highlighting the need for critical analysis of these materials and for effective teacher mediation to ensure meaningful learning aligned with curricular goals.

Keywords: Stellar evolution; Textbooks; Elementary Education.

I. Introdução

O ensino de Astronomia tem ganhado maior visibilidade nos últimos anos, especialmente após sua inclusão de forma mais sistematizada nos documentos curriculares nacionais. Inicialmente contemplado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1998; Brasil, 2002), esse campo do conhecimento foi posteriormente incorporado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), abrangendo desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio.

Nesse contexto, a BNCC organiza os conteúdos da área de Ciências da Natureza, para os anos finais do Ensino Fundamental, no eixo “Terra e Universo”, enquanto, no Ensino Médio, esses conhecimentos são integrados ao eixo “Vida, Terra e Cosmos”. Essa organização evidencia a importância da Astronomia na formação científica dos estudantes, ao articular conceitos sobre o Universo, os fenômenos naturais e suas relações com a vida na Terra. No contexto de escola, esse tema desperta o interesse dos alunos, mas também desenvolve habilidades críticas como o pensamento analítico e a compreensão dos métodos científicos e da evolução dos conceitos (Martins, 2024).

Apesar dessa ampliação curricular, a Astronomia apresenta desafios específicos no ensino de Ciências, sobretudo devido à sua complexidade conceitual e à necessidade de articulação entre aspectos científicos, históricos e culturais. De acordo com Carvalho e Ramos (2020), após a implementação dos PCN, os conteúdos de Astronomia passaram a aparecer de forma mais recorrente nas escolas, tanto nos anos iniciais quanto nos anos finais da Educação Básica, especialmente nas disciplinas de Ciências da Natureza e Física.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) incorporou oficialmente esses conteúdos no 9º ano do Ensino Fundamental, destacando a importância do estudo do Sistema Solar, da Via Láctea e da evolução estelar (Brasil, 2018). Nesse contexto, torna-se relevante analisar como os livros didáticos têm abordado esses temas e em que medida atendem às orientações curriculares. Entre as habilidades previstas para a área de Ciências da Natureza, no eixo Terra e Universo do 9º ano do Ensino Fundamental, destaca-se a habilidade que propõe a análise do ciclo evolutivo do Sol, desde o seu nascimento até a sua morte — com base no conhecimento das etapas da evolução de estrelas de diferentes massas, bem como dos efeitos desse processo sobre o planeta Terra (Brasil, 2018, p. 351).

Diante desse cenário, torna-se relevante analisar como os livros didáticos têm abordado esses temas e em que medida atendem às orientações curriculares. Os livros didáticos constituem uma das principais ferramentas utilizadas no cotidiano da sala de aula, desempenhando papel central no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Delizoicov et al. (2002), ainda é consenso que o livro didático (LD) permanece, na maioria das salas de aula, como o principal instrumento de trabalho do professor, influenciando significativamente a prática docente.

No ensino de Ciências, o uso do livro didático torna-se ainda mais frequente, uma vez que muitos conteúdos exigem conhecimentos específicos e atualização constante. Em diversos casos, os LD são utilizados como principal fonte de consulta para a preparação das aulas, especialmente

quando os professores apresentam dificuldades relacionadas à formação inicial ou à abordagem de determinados temas científicos. Assim, a qualidade, a organização e a clareza das informações presentes nesses materiais podem impactar diretamente o processo de ensino.

...a falha na formação de professores sobre o tema Astronomia, os autores identificaram em seu trabalho com professores, que vários dos conhecimentos que eles expressavam acerca do céu e do Universo, achavam-se extremamente atrelados à aceitação de ‘verdades’ veiculadas pelos livros didáticos, com frequentes repetições de certos chavões, como por exemplo ‘o Sol é uma estrela de quinta grandeza’ ou ‘a Terra é achatada nos pólos’ ou ainda ‘o eixo de rotação da Terra é inclinado’, sem quaisquer reflexões que os possibilitassem entender o real significado destas expressões (Langhi, 2004).

Nos últimos anos, tem-se tornado frequente a realização de análises de livros didáticos que buscam verificar em que medida esses materiais contemplam os conceitos de Astronomia, a adequação da linguagem textual e o uso de imagens como recursos didáticos, especialmente em abordagens relacionadas à ciência e à tecnologia (Langhi; Nardi, 2007).

Assim, este trabalho tem como objetivo uma análise de livros didáticos de Ciências do 9º ano, buscando compreender como a evolução estelar é apresentada e quais recursos didáticos são utilizados, contribuindo para reflexões sobre a adequação desses materiais ao ensino de astronomia na educação básica.

Partindo dessa premissa, surgiu a seguinte questão de pesquisa: “Como os livros didáticos de Ciências da Natureza do 9º ano do ensino fundamental abordam a evolução estelar, considerando os conteúdos apresentados, os recursos didáticos utilizados e o alinhamento às orientações da BNCC?”. Servindo de orientação para essa pesquisa.

II. Fundamentação teórica

Ao longo do último século, o desenvolvimento científico tem aumentado significativamente. Paralelamente, o acesso à educação ampliou-se de forma significativa; contudo, o ensino de Ciências em grande parte das escolas não acompanhou esse avanço, permanecendo, em muitos casos, vinculado a metodologias tradicionais, centradas na memorização de conteúdos e pouco voltadas à compreensão crítica dos fenômenos científicos.

Com raras exceções, o panorama que encontramos são salas de aula em que as lições de Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências e de todas as demais disciplinas pouco se diferem entre si para além dos conteúdos que são apresentados aos estudantes. Invariavelmente, as aulas acontecem como descrito anteriormente: o professor apresenta o tema, exemplifica, tira dúvidas e propõe atividades de fixação e os estudantes anotam e respondem aos pedidos do docente (Sasseron, 2018).

No ensino de Ciências, é fundamental que o professor valorize características inerentes ao ser humano, como o desejo de conhecer, agir, dialogar, interagir, experimentar e teorizar, utilizando-as como estratégias para tornar o processo de aprendizagem mais significativo, interessante e desafiador (Pavão, 2011). Nessa perspectiva, conforme destacam Pavão e Freitas (2008), ensinar Ciências implica fazer Ciência, ou seja, promover práticas pedagógicas que aproximem os estudantes dos modos de pensar, investigar e produzir conhecimento científico.

Diante disso, Peyneau, A. C. *et al.* (2023) afirma:

O livro é um material importante do cotidiano escolar, ele influencia diretamente no processo de ensino aprendizagem. Ele ajuda o professor servindo como apoio para a prática de ensino, quanto o aluno, que pode ter o livro como um guia para estudo e realização de atividades.

Por meio do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), os livros didáticos são distribuídos a todas as escolas públicas do país, desempenhando um papel central como orientadores do currículo escolar. Segundo Pavão (2011), o livro didático constitui um importante suporte de conhecimentos e métodos para o ensino, funcionando como referência para as atividades de produção e reprodução do conhecimento científico. No entanto, o professor deve manter uma postura crítica em relação a esses materiais, uma vez que, conforme alertam Sobreira e Ribeiro (2023), apesar dos avanços na qualidade editorial, ainda são identificados erros conceituais que surgem ou persistem a cada nova edição do PNLD, demandando constante monitoramento (p. 79).

A ausência dessa análise crítica pode favorecer a perpetuação de concepções equivocadas no ensino. Essa questão torna-se ainda mais relevante ao tratar de temas complexos e abstratos, como a Astronomia. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece que, no 9º ano do Ensino Fundamental, a unidade temática “Terra e Universo” deve aprofundar a compreensão sobre a evolução estelar, conforme a habilidade EF09CI17.

A proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é de justamente fomentar e subsidiar um currículo comum que atenda a todas as expectativas da comunidade escolar e mais, com a participação efetiva em todo o processo dos diversos grupos e segmentos da sociedade civil brasileira nas discussões. (Junior. *et al.*, 2017, p. 20).

As estrelas se originam em regiões densas de gás e poeira conhecidas como nuvens interestelares, também chamadas de nebulosas. Quando a ação da gravidade faz com que grandes quantidades de matéria sejam atraídas para o centro dessas nuvens, inicia-se a formação de uma protoestrela. À medida que mais material é incorporado ao seu núcleo, a pressão e a temperatura aumentam progressivamente, até que se estabelecem as condições necessárias para o início das reações nucleares de fusão, marcando o nascimento da estrela.

A sequência principal corresponde à fase mais longa da vida de uma estrela, período em que ocorre a fusão do hidrogênio em hélio em seu núcleo. A duração dessa etapa está diretamente relacionada à massa inicial da estrela: estrelas mais massivas consomem seu combustível mais rapidamente, enquanto estrelas menos massivas permanecem nessa fase por períodos mais longos. Para compreender e representar essas características, utiliza-se o diagrama de Hertzsprung–Russell (HR), desenvolvido por Ejnar Hertzsprung e Henry Norris Russell, que permite classificar as estrelas de acordo com sua temperatura, luminosidade e cor, constituindo uma ferramenta fundamental para o estudo da evolução estelar.

Hertzsprung descobriu que estrelas da mesma cor podiam ser divididas entre luminosas, que ele chamou de gigantes, e estrelas de baixa luminosidade, que ele chamou de anãs. Dessa forma, o sol e a estrela Capela têm a mesma classe espectral, isto é, a mesma cor, mas Capela, uma gigante, é cerca de 100 vezes mais luminosa que o sol. (Oliveira Filho, 2017, p. 193).

No estágio final da vida estelar, o combustível nuclear começa a se esgotar, pois a fusão do

hidrogênio ocorre apenas enquanto esse elemento está disponível no núcleo da estrela. O destino final de uma estrela depende fundamentalmente de sua massa inicial, que determina quais reações de fusão poderão ocorrer ao longo de sua evolução (Sagan, 2017). À medida que o hidrogênio se esgota, a estrela passa a fundir hélio e, no caso das mais massivas, elementos progressivamente mais pesados. Quando a fusão deixa de produzir energia suficiente para sustentar o equilíbrio da estrela, ocorre o colapso gravitacional, dando origem a novos estágios evolutivos, como supernovas ou estrelas de nêutrons.

A evolução estelar não é apenas um conceito físico, mas uma narrativa sobre a história da matéria no universo. É essencialmente, analisar os processos que são responsáveis pelo seu desenvolvimento, desde a sua formação até a morte (Lima, 2023). Segundo Maciel, W (2018), “o estudo da evolução estelar consiste essencialmente em compreender as variações da luminosidade e da temperatura superficial ao longo da vida das estrelas. Essa evolução é basicamente definida por sua massa, sendo a composição química um segundo parâmetro” (p. 251).

III. Metodologia

A seleção dos livros didáticos analisados baseou-se em critérios previamente definidos, visando garantir a relevância pedagógica e a coerência com os objetivos da pesquisa. Foram escolhidas três obras aprovadas pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), por se tratarem de materiais oficialmente distribuídos às redes públicas de ensino e amplamente utilizados nas escolas brasileiras. A opção por livros pertencentes ao PNLD justifica-se por sua ampla circulação e influência direta na prática docente, uma vez que, em geral, constituem o principal recurso didático utilizado pelos professores da educação básica.

Além disso, optou-se por selecionar obras de anos distintos, com o intuito de analisar diferentes produções didáticas disponibilizadas às redes públicas de ensino ao longo do tempo, possibilitando identificar variações e permanências na abordagem dos conteúdos de astronomia. A escolha priorizou livros reconhecidamente utilizados por professores da rede pública, assegurando maior proximidade com a realidade escolar e maior relevância educacional dos resultados obtidos.

Outro critério adotado foi a seleção exclusiva de livros destinados ao 9º ano do Ensino Fundamental, etapa em que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) prevê explicitamente o estudo da evolução estelar, conforme a habilidade EF09CI17. Esse recorte permitiu alinhar a análise às orientações curriculares vigentes e ao foco específico do trabalho. Dessa forma, para a análise foram selecionados livros didáticos de Ciências da Natureza do 9º ano do Ensino Fundamental, publicados nos anos de 2018 e 2021, com o objetivo de examinar a abordagem da evolução estelar.

A análise dos dados foi realizada com base na Análise de Conteúdo, conforme proposta por Bardin, definida como “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis e em constante aperfeiçoamento, aplicáveis a discursos extremamente diversificados, sejam eles conteúdos ou formas” (Bardin, 2016, p. 15). Essa abordagem permite a interpretação sistemática de materiais textuais e visuais, sendo adequada para a análise de livros didáticos.

De acordo com Bardin (2016), a Análise de Conteúdo desenvolve-se em três etapas principais: (1) pré-análise, que compreende a organização do material e a leitura exploratória; (2) exploração do material, envolvendo a categorização ou codificação dos dados; e (3) tratamento dos resultados, etapa em que são realizadas as inferências e a interpretação dos dados obtidos. Essas etapas orientaram todo o processo de análise dos livros didáticos investigados.

A pré-análise consistiu na leitura exploratória dos livros didáticos selecionados, com o objetivo de identificar os capítulos e seções relacionados à astronomia, em especial à evolução estelar. Essa etapa permitiu delimitar o corpus da pesquisa e reconhecer os trechos relevantes para a análise.

Na etapa de exploração do material, os conteúdos referentes à evolução estelar foram categorizados de acordo com os eixos de análise previamente definidos. Foram examinadas as explicações conceituais apresentadas, a forma como são abordadas as etapas do processo evolutivo das estrelas, a presença da classificação estelar — incluindo o uso de recursos como o diagrama de Hertzsprung–Russell (HR) —, bem como os recursos visuais empregados e as atividades didáticas propostas. Essas informações foram sistematizadas em quadros comparativos, possibilitando a análise consistente entre as obras.

Por fim, na fase de tratamento dos resultados, realizou-se a interpretação dos dados obtidos, buscando identificar convergências e divergências entre os livros analisados. Essa etapa permitiu discutir o grau de alinhamento das obras às orientações da BNCC, além de evidenciar as potencialidades e limitações de cada livro didático no ensino da evolução estelar.

IV. Análise dos dados e Resultados

Foram selecionados três livros didáticos, um de cada editora, contemplando obras amplamente utilizadas por professores da rede pública de ensino. A análise dos dados foi organizada de forma comparativa entre os livros, a partir dos eixos definidos na grade de análise: etapas da evolução estelar (nascimento, vida e morte), classificação das estrelas (classe, temperatura, massa e distância em relação a terra), recursos visuais e atividades didáticas propostas. Essa organização possibilitou identificar aproximações, diferenças e lacunas na abordagem da evolução estelar nos livros de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental.

Quadro - Livros analisados

Editora	Ática	Saraiva	Moderna
Autores	Fernando Gewandsznajder, Helena Pacca	João Usberco, José Manoel Martins, Eduardo Shechtmann, Luiz Carlos Ferrer, Herick Martin Velloso	Eduardo Leite do Canto, Laura Celloto Canto Leite, Luiza Celloto Canto
Ano	2018	2018	2022
Etapas da Evolução Estelar	O livro apresenta a evolução estelar de forma geral, iniciando pela formação das estrelas, mas sem detalhar adequadamente os processos que ocorrem durante sua fase de vida estável, avançando diretamente para o esgotamento do combustível nuclear. Embora mencione que a evolução das estrelas depende de sua massa inicial, essa relação não é aprofundada ao longo do texto. A abordagem	O livro dedica um capítulo específico à evolução estelar, iniciando pela explicação das nebulosas e pelo questionamento sobre o nascimento das estrelas, a partir do qual descreve a formação da protoestrela e as condições necessárias para o início das reações termonucleares. A fase da sequência principal é tratada de maneira	Dentro de um capítulo intitulado Gravitação, no item 7 apresenta uma descrição das galáxias, e, no item 8 (Sol e outras estrelas) apresenta a relação entre a temperatura e a cor das estrelas, as classes espectrais, como acontece a formação das estrelas descrevendo todo o processo, desde as

	concentra-se principalmente no ciclo evolutivo do Sol, descrevendo sua transformação em gigante vermelha e, posteriormente, em anã branca, sem diferenciar de maneira clara os destinos de estrelas mais massivas, como supernovas ou estrelas de nêutrons, o que resulta em uma explicação genérica e limitada das etapas finais da evolução estelar.	superficial, sem explicitar que sua duração depende diretamente da massa inicial da estrela. Na etapa final da evolução, a obra aborda o ciclo evolutivo do Sol e, em seguida, apresenta os destinos possíveis das estrelas mais massivas, como supernovas, estrelas de nêutrons e buracos negros, relacionando esses fenômenos à massa média necessária para que uma estrela evolua para cada um desses estágios.	nébulas - apresentando toda a relação entre a força gravitacional, as relações de energia potencial, cinética e térmica - passando pela protoestrela e as relações de massa. Apresenta, também, no item 9 (Ciclo de vida das estrelas)
Classificação Estelar	O livro não apresenta uma classificação estelar sistematizada, limitando-se a uma breve menção à coloração das estrelas, sem aprofundar os critérios científicos relacionados à massa, temperatura ou estágio evolutivo.	O capítulo apresenta a classificação das estrelas de forma sucinta, utilizando uma tabela que relaciona classe estelar, temperatura, cor convencional e massa. Há um destaque específico para a classificação do Sol, com a indicação de sua cor, massa e temperatura, contribuindo para a contextualização do conteúdo em relação à estrela mais próxima da Terra..	Na classificação estelar, o livro aborda as classes das estrelas considerando aspectos como cor, distância da Terra e luminosidade. Para isso, utiliza tabelas e o diagrama de Hertzsprung–Russell (HR), acompanhados de uma explicação sobre os elementos representados nesse diagrama e sua importância para a compreensão da evolução estelar.
Recursos Visuais	O livro utiliza uma imagem simples para representar a evolução do Sol, mostrando seu estado atual e diâmetro, seguido das fases de gigante vermelha e anã branca. Além disso, apresenta uma segunda imagem ilustrando a explosão de uma supernova, porém sem explicações detalhadas que auxiliem na compreensão do fenômeno.	O livro faz amplo uso de recursos visuais, apresentando imagens de nebulosas acompanhadas de breves descrições que incluem o nome, a distância em relação à Terra e uma noção de sua localização no espaço. Além disso, utiliza uma figura que ilustra o ciclo evolutivo do Sol e inclui, em quadros explicativos, imagens representativas de uma estrela de nêutrons e de um buraco negro, contribuindo para a visualização dos conceitos abordados.	O livro faz amplo uso de recursos visuais, apresentando diversas imagens de nebulosas, estrelas de nêutrons e aglomerados estelares, acompanhadas de descrições que incluem o nome do objeto, a origem da imagem e a distância em relação à Terra. Além disso, utiliza o diagrama de Hertzsprung–Russell (HR), empregado para representar as estrelas ao longo da sequência principal e auxiliar na compreensão de sua evolução.

Atividades Didáticas	Além dos exercícios propostos, o livro sugere a utilização do aplicativo Stellarium para exploração do conteúdo em casa e menciona, de forma introdutória, o uso de cartas celestes. No entanto, não apresenta orientações ou um passo a passo que auxilie os alunos na construção ou utilização prática dessas cartas.	A única atividade proposta no capítulo consiste em exercícios do tipo “pense e resolva”, não havendo atividades práticas, investigativas ou orientações para o desenvolvimento de ações pedagógicas complementares.	Propõe para fazer no caderno um texto que resuma a vida do Sol na sequência principal, a idade que ele tem atualmente e, por diferença, a previsão de quanto tempo ele ainda permanecerá na sequência principal, antes de virar uma gigante vermelha. Além disso, apresenta uma seção de exercícios sobre o capítulo.
-----------------------------	---	---	---

Fonte - elaboração própria, 2025.

A partir da análise comparativa dos livros didáticos, observam-se diferenças na forma como a evolução estelar é abordada, tanto no que se refere à profundidade conceitual quanto ao uso de recursos didáticos. De modo geral, as obras apresentam abordagens diferentes nas concepções editoriais sobre o ensino de astronomia no 9º ano do Ensino Fundamental.

No que diz respeito às etapas da evolução estelar, verifica-se que o livro da Editora Ática apresenta uma abordagem mais geral e centrada no ciclo evolutivo do Sol, com pouca diferenciação entre os destinos de estrelas de diferentes massas. Essa opção pode limitar a compreensão dos estudantes acerca da diversidade de trajetórias evolutivas estelares, aspecto relevante para o entendimento do conteúdo previsto na BNCC. Em contraste, o livro da Editora Saraiva dedica um capítulo específico ao tema, abordando desde a formação das estrelas até seus destinos finais, relacionando esses processos à massa estelar, o que favorece uma compreensão mais ampla do fenômeno. Já o livro da Editora Moderna apresenta uma abordagem mais integrada e conceitualmente densa, relacionando aspectos físicos, como força gravitacional e energia, ao ciclo de vida das estrelas, aproximando-se de uma explicação mais sistematizada do processo evolutivo.

Quanto à classificação estelar, observa-se uma progressão no nível de aprofundamento entre as obras. O livro da Editora Ática não apresenta uma classificação sistematizada, limitando-se a menções pontuais à coloração das estrelas. O livro da Editora Saraiva introduz a classificação por meio de tabelas que relacionam cor, temperatura e massa, oferecendo subsídios iniciais para a compreensão do tema. Por sua vez, o livro da Editora Moderna se destaca ao utilizar tabelas e o diagrama de Hertzsprung–Russell, acompanhado de explicações que explicitam sua importância para a compreensão da evolução estelar, contribuindo de forma mais consistente para a aprendizagem conceitual.

No que se refere aos recursos visuais, todas as obras utilizam imagens como apoio didático, porém com finalidades distintas. Enquanto o livro da Editora Ática faz uso de imagens simples, com caráter predominantemente ilustrativo, os livros das editoras Saraiva e Moderna utilizam os recursos visuais de forma conectada ao texto, incluindo descrições, quadros explicativos e esquemas que favorecem a visualização e a compreensão dos conceitos abordados. Destaca-se, especialmente, o uso recorrente de imagens de nebulosas, aglomerados estelares e do diagrama HR, que auxiliam na construção de representações mais adequadas sobre a evolução estelar.

Em relação às atividades didáticas, observa-se uma limitação comum às obras analisadas. Predominam exercícios de caráter tradicional, com poucas propostas de atividades investigativas ou práticas. Embora o livro da Editora Ática sugira o uso de ferramentas digitais, como o aplicativo

Stellarium, e mencione cartas celestes, essas propostas não são suficientemente detalhadas para orientar sua aplicação pedagógica. Essa constatação evidencia um distanciamento entre o potencial investigativo do tema e as atividades efetivamente propostas nos livros.

Foi observado também que livros didáticos, observa-se que, embora todos utilizem imagens de fenômenos astronômicos como supernovas e nebulosas, essas representações visuais são, em geral, pouco problematizadas do ponto de vista científico. As obras apresentam imagens com colorações intensas, mas não explicam os motivos físicos dessas cores, nem discutem o fato de que tais tonalidades não correspondem necessariamente à observação a olho nu, sendo resultado de filtros, comprimentos de onda específicos e tratamentos digitais. A ausência dessa explicação pode levar os estudantes a interpretações equivocadas sobre a natureza da observação astronômica e sobre como o conhecimento científico é produzido.

Além disso, verifica-se uma limitação recorrente na abordagem da evolução de estrelas com massas superiores à do Sol. De modo geral, os livros concentram-se no ciclo evolutivo solar, deixando de aprofundar o destino de estrelas mais massivas, que continuam seus processos de fusão nuclear até a formação de elementos mais pesados, como o ferro. Já o livro da Editora Ática, não explicita os possíveis destinos finais dessas estrelas após o esgotamento do combustível, acaba não abordando buracos negros, supernovas e estrela de nêutrons.

Outro aspecto relevante diz respeito à relação entre a massa inicial da estrela e sua evolução. Embora alguns livros mencionem essa relação de forma pontual, ela não é explorada de maneira sistemática. Os materiais não deixam claro que a massa inicial determina tanto o tempo de permanência da estrela na sequência principal quanto seu destino final, seja como anã branca, estrela de nêutrons ou buraco negro. Essa ausência compromete a compreensão integrada do processo evolutivo estelar, previsto nas orientações da BNCC.

V. Discussões

A análise comparativa dos livros didáticos evidencia que, embora todas as obras estejam formalmente alinhadas às habilidades previstas pela BNCC, há discrepâncias significativas quanto à profundidade conceitual e às estratégias pedagógicas adotadas. Essas diferenças refletem distintas concepções editoriais sobre o ensino de Astronomia e impactam diretamente a forma como os estudantes compreendem a evolução estelar.

No livro da Editora Ática, observa-se uma abordagem mais geral, centrada predominantemente no Sol como modelo estelar. Essa opção pode levar a uma generalização inadequada, ao não contemplar a evolução de estrelas de alta massa. A omissão desses processos limita a compreensão da diversidade estelar e da origem de elementos químicos mais pesados, cuja formação está associada a eventos de supernovas, aspectos fundamentais para uma visão mais ampla do Universo.

Em contrapartida, o uso do diagrama de Hertzsprung–Russell no livro da Editora Moderna configura-se como um diferencial pedagógico pertinente. Enquanto os demais livros utilizam imagens com função majoritariamente ilustrativa, a obra da Moderna emprega o diagrama HR como uma ferramenta de análise física, possibilitando compreender a evolução estelar não como um percurso linear, mas como uma relação entre massa, luminosidade e tempo de vida. Tal abordagem contribui de maneira mais consistente para a alfabetização científica dos estudantes.

Um ponto crítico comum às obras analisadas, especialmente ao livro da Editora Saraiva, refere-se à predominância de atividades de verificação em detrimento de propostas investigativas. As atividades concentram-se, em sua maioria, na memorização de etapas e conceitos, com poucas

oportunidades para que os alunos problematizem, formulem hipóteses ou compreendam a ciência como um processo de construção do conhecimento.

Os resultados indicam que a inclusão da Astronomia na BNCC impulsionou a atualização dos materiais didáticos; contudo, essa atualização ocorre de forma heterogênea. Enquanto o livro da Editora Moderna apresenta maior rigor técnico e conceitual, as demais obras tendem a abordagens mais superficiais ou lúdicas. Essa variação impõe um desafio adicional ao professor, que muitas vezes não possui formação específica em Física ou Astronomia e depende fortemente do livro didático como mediador do conhecimento.

Em síntese, a evolução estelar é tratada de maneira desigual nos livros analisados. Para que os objetivos propostos pela BNCC sejam plenamente alcançados, torna-se necessário que os materiais didáticos avancem de um modelo predominantemente informativo para abordagens que promovam a compreensão da ciência como um processo dinâmico de construção de modelos explicativos sobre o Universo.

Referências bibliográficas

Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Edições 70.

Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. Edições 70.

Brasil. Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*.

Brasil. Ministério da Educação. (2002). *Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+ – Ensino Médio): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*.

Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*.

Carvalho, T. F. G., & Ramos, J. E. F. (2020). A BNCC e o ensino da astronomia: O que muda na sala de aula e na formação dos professores. *Currículo e Docência*, 2(2), 83–101.

Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2002). *Ensino de ciências: Fundamentos e métodos*. Cortez.

Oliveira Filho, K. S.; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. *Astronomia e Astrofísica*. Rio Grande do Sul: Livraria da Física, p.193, 2017.

Junior, J., Andrade, J., Dantas, J., & Gomes, L. (2017). Uma reflexão sobre o ensino de astronomia na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular. *Scientia Plena*, 13(1).

Langhi, R. (2004). *Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental* [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista]. Repositório Institucional UNESP.

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.

Lima, J. P. D. (2023). *A evolução estelar e seus aspectos físicos: Uma abordagem para a educação básica* [Trabalho de conclusão de curso/Dissertação].

Maciel, W. (2018). *Introdução à estrutura e evolução estelar* (Vol. 1). USP.

Martins, L. G., & Rezende, D. C. (2024). Uso de ferramentas digitais no ensino de astronomia e

cosmologia para a educação básica. *Educação Pública*.

Pavão, A. C. (2011). Ensinar ciências fazendo ciência. Em *Quanta ciência há no ensino de ciências* (pp. 15–24). EdUFSCar.

Pavão, A. C., & de Freitas, D. (2022). *Quanta ciência há no ensino de ciências*. EdUFSCar.

Peyneau, A. C., Abreu, C. B. C., Palcich, S. D. P. P., & Carvalhido, W. F. (2022). O livro didático: Sua importância para a educação. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, 3(1).

Sagan, Carl. *Cosmos*. Edicions Universitat Barcelona, 2017.

Sasseron, L. H. (2018). Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: Uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 1061–1085. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>

Sobreira, P. H. A., & Ribeiro, J. P. M. (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), 77–126.