



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

JOSÉ RAFAEL BARBOSA RIBEIRO NETO

**ANÁLISE DIDÁTICA DA ASTRONOMIA EM LIVROS
DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO, APROVADOS NO PNLD 2021**

TERESINA

2023

JOSÉ RAFAEL BARBOSA RIBEIRO NETO

ANÁLISE DIDÁTICA DA ASTRONOMIA EM LIVROS
DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO, APROVADOS NO PNLD 2021

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus Teresina-Central.

Orientador: Prof. Me. Etevaldo Macedo Valadão.

TERESINA

2023

ANÁLISE DIDÁTICA DA ASTRONOMIA EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO, APROVADOS NO PNLD 2021

José Rafael Barbosa Ribeiro Neto¹
Etevaldo Macedo Valadão²

RESUMO

A Astronomia é a ciência que se ocupa de compreender o funcionamento do Universo. Nasceu do fascínio daqueles que observavam os céus encantados pela precisão dos acontecimentos, antes mesmo dos estudos físicos. Por isso, é fundamental que este tema esteja presente nos livros didáticos de Física do Ensino Médio de maneira acessível. Assim, o presente trabalho visa proporcionar uma análise de como essa ciência é abordada nos livros didáticos aprovados no Programa Nacional do Livro Didático de 2021. Em vista disso, deve-se mensurar tais enfoques e compará-los entre si, a fim de compreender o quanto esse assunto teórico é aprofundado, nas obras didáticas. Para isso, tal proposta se assume como pesquisa bibliográfica, por demandar uma análise documental. É trabalho de natureza qualitativa e se baseia em uma análise de conteúdo, nos guiamos pelas três fases propostas por Bardin (2006): a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, inferência e interpretação. O trabalho usou o Programa Nacional do Livro Didático e a Base Nacional Comum Curricular para dar forma às perspectivas de qual demanda é feita para as obras didáticas. Assim, com os resultados, descobrimos que os livros apresentam similaridades em conteúdos básicos do tema principal, mas também contém diferenças entre si em assuntos pouco abordados.

Palavras-chave: Astronomia; Livro didático; Programa Nacional do Livro Didático; Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

Astronomy is the science that deals with understanding how the Universe works. It was born from the fascination of those who observed the skies, enchanted by the precision of events, even before physical studies. Therefore, it is essential that this topic is present in high school Physics textbooks in an accessible way. Thus, the present work aims to provide an analysis of how this science is approached in the textbooks approved in the 2021 National Textbook Program. In view of this, such approaches must be measured and compared with each other, in order to understand how in-depth this theoretical subject is in teaching works. To this end, this proposal is assumed to be bibliographical research, as it requires a documentary analysis. This work is qualitative in nature and is based on content analysis, we are guided by the three phases proposed by Bardin (2006): pre-analysis, exploration of the material and treatment of results, inference and interpretation. The work used the National Textbook Program and the National Common Curricular Base to shape the perspectives of what demand is made for didactic works. Thus, with the results, we discovered that the books have similarities in basic content of the main topic, but also contain differences between them in subjects that are rarely covered.

Keywords: Astronomy; Textbook; National Textbook Program; Interdisciplinarity.

Data de aprovação: 15/12/2023

¹ Graduando do curso de Licenciatura em Física. Instituto Federal do Piauí. catce.20191fis0224@ifpi.aluno.edu.br.

² Professor Mestre de Física. Instituto Federal do Piauí. etvaladao@ifpi.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

A Astronomia é uma ciência que estuda a composição, formação dos corpos celestes bem como os fenômenos que acontecem além da atmosfera terrestre, com base na observação do comportamento dos astros nos céus, pelos povos da Antiguidade, que mesmos sem equipamentos de observação, sua utilidade já se estabelecia. Desse modo, a mesma é usada com múltiplos propósitos, sejam místicos ou acadêmicos, e é conhecida por despertar a curiosidade, tanto por parte de leigos quanto por parte de cientistas profissionais.

Atualmente, boa parte do que já se sabe dessa ciência é baseado em observação de corpos celestes distantes, e que tais atividades de catalogar, interpretar e procurar padrões nos céus foram passadas para futuras gerações pela sua própria importância, e além disso foram precursores de outras ciências, tais como: a Física, a Matemática, a Química, a Biologia, dentre outras. Assim, com base em Oliveira e Saraiva (2004), as configurações celestes aparentes não mudam no dia a dia e muitos padrões foram reconhecidos por tais povos para navegação terrestre e marítima. Por isso, essa ciência pode ser manejada por qualquer pessoa, a qualquer tempo e com fácil percepção visual.

Entretanto, a sua relevância se faz no ensino de Física, pois muitos conteúdos dessa disciplina, explicam o movimento dos objetos astronômicos e a formação de sistemas estelares e seus planetas. Contudo, a parte mais importante da Astronomia não está apenas na presença da Física, mas também como a primeira articula com outras Ciências da Natureza, como a Química e a Biologia.

De mesma forma, e com o advento da BNCC (Brasil, 2017), é possível unificar essas três temáticas (Vida, Terra e Cosmos), da maneira que os estudantes compreendam de forma mais ampla os desenvolvimentos a elas relacionados, promovendo a interdisciplinaridade. Isso significa considerar a complexidade a respeito da origem, da evolução e da manutenção da vida, como também às dinâmicas das interações gravitacionais, da formação da Terra e da sua manutenção atual.

Através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2002), compreende-se que a Astronomia se torna relevante da maneira que é constituída e o que a mesma constitui. Além dos mais, observa-se que ocorre, na Astronomia, as interações das diversas ciências do conhecimento, como as Ciências Humanas. Porém, as Ciências da Natureza funcionam, também, como parte de uma compreensão maior sobre o mundo que cerca os alunos.

Assim sendo, o conteúdo de Astronomia é necessário para a compreensão de como os estudantes se integram no universo, em que os diferentes princípios e leis das diversas ciências

o regem, simultaneamente. Fatores como esse, fazem o conteúdo se tornar importante no Ensino Médio e também em livros didáticos que são ferramentas diárias, tanto dos discentes quanto dos docentes.

E apesar de considerar que todos os livros apresentam conteúdos para seus leitores, as obras didáticas são mais específicas em seus conteúdos e finalidades. Assim, para Gérard e Roegiers (2009, p. 10) o livro é definido como ‘[...]um instrumento impresso, intencionalmente estruturado para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de melhorar a eficácia’ de ensino.

As obras didáticas trazem em seus acervos, conteúdos já percorridos, e que assim podem ser assimilados pelos discentes. Ou seja, tanto para esses quanto para os professores, Megid Neto e Fracalanza (2003, p. 02) sugerem que o livro didático ‘[...]é utilizado como fonte bibliográfica, tanto para complementar seus próprios conhecimentos, quanto para a aprendizagem dos alunos, em especial na realização das chamadas “pesquisas” bibliográficas escolares’.

Portanto, percebe na citação do autor, que os conteúdos são organizados e classificados nos sumários, podendo ser, também, usados como consulta temática para os docentes.

E são nos livros didáticos do Ensino Médio, vigentes no PNLD de 2021, nos quais foi feita uma análise de quanto a Astronomia é abordada, a nível de conteúdo. Para isso, buscamos responder a seguinte problematização: Como a Astronomia vem sendo abordada em livros didáticos, aprovados no PNLD (2021), no Ensino Médio?

Parte-se da hipótese de que a parte teórica da Astronomia vem sendo abordada pelas diferentes obras didáticas, com várias semelhanças entre si, sem considerar métodos diversificados de ensino. Tendo em vista que a Astronomia é fundamental para a compreensão da interdisciplinaridade das Ciências da Natureza, motivo pelo qual a variedade de abordagens de ensino faz-se necessária.

Para o desenvolvimento da pesquisa, delineamos o objetivo principal deste trabalho, que é analisar a abordagem do conteúdo de Astronomia em livros didáticos aprovados no PNLD (2021) para o Ensino Médio. E para o cumprimento desse, temos três objetivos específicos: Caracterizar o livro didático, que contém a Física, no contexto do PNLD (2021); Identificar os principais conteúdos utilizados para abordar a astronomia nos livros didáticos do Ensino Médio selecionados no PNLD de 2021; Comparar os conteúdos, entre si, abordados nos livros didáticos do ensino médio selecionados no PNLD (2021).

A Astronomia foi e continuará sendo fundamental para o desenvolvimento da sociedade moderna, pois é através dos movimentos (ou ciclos) celestes que nos orientamos através dos

tempos, plantamos, colhemos e planejamos nossas atividades sociais, econômicas e culturais pela Terra. Nas experiências do pesquisador, como aluno de Ensino Médio, percebeu-se a ausência da Astronomia nos conteúdos da Física. Além disso, como licenciando em Física, foi observado a inclusão da Astronomia na matriz curricular da Física, do Ensino Médio, causadas pela BNCC e pelo Novo Ensino Médio.

Diante da adição da Astronomia, surgiu o interesse em procurar pelo conteúdo em livros didáticos de diferentes editoras. Assim, foi compreendido que o assunto teórico era contextualizado ora superficialmente, ora profundamente, a depender de obras didáticas, motivo pelo qual a presente pesquisa buscou aprofundar os estudos teóricos e, principalmente, nos dados brutos analisados nos livros didáticos, a fim de confirmar ou refutar a hipótese.

Para a instituição formadora, o Instituto Federal do Piauí (IFPI), o produto final do trabalho pretende contribuir para as dimensões teóricas-metodológicas das disciplinas ‘Astronomia Observacional’ e ‘Instrumentalização para o Ensino Médio’, bem como que outros alunos (pesquisadores), possam partir das considerações finais do estudo para aprofundar, refutar ou suscitar novos questionamentos sobre este trabalho.

2 DESENVOLVIMENTO

Ao lidar com temas convergentes, que são a Astronomia e os livros didáticos, esse trabalho tornou explícitos os conceitos de cada um desses temas, e a partir daí houve a compreensão de como um se insere no outro.

2.1 ASTRONOMIA

Podemos racionalizar a Astronomia, como uma ciência a nível ‘macro’ que, segundo De Freitas Mourão (1987, p.68), é a “Ciência dos astros e mais genericamente de todos os objetos e fenômenos celestes”. Assim, compreende-se que a mesma se trata de uma ciência que estuda fenômenos físicos e químicos que acontecem em escalas maiores.

Por outro lado, a Astronomia está além da observação do movimento dos corpos celestes. Pois, para Unsöld, Baschek e Brewer (2013), “a astronomia, o estudo das estrelas e outros objetos celestes, é uma das ciências exatas. Trata da investigação quantitativa do cosmos e das leis físicas que o regem: com os movimentos, as estruturas, a formação e a evolução dos vários corpos celestes”.

Assim, a mesma discorre acerca da origem, dos movimentos e das interações dos corpos

celestes. Esses eventos podem ser explicados através de outras Ciências da Natureza como a Física, a Química e a Biologia.

2.1.1 Contexto histórico

A atividade de observar planetas, satélites naturais, estrelas, entre outros, não requer, expertise, tecnologia ou artefato. Sua essência primordial é contemplativa, e por isso foi realizada sem muita dificuldade pelos povos mais antigos. Em concordância com isso, Picazzio *et al.* (2011) afirmava que a Astronomia “nasceu de observações ainda a olho nu e de hipóteses que nem sempre se mostraram verdadeiras. Da Mesopotâmia à América, os primeiros estudos do céu tiveram impacto em diversos aspectos de cada cultura, desde a religião até a divisão e a organização do tempo.

Desse modo, para esse autor, pode-se compreender que as primeiras observações, a céu aberto, eram feitas com a finalidade de dar um significado maior à existência daqueles povos. Tanto que os seres mitológicos das primeiras civilizações eram personificações de corpos celestes.

Ademais, tais atividades de catalogar, interpretar e procurar padrões nos céus foram passadas para futuras gerações por suas próprias utilidades, e além disso foram precursores de outras ciências. Isso, pois:

As especulações sobre a natureza do Universo devem remontar aos tempos pré-históricos, por isso a astronomia é frequentemente considerada a mais antiga das ciências. Os registros astronômicos mais antigos datam de aproximadamente 3000 a.C. e se devem aos chineses, babilônios, assírios e egípcios (OLIVEIRA; SARAIVA, 2004, p. 01).

Assim, as configurações aparentes, dos astros, não mudam dia a dia e muitos padrões foram reconhecidos por tais povos para navegação terrestre e marítima. Essa ciência pode ser feita por qualquer pessoa, a qualquer tempo e de fácil percepção visual.

2.1.2 Aplicações

A Astronomia tem algo que a Física na sala de aula não possui, em que a primeira é impulsionada pelas antigas missões Apolo e as atuais missões espaciais. Em que o observador se deslumbrava conhecendo corpos celestes e fenômenos astronômicos, ambos enigmáticos, os quais são difíceis de conceber/replicar na Terra. Assim, Neitzel (2006) sugere que:

A aplicação da Astronomia no ensino Médio visa a diluir um pouco o conceito de como a Física possa se apresentar como sendo uma matéria complicada, formadora de uma imagem árida, feia, excessivamente complicada e formal, perdendo-se a noção da beleza do assunto ou do objetivo que ela investiga (NEITZEL, 2006, p. 18).

O conteúdo desta ciência na escola dar a possibilidade de as leis da Física poderem explicar os diversos fenômenos observáveis nos céus. Tópicos como cinemática vetorial, gravitação, momento angular, força centrípeta, leis dos gases, etc. podem ser contextualizados com Astronomia. Assim, a Astronomia se torna mais ‘factível’ e/ou concreta na sala de aula, e a Física, por sua vez, torna-se mais ‘palatável’.

Contudo, não é apenas da Física, em que a Astronomia se subsidia para explicar tais eventos, isso pois, há outros acontecimentos que são explicados quando inseridos nessa, a Química e a Biologia. Isso, conforme Dos Santos *et al.* (2020), o qual afirma que:

As explicações sobre o Universo e suas atividades são baseadas na conexão de inúmeros conceitos, das mais diversas áreas científicas, que desencadeiam no conhecimento astronômico, por exemplo. Logo, percebe-se que há a integração entre os processos físicos, matemáticos, químicos, biológicos, entre outros, para o verdadeiro desenvolvimento conceitual ao redor do contexto exposto (DOS SANTOS *et al.*, 2020, p. 04).

Nesse contexto, a inserção da Astronomia como algo a ser compreendido, não se prende apenas a conhecer os corpos celestes e suas características, como já mencionado essa ciência é um produto das três Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) e do instrumento matemático aí incluído.

2.1.3 Abordagens da Astronomia nos PCN's e na BNCC

Tais aplicações, dessa ciência, são levadas em conta por documentos normativos que serviram, e ainda servem de guia para o magistério, como por exemplo os PCN 's (2002), em que destacou a importância da integração de outras ciências.

Entender como o ser humano vem se utilizando e se apropriando do mundo natural exige o estabelecimento de relações entre os muitos campos do saber, de maneira que o olhar da Química não exclui, ao contrário, necessita de constante interação com conhecimentos da Biologia, Astronomia, Física, História, Geografia, Geologia e até mesmo da Economia, Sociologia e Antropologia (BRASIL, 2002, p. 94).

Através dos PCN's (2002), compreende-se que a Astronomia se torna relevante pelo que é constituída e o que a mesma constitui. Observando que ocorre, na Astronomia, as

interações das diversas ciências do conhecimento, não apenas aquelas de Ciências Naturais, mas também das Ciências Humanas. Além disso, a mesma área de estudo funciona, também, como parte de uma compreensão maior sobre o que cerca os alunos.

No entanto, recentemente, o currículo nacional passou por diversas mudanças. E a principal delas é a BNCC, que reorganizou o currículo em habilidades a serem trabalhadas por etapa da Educação Básica. Contudo, no Ensino Médio, a mesma base curricular:

[...] propõe-se que os estudantes analisem a complexidade dos processos relativos à origem e evolução da vida (em particular dos seres humanos), do planeta, das estrelas e do Cosmos, bem como a dinâmica das suas interações, e a diversidade dos seres vivos e sua relação com o ambiente. (BRASIL, 2017, p.549)

No Ensino Médio, é possível unificar essas três temáticas (Vida, Terra e Cosmos), de modo que os estudantes compreendam de forma mais ampla os desenvolvimentos a elas relacionados. Isso significa considerar a complexidade relativa à origem, evolução e manutenção da Vida, como também às dinâmicas das interações gravitacionais, da formação da Terra e da sua manutenção atual.

2.2 LIVRO DIDÁTICO

Considera-se que todos os livros apresentam conteúdos para seus leitores, mas as obras didáticas são mais específicas em seus conteúdos e finalidades. Assim, para Gérard e Roegiers (2009, p. 10) o livro é definido como “[...]um instrumento impresso, intencionalmente estruturado para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de melhorar a eficácia”.

Pode-se cogitar que o que faz esse objeto de estudo ser um livro didático está situado nas suas finalidades, que é ser uma ferramenta tanto de auxílio para os docentes, quanto de aprendizagem para os discentes.

No entanto, a própria estruturação do livro tem sua peculiaridade, por envolver conhecimentos já estudados, mas que vem sendo atualizados ou reformulados. Assim, para Rocha et al. (2017) as obras didáticas “[...]são resultados de um processo complexo de apropriação de conhecimentos de diversas áreas, processo esse que visa o ensino e a aprendizagem, para a formação de alunos de diferentes idades na escola.”

Dessa forma, o livro didático é uma cultura de aprendizados e informações enxutas e específicas para os estudantes dessa etapa da educação, com o objetivo de ser um instrumento que guia as atividades escolares.

2.2.1 Limites e qualidades

Sobre o que faz um amontoado de folhas ser um livro didático, vale ressaltar que houve autores que reconheceram a heterogeneidade das definições desses elementos, Choppin (2004, p. 01) afirma que “a primeira dificuldade relaciona-se à própria definição do objeto, o que se traduz muito bem na diversidade do vocabulário e na instabilidade dos usos lexicais”. O que explica a escassez de definições para o livro didático, em que os autores tentam recorrer às finalidades para que possam conceituar esse objeto de estudo em específico.

Por conta das peculiaridades dos currículos atuais e das dinâmicas das gestões escolares, muito se exige dos docentes com cargas horárias reduzidas. Por conta disso, algumas qualidades do livro didático vêm sendo moldadas, como diz Munakata (1997, p. 151):

Não podemos fazer para a escola pública um material que dê trabalho para o professor, que implique preparação de aula, pesquisa além do livro. Porque ele não tem onde, não tem recursos, não têm formação para isso. A gente tem que fazer livros mais mastigadinhos, com aula prontinha do começo ao fim, que tenha estratégia já indicada para o professor, que não implique preparação de aula, pesquisa além do livro (MUNAKATA, 1997, p. 151).

Assim, é demandado das editoras produzirem livros didáticos voltados cada vez mais para os professores a despeito dos discentes. Exemplo disso, são os livros produzidos atualmente, com orientações de planejamento de aulas, com dicas das relações que ocorrem entre os conteúdos, entre outros.

2.2.2 Aplicações

As obras didáticas trazem em seus acervos, conteúdos já percorridos, e que assim podem ser assimilados pelos discentes. Ou seja, tanto para esses quanto para os professores, Megid Neto e Fracalanza (2003, p. 02) sugere que o livro didático “[...] é utilizado como fonte bibliográfica, tanto para complementar seus próprios conhecimentos, quanto para a aprendizagem dos alunos, em especial na realização das chamadas “pesquisas” bibliográficas escolares”.

Percebe-se na citação do autor, que os conteúdos são organizados e classificados nos sumários, podendo ser, também, usados como consulta temática para os docentes, a fim de planejar o desenvolvimento de suas respectivas aulas.

Do mesmo modo, a ideia no senso comum é que sua utilidade serviam apenas como um

recurso complementar de aprendizagem para os discentes, porém a tendência é o oposto, em que:

As condições de trabalho e de formação dos professores tornavam-se cada vez mais precárias, justamente no momento em que a escola começava a atender uma clientela que antes estava alijada do saber formal. Os materiais didáticos rapidamente deixaram de ser obras de referência, como haviam sido até então, e passaram a orientar e conduzir a ação docente (Bezerra, 2006, p. 31).

Isso é notável, quando falta disponibilidade para os professores organizarem seus planejamentos de aulas e materiais didáticos. E por isso, a crescente demanda por livros didáticos com instruções e orientações de uso na sala de aula, que também está em consonância com Munakata (1997).

2.2.3 Perspectiva da PNLD para o livro didático

Das obras didáticas, entramos no rol daquelas que são oferecidas às redes públicas, demandando uma política que garantisse esse acesso, e que balizam a qualidade dessas obras em acordo com o currículo nacional. Dessa maneira, o objetivo da principal política, o PNLD, é “[...] destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita[...]” (Brasil, 2017).

Por conta disso, os recursos possibilitam a compra de livros didáticos selecionados pela escola, e é a capilaridade do programa que permite o livro ser usado pelos alunos em sala de aula em casa. E que essas obras devem ser aprovadas pelo edital, respectivo a seu período de três anos, do Programa Nacional do Livro Didático.

2.2.4 Mudanças atuais no PNLD

Por conta das mudanças que aconteceram com a BNCC, alguns documentos que o precedem foram, consequentemente, alterados para estar de acordo com esse currículo nacional. Um desses foi o PNLD, que passou a demandar adições de novos conteúdos, e dispensar antigos arranjos disciplinares. Visto que, Bastos, Gonçalves e Cabral Neto (2022, p. 07) afirmaram que “os LD aprovados no PNLD 2021 passaram por uma reorganização dos objetos de conhecimento, não existindo uma ordem de conteúdos e disciplinas como havia na época dos Parâmetros Curriculares Nacionais, como consequência deixa de existir o livro de Física”.

As implicações estão no fato de não haver mais necessidade de separar as Ciências da Natureza em três disciplinas, como a Física, a Biologia e a Química. Ou seja, o livro é de Ciências da Natureza, em que os assuntos das três ciências são ‘misturados’, tornando a obra em si, multidisciplinar. Além disso, no que diz respeito à Física, os seis volumes de cada obra didática, não apresentam uma organização sequencial dos conteúdos, como os livros apresentavam habitualmente. Mudanças como essas, pressupõem fragilizar ainda mais os planejamentos escolares, e a execução do fazer docente na sala de aula.

3 MÉTODOS DE BUSCA E DE ANÁLISE

Com relação ao modo em que é feita a busca de informações do presente trabalho, entende-se que é uma pesquisa bibliográfica, pois de acordo Gil (2002, p. 44), esse tipo “[...] é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Além disso, a fonte primária dos dados coletados são os livros didáticos, isso pois não terem sido analisados, anteriormente, sob os mesmos objetivos deste trabalho.

E também, a mesma pesquisa contém um caráter duplo, tanto exploratória quanto descritiva. Isso pois, há a necessidade de buscar informações essenciais que serão utilizadas nesse e em futuros trabalhos. Ademais, para que essa busca ocorresse, demandou-se descrever os próprios dados e como estavam inseridos nos documentos. E, dessa forma, os dados foram analisados, de forma qualitativa, por conta da natureza subjetiva das informações.

3.1 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para que possamos caracterizar os livros didáticos, é importante salientar a importância em especificar quais os livros didáticos selecionados, que incluem os conteúdos de Física/Astronomia. Por conseguinte, foi utilizado o PNLD 2021 como instrumento definidor de quais obras deverão ser analisadas, já que houve mudanças nos currículos nacionais, haja vista para as modificações que ocorreram entre as últimas duas edições do programa do livro didático, dada as mudanças dos currículos na época de 2017. Desse modo, no contexto de interdisciplinaridade, foi de suma relevância compreender, numa análise, como a BNCC abrangem os conteúdos estudados na Física, e de que maneira esses concatenam com os de outras Ciências da Natureza.

Consequentemente, foi analisado novamente o PNLD 2021, para compreender como se deu a demanda para com as editoras. Demanda essa, que foi entendida em como o livro didático

se fez ser organizado, nos padrões mínimos do programa. Essas exigências, que se referem ao número de páginas, às quantidades de volumes e à presença de conteúdos que atendam as competências previstas na BNCC. Assim, ficou mais claro de que forma era caracterizado os livros didáticos selecionados. E, em seguida, verificou-se como são organizados os conteúdos relativos à Astronomia, através de palavras-chaves que relacionam essa com outras Ciências da Natureza e vice-versa. Enfim, revelou-se quais os diversos tipos de abordagens trabalhadas por cada obra didática.

Após a constatação desses aspectos, percebeu-se o quantos esses se alinham de acordo com as normas da BNCC. Para isso, procurou-se encontrar, nas obras didáticas, subtópicos da Astronomia que dizem a respeito, não apenas da Física, mas também daqueles que inter-relacionam-se com a Biologia e a Química. O que se fez, nesse modo, explorar se há ou não a presença de questões relativas à origem do Universo, à formação do Sistema Solar e à formação da Terra. Além disso, foi de vital importância descobrir assuntos que visam dar conhecimento de como são formados os diversos elementos químicos e moléculas que são parte de objeto de estudo das outras Ciências da Natureza.

Percebeu-se, também, como ocorre nesses subtópicos, a contextualização dos conteúdos, a problematização e a transdisciplinaridade das Ciências da Natureza. Enfim, com a finalidade de defrontar as abordagens, foi necessário esquematizar, em um quadro, as informações coletadas. Medindo, assim, o grau de presença (seja maior, menor ou nulo) tanto dos conteúdos quanto e de como esses são abordados.

4 RESULTADOS

Neste trabalho, conforme citado, os objetos de estudo foram as obras didáticas aprovadas no PNLD 2021. Constatou-se, então, que desses 7 (sete) livros didáticos, 4 são da editora Moderna LTDA (Conexões; Moderna Plus; Matéria, Vida e Energia; e Multiversos), um da editora Scipione LTDA (Ser Protagonista), um da FTD S.A. (Diálogos), e um da SM LTDA (Ciências da Natureza). Além disso, cada título de suas respectivas editoras, têm 6 volumes cada, e que os livros didáticos são multidisciplinares. Ou seja, cada volume contém assuntos das três Ciências da Natureza, sem distinguir quais são da Física, da Química ou da Biologia. Consequentemente, cada volume foi analisado através de seus sumários.

Dada a necessidade de filtrar quantos e quais volumes deveriam ser analisados. Percebeu-se, que dos 42 volumes presentes nos acervos das editoras, apenas 12 continham as devidas palavras-chaves observadas nos capítulos, dos sumários, de cada um desses. Dessa

maneira, analisamos os capítulos e registramos todos os dados estudados nestes. E ao final, comparamos esses com os de outras obras.

Em vista disso, foi montado um quadro que reunia os ‘elementos-chaves’ destacados, e as relacionava-os com as 7 obras já citadas. Permitindo uma visualização rápida e fácil para ler interpretar e comparar os dados entre si. Vale ressaltar, que a palavra ‘elemento-chave’ remete aos itens estudados na Astronomia, assim como a presença da interdisciplinaridade, a relação com o cotidiano e aos espaços para investigação ou experimentação.

Acerca da leitura do quadro, cada coluna vertical, com exceção da primeira, contém um obra didática que por sua vez apresenta inúmeras lacunas preenchidas ou não com o símbolo ‘X’. Já nas linhas horizontais, à ressalva da linha iniciante, estão dispostos os elementos-chaves por linha, que interagem com as colunas através das mesmas lacunas.

Por sua vez, o símbolo presente na lacuna, em específico, indica a presença do elemento-chave na obra didática, os quais estão representados pela linha e coluna, respectivamente. Contudo, a ausência do símbolo em questão, indica, por conseguinte, o oposto do citado no parágrafo anterior.

Quadro 1 - Presença de elementos estudados por obra didática

Obra didática Elementos	Conexões	Moderna Plus	Matéria, Vida e Energia	Multiversos	Ser Protagonista	Diálogos	Ciências da Natureza - Lopes & Losso
Modelos cosmológico	X	X	X	X	X	X	X
Leis de Kepler	X	X		X	X	X	X
Formação do Universo	X	X	X	X	X	X	X
Sistema Solar		X		X	X	X	X
Dinâmica dos corpos celestes	X	X	X	X	X	X	X
Formação da Terra	X	X	X		X	X	
Teoria da Relatividade de Einstein			X		X		X
Estrelas		X	X	X	X	X	X
Formação dos elementos químicos	X	X	X	X		X	X
Origem da vida na Terra		X		X		X	X

Exploração espacial							X
Lei da Gravitação Universal	X	X	X	X	X	X	X
Sol						X	
Satélites artificiais		X	X	X	X		X
Unidades de medidas astronômica			X		X		
Interdisciplinaridade		X	X	X		X	X
Relação com o cotidiano	X		X	X		X	X
Espaço para investigação ou experimentação	X	X	X	X	X	X	

Fonte: elaborado pelo autor

Observando o quadro, constata-se um panorama geral sobre as potencialidades e as fragilidades em abordar certos conteúdos da Astronomia, e ainda se contém contextualizações com outras ciências. As potencialidades dizem a respeito das obras ainda continuarem a abordar temas, que são conteúdos tradicionais da Física, e abrindo espaço para investigação e para experimentos, cumprindo com o básico. Apesar disso, outro apontamento está nas fragilidades que dizem a respeito da adição de novos conteúdos, em que os mesmos são peculiares, considerando os currículos antes da BNCC, e sua presença alterna a depender de qual obra didática foi analisada.

Destaca-se duas obras antagônicas, em que de um lado temos o 'Ciências da Natureza-Lopes & Losso' com diversos assuntos interligados e do outro há o 'Conexões' com temas mais escassos e sem interdisciplinaridade. Aspectos como esses são analisados mais a fundo em outras obras aprovadas pelo PNLD.

Assim, dessa última obra citada, Conexões, foram analisados dois dos seis volumes. Dessa maneira, no capítulo 'À luz das estrelas', se faz presente o contexto teórico sobre a expansão do Universo, e como o Efeito Doppler ratifica essa formação, na Teoria do Big Bang. Além disso, esse efeito é relacionado, na obra, com a Ondulatória e, inclusive, com a Acústica.

E também, o uso dos radiotelescópios é destacado, pelo capítulo, para observar objetos astronômicos mais distantes e entender, através da radiação cósmica de fundo, os primeiros estágios do Cosmos. Por fim, percebe-se o uso de textos complementares sobre a idade do Universo, a origem dos elementos químicos nas estrelas e sobre o lixo espacial.

Além disso, o capítulo ‘Movimento circular e gravitação universal’ fundamenta a dinâmica dos corpos celestes ao relacioná-la com o estudo sobre movimentos circulares. Isso acontece, ao discorrer sobre a força centrípeta, a Lei da Gravitação Universal e as Leis de Kepler. Ademais, o mesmo capítulo investiga sobre órbitas e imponderabilidade, e traz, por fim, textos complementares sobre a força ‘g’ e o movimento circular, a balança de torção de Cavendish, a Lua e as marés, os buracos negros e sobre o Sistema Solar.

A segunda obra didática é o ‘Moderna Plus’, cujo teve 4 capítulos analisados. Um deles é o ‘Origens do Universo, do Sistema Solar e da Vida na Terra’, que relaciona os temas já citados entre si, principalmente ao associar a formação da Terra com a origem e desenvolvimento da vida. Aliás, o mesmo se aprofunda ao trazer temas como a Teoria da Evolução Molecular, a Origem da Primeiras Células, as hipóteses heterotrófica e autotrófica, as teorias da abiogênese e da biogênese. Assim, temos ainda tanto atividades práticas quanto em grupo.

O segundo capítulo é o ‘Gravitação Universal’, que explica a dinâmica do objetos celestes do Sistema Solar, ao revisitar os modelos Ptolomaico e Copernicano e colocar luz as leis e princípios que regem esses movimentos, como as três Leis de Kepler e a Lei da Gravitação Universal. Além disso, a obra contextualiza o tema com os satélites artificiais que estão em estados estacionários.

Além disso, ‘Radioatividade’ é o terceiro capítulo dessa obra didática, no qual se vê presente a interdisciplinaridade da Química com a Astronomia. Isso pois, ocorre uma relação dos decaimentos radiativos e transmutação nuclear com os processos atômicos que acontecem nas camadas internas das estrelas e, conseqüentemente, com suas expectativas de vida/duração.

Percebe-se que o texto em si relaciona o cotidiano ao tema, ao trazer o uso da fissão e fusão nuclear para o funcionamento das usinas nucleares, da bomba atômica e da bomba de hidrogênio. Ainda, o capítulo traz textos complementares sobre a polêmica que envolve as conseqüências subsequentes a tais usos.

Dessa maneira, o tema do capítulo anterior serviu de base para seu sucessor, que se trata do ‘Origem dos elementos químicos’. Esse último, que se refere ao funcionamento das estrelas, através de suas características básicas, como tamanho, massa, cor, temperatura e brilho, e de que forma esses atributos se relacionam em um gráfico, bastante conhecido na comunidade acadêmica, chamado de Diagrama H-R.

São informações como essas que dão uma panorama de como é descrito, de maneira geral, as etapas da vida útil das estrelas, e de que forma se dá a formação dos elementos

químicos já conhecidos na tabela periódica no núcleo dessas. Por fim, o capítulo trata da formação do Sol e do Sistema Solar, no que tange aos elementos químicos.

A terceira obra, 'Matéria, Vida e Energia: Uma abordagem transdisciplinar' tem dois capítulos importantes para análise. Um é 'Cosmologia: dos primórdios da Astronomia à Lei da Gravitação Universal', cujo traz um contexto histórico sobre as primeiras observações astronômicas, os modelos do Sistema Solar e a descrição do movimento uniforme por Galileu.

Ainda, observa-se o esforço de salientar o encadeamento dos movimentos celestes com as três Leis de Newton, e os diversos tipos de forças, principalmente as que envolvem movimentos circulares. Isso, pois o tema da Gravitação Universal é destacado, assim como as suas consequências em situações observáveis, e.g. movimentos de satélites artificiais e variações da aceleração gravitacional com a altitude. Por fim, o capítulo apresenta uma variedade uma diversidade de atividades práticas que envolvem os temas citados e suas inter-relações.

Já o segundo capítulo, dessa obra, é o 'Do Big Bang à formação da Terra' que concatena os instrumentos ópticos utilizados na observação astronômica com os fenômenos físicos estudados na Óptica Geométrica, como a reflexão e refração luminosa. E, além de explicar como são feitas as medidas de grandes distâncias, como a paralaxe e a magnitude espectroscópica, também é observado enunciados da Lei de Hubble e de que maneira a radiação cósmica de fundo é o eco do Big Bang, essa que pode ser detectada por televisões analógicas.

Todavia, temas como Teoria da Relatividade Geral, matéria escura e energia escura são utilizadas para compreender as concepções atuais do modelo cosmológico do Universo, incluindo aí a sua origem e presente expansão. Ainda temos tópicos como a Evolução das estrelas, que explica a origem dos primeiros elementos químicos, e temos o que trata sobre a formação da Terra. Finalmente, além de trazer atividades práticas sobre esses temas, há também textos complementares acerca da natureza da luz, do telescópio Hubble e da Teoria da Relatividade no cotidiano.

A obra didática 'Ciências da Natureza-Lopes e Losso' em que se destacam 4 temas a respeito da Astronomia e afins. Um deles é a 'Cosmologia', o qual expõe a Teoria do Big Bang e Modelo Cosmológico Padrão, que envolve a participação da energia escura e da matéria escura. Além disso, é descrito a Lei de Hubble-Lemaitre e sua relação com a expansão do Universo, e é destacado o confronto da visão clássica de Newton com a visão relativística de Einstein sobre o modelo cosmológico. Por fim, o capítulo traz noções da Relatividade Geral e da Relatividade Especial.

Inclusive, sobre o presente livro, há o segundo capítulo 'A formação de átomo', o cujo contém detalhes de que maneira a fusão nuclear no interior das estrelas é responsável pela origem dos primeiros núcleos atômicos, e de como se dá a constituição atômica dos elementos químicos. Ademais, também é o estudo dos espectros atômicos, da tabela periódica, suas propriedades periódicas e da configuração eletrônica.

Assim, temos o capítulo 'Evolução estelar e o Sistema Solar', o qual aborda as cores das estrelas e de que forma as etapas de vida, das estrelas, se desenvolvem, ou seja, da sua origem até a sua morte. Ademais, a dinâmica do Sistema Solar é contextualizada com os modelos geocêntrico e heliocêntrico, com a teoria da origem desse sistema estelar, e com observação desses corpos com exploração espacial, através do envio de espaçonaves ou sondas para o espaço. Finalmente, se faz ressaltar os conceitos de zona habitável no Sistema Solar, e como se relaciona ao surgimento da vida na Terra.

Por último, o capítulo 'Gravitação e monitoramento por satélite' explica a cinemática dos objetos celestes, através das Leis de Kepler e da Lei da Gravitação Universal e seus efeitos em marés e satélites artificiais. Ademais, além da presença de temas relativos à velocidade orbital e a imponderabilidade e alimentação no espaço, há também textos complementares sobre reflexões sobre a Ciência e seus efeitos para com o cotidiano.

Outro livro aprovado é o 'Ser Protagonista', o qual tem 5 capítulos relacionados ao tema deste trabalho. O primeiro é 'Gravitação', expõe a Astronomia Clássica com os conceitos dos modelos geocêntrico e heliocêntrico, das Leis de Kepler, e da Lei da Gravitação Universal. Outrossim, é explicitado os efeitos dessa última lei nos movimentos dos satélites artificiais, por exemplo na velocidade orbital e velocidade de escape. Por fim, além de abrir espaço para um debate sobre exploração espacial, há tópicos complementares sobre a importância da Lua, o contexto histórico sobre Tycho Brahe e Kepler.

O segundo capítulo é 'Estrelas', cujo elucidar, primeiramente, acerca das escalas de distâncias cósmicas, e.g. unidade astronômica, ano-luz e parsec. Ademais, é enunciado sobre como as estrelas são classificadas por massa, por cor, por temperatura e por tamanho, e sobre como essas surgem, se desenvolvem e morrem ao longo de sua expectativa de vida. Assim, além de destacar as supernovas, pulsares e buracos negros como resultados peculiares da morte das estrelas, temos uma prática sobre medidas astronômicas e um tema complementar relativo a como fotografar um buraco negro.

Outro capítulo é o 'Teoria da Relatividade', que além de trazer um contexto histórico sobre a dilatação temporal e sobre o espaço curvo, há também conceitos sobre a Relatividade Restrita e seus dois postulados. Ademais, sua relação com a Astronomia se faz com a

Reatividade Geral, que associa massa, energia, espaço-tempo e gravidade, e por conta disso, a obra sugere atividades práticas sobre esse último tema e levanta um contexto histórico sobre o famoso eclipse em Sobral.

Além disso, o terceiro capítulo 'Modelo-padrão do Universo', cujo expõe de que maneira ocorreu a expansão do Universo, com Teoria do Big Bang, e que um dos efeitos observáveis é a radiação cósmica de fundo. E, além de ser ressaltado a existência de outras teorias sobre o Universo, há sugestões de atividades práticas sobre a constante de Hubble, e textos complementares sobre o Cruzeiro do sul na cosmologia Tupi-Guarani.

Por fim, o último capítulo 'Evolução da Terra' assimila a origem do Universo como precursora da formação do Sistema Solar e de seus planetas, incluída a Terra em seus estágios primitivos. Sobre essa última, é exposto acerca de sua estrutura interna e como foram formados a atmosfera e os oceanos, trazendo aí conceitos sobre a Deriva Continental. Finalmente, há ainda a recomendação de práticas sobre o entendimento da Crosta Terrestre.

Dessa maneira, parte-se para a sexta obra didática analisada, 'Multiversos', a qual contém 6 capítulos explorados, em que o primeiro deles é o 'Formação e estrutura do Universo'. Nesse, percebe-se a tentativa de resumir a relação entre os assuntos referentes à formação do Universo com a origem do Sistema Solar.

O capítulo 'Ciclo estelar e formação dos elementos químicos' explica o ciclo de vida das estrelas mais massivas e daquelas que têm massa próxima a do Sol, e isso é assimilado à formação dos elementos químicos. Por fim, afora da introdução da tabela periódica, existem textos complementares acerca da classificação estelar e sua relação com a vida, e sobre fissão na radiação cósmica.

Já o terceiro capítulo 'Órbitas dos planetas e Leis de Kepler' contém contextualizações sobre a visão do Universo para os pensadores da Grécia Antiga, assim como dos dois modelos de Ptolomeu e o de Copérnico. Por fim, a obra expõe, também, as três Leis de Kepler. Dessa maneira, na esteira para explicar os movimentos celestes, o capítulo seguinte 'Lei da Gravitação Universal' investiga a lei do inverso do quadrado da distância e concatena com seus efeitos na formação de marés e na determinação da velocidade de escape. Ademais, o tema é complementado com artigos sobre experimentos de estudantes brasileiros na Estação Espacial Internacional.

Agora, o capítulo 'Movimentos Orbitais' aborda conceitos do Movimento Circular Uniforme e sua associação com a dinâmica dos satélites naturais e artificiais, e da velocidade orbital, também. Por isso, se explica acerca dos satélites geoestacionários e do estado da

imponderabilidade, sugerindo experimentos sobre força centrípeta e leituras complementares no que concerne a satélites artificiais.

Finalmente, o último capítulo analisado é o 'Condições para a existência da vida', o qual detalha os fatores primordiais para o desenvolvimento da vida na Terra. Por conta disso, o conceito de zonas habitáveis precisou ser estendido a busca de outros exoplanetas que possam suportar vida.

Dessa forma, analisando a última obra aprovada pelo PNLD 2021, encontram-se 5 capítulos, em que um deles é o 'Formação do Universo'. O qual trata acerca da Teoria do Big Bang e sua relação com a evolução do Universo. Em seguida, aborda-se a fonte de energia e sua estrutura estelar, por exemplo, o núcleo, zona radiativa, zona convectiva, fotosfera, cromosfera e coroa. Ainda, a morte das estrelas é assimilado a formação de sistemas planetários, e a origem de buracos negros e supernovas.

Uma vez que versou-se no tocante à evolução de estrelas, o capítulo 'Organizando a matéria' integra esse tema com a origem dos elementos químicos, e sua distribuição na estrutura da Terra. Em suma, se faz trazer à tona os diversos modelos atômicos e sugestões de investigação sobre sua relação com fogos de artifícios.

Em seguida, o capítulo 'A Terra no Universo' explica a respeito da estrutura do Universo, do Sistema Solar, cujo sua dinâmica é analisada devido ao modelo geocêntrico e o modelo heliocêntrico. Por fim, além de abordar como era a Terra Primitiva, o capítulo é complementado por textos sobre observações além do Sistema Solar.

Com isso, temos o 'Os astros no Universo' explana de que maneira se dá o movimento dos astros, através da contextualização com as Leis de Kepler, com as Leis de Newton, e com a Lei da Gravitação Universal.

Em conclusão, o capítulo seguinte, 'A vida na Terra', investiga acerca de como a atmosfera terrestre e a água foram transformados ao longo do tempo, e de que maneira a luz solar. Além disso, é exposto as antigas e as novas suposições sobre a vida em outros planetas do Sistema Solar.

Com os dados analisados, verificou-se que o que todas as sete obras didáticas abordaram, sem falta, os seguintes assuntos teóricos relativos à Astronomia: Modelos Cosmológicos, Formação do Universo, Dinâmica dos Corpos Celestes e Lei da Gravitação Universal.

Contudo, houve conteúdos que foram abordados pela maioria das obras aprovadas, ressalvadas algumas exceções. Desses conteúdos, destacam-se 'Leis de Kepler', 'Sistema

Solar’, ‘Formação da Terra’, ‘Estrelas’, ‘Formação dos elementos químicos’, ‘Origem da vida na Terra’ e ‘Satélites artificiais’.

Por fim, os temas da Astronomia, os quais são pouco abordados pelos livros didáticos, já citados, estão presentes em até três obras didáticas aprovadas. Dos temas, podemos citar: Teoria da Relatividade de Einstein; Exploração Espacial; e Sol.

Todos os livros aprovados dispõem de espaço para investigação ou para experimentos, com exceção do ‘Ciências da Natureza - Lopes & Losso’. Uma situação aparecida ocorre com a interdisciplinaridade, em que a ressalva à regra está nos ‘Conexões’ e ‘Ser Protagonista’. Essa última obra e o ‘Moderna Plus’, são as únicas das obras aprovadas, que contêm conteúdos não relacionados ao cotidiano do aluno.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo estudo realizado, percebe as ditas semelhanças nos livros didáticos citados, com relação aos conteúdos básicos da Astronomia, como por exemplo conceitos que explicam a posição da Terra em relação a outros planetas, o movimento circulares dos corpos celestes, a origem do Universo, a formação dos primeiros elementos químicos. Além disso, a grande maioria das obras vigentes apresenta atividades que incentivem a pesquisa e a construção de experimentos relacionados aos respectivos temas abordados nos livros didáticos.

A respeito das disparidades, destaca-se as temáticas como Teoria da Relatividade, origem da vida na Terra, exploração espacial, formação do Sol, unidades de medidas astronômicas. Fazendo que, a depender dos assuntos, as obras didáticas diferem pela presença ou ausência de um ou mais destes, contrariando a hipótese levantada por este trabalho.

Apesar de não negar a possibilidade de divergências, as conjecturas apontavam uma predominância quase unânime das concordâncias entre as obras. Porém, os dados colocaram em cheque essa pressuposição com as disparidades citadas, cujos casos mais graves são de livros que em seus capítulos analisados, não apresentam conteúdos com interdisciplinaridade.

Contudo, boa parte dos livros aprovados oferecem os conteúdos necessários para os alunos alcançarem as competências específicas de Ciência da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio, especialmente aquela que trata dos funcionamentos da Vida, da Terra e do Cosmos.

Assim, os resultados deste trabalho pretendem servir de basamento para futuras pesquisas que envolvam análises de livros didáticos. Além disso, os dados permitem compreender como os livros tratam a Astronomia e de seus conceitos afins.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54310858/LAURENCE_BAROIN-livro_analise-libre.pdf?1504274000=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLAURENCE_BAROIN_livro_analise.pdf&Expires=1724303298&Signature=QCL9JR5Dj2-Oln0Z7RQMN~rc7C0sHh3GS02xDJSP~KT~l~wNex2pyMWKFxwYxTEXMbIB4KL2cvU-vjdajf6g8MPK9AnMxqPvFY-KaS2q3ZmkUE~xJ3nI5YAvQz3hJLWn~vrEak7ddRVlEEaiV2A1ZyXh5KyFZ3peSi7skQZE EYIa-Bb7NHKdRkfICMdlAEILQn4qHPRmqahajUYYYyAy5V9LCbbBhzaSeAgr-ZOGEJLRsOzFa0b~hLd9RJ~QWfhk6Fo0Ra87ckhPEJTICrsZlGxRV2DLdh4zhF614oClxM-W3JRUtJ1Wq14X2VzoDueLT6ovxvJgoKYjhZH~VZdSQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em 21 ago. 2023.

BASTOS, Kleber da Luz; GONÇALVES, Karen Magno; CABRAL NETO, João dos Santos. Modelo padrão: uma análise dos Livros Didáticos do PNLD para identificar conceitos relacionados a Física de Partículas Elementares. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 44, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/yjHCph9ktg6bh6SdMhdnsXN/>. Acesso em: 05 jul. 2023.

BEZERRA, Holien Gonçalves. Em Busca da Qualidade: PNLD História – 1996-2004. In: SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão (org.). **Livros Didáticos de História e Geografia: avaliação e pesquisa**. São Paulo: Cultura Acadêmica, p. 31, 2006.

BRASIL. **Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017**. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Brasília, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9099.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%209.099%2C%20DE%2018,Livro%20e%20do%20Material%20Did%C3%A1tico. Acesso em: 08 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 18 ago. 2023.

BRASIL Ministério da Educação. **PCN+: Ensino médio: orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 09 set. 2023.

CHOPPIN, Alain. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/GNrKqpgQnmdcxwKQ4VDTgNQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 ago. 2023.

DE FREITAS MOURAO, Ronaldo Rogerio; DE OLIVEIRA MOURAO, Maria Lucia. **Dicionário enciclopédico de astronomia e astronáutica**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1987. Disponível em: http://servidor.demec.ufpr.br/CFD/bibliografia/1987_Mourao%20-

%20Dicionario%20Enciclopedico%20de%20Astronomia%20e%20Astronautica.pdf. Acesso em: 10 jul. 2023.

DOS SANTOS, Antônio Vanderlei et al. Uma aplicação de campos conceituais no ensino interdisciplinar de astronomia na física e na matemática no ensino médio. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 12, n. 26, p. 183-198, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1674/1020>. Acesso em: 16 jun. 2023.

GÉRARD, François-Marie; ROEGIERS, Xavier. **Des manuels scolaires pour apprendre: concevoir, évaluer, utiliser**. 2. éd. Bruxelles: De Boeck Supérieur, 2009. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Nem2pf_kCHsC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Des+manuels+scolaires+pour+apprendre:+concevoir,+%C3%A9valuer,+utiliser&ots=RaMkFE6ujM&sig=Zl6fggCTpMgfZw-YFqgeoOREq6w#v=onepage&q=Des%20manuels%20scolaires%20pour%20apprendre%3A%20concevoir%2C%20%C3%A9valuer%2C%20utiliser&f=false. Acesso em: 25 ago. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002. Disponível em: <http://biblioteca.isctem.ac.mz/bitstream/123456789/734/1/%5BAntonio-Carlos-Gil%5D-Como-elaborar-projetos-de-pes%28z-lib.org%29.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2023.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O Livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, out. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/FYMYg5q4Wj77P8srQ795H5B/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 jun. 2023.

MUNAKATA, Kazumi. **Produzindo Livros Didáticos e Paradidáticos**. 1997. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em História e Filosofia da Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: https://www.academia.edu/3763517/Produzindo_livros_did%C3%A1ticos_e_paradid%C3%A1ticos?auto=download. Acesso em: 15 jun. 2023.

NEITZEL, Clifford Luciano Vinícius. **Aplicação da astronomia ao ensino de física com ênfase em astrobiologia**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/12437/000625362.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 ago. 2023.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=IPWZCh1awFIC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Astronomia+e+Astrof%C3%ADsica+&ots=xs_BZmSOrk&sig=PCru3IFhrzMa0jZMncWSsfdG_-0#v=onepage&q=Astronomia%20e%20Astrof%C3%ADsica&f=false. Acesso em: 04 ago. 2023.

PICAZZIO, Enos (ed.). **O céu que nos envolve: Introdução à Astronomia para educadores e iniciantes**. 1. ed. São Paulo: Odisseus Editora, 2011. Disponível em:

<https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/1232/1124/4275>. Acesso em: 14 jun. 2023.

ROCHA, Helenice. Livro didático de história em análise: a força da tradição e transformações possíveis. In: Rocha, Helenice; Reznik, Luis; Magalhães, Marcelo de Souza. **Livros didáticos de história: entre políticas e narrativas**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2017, p. 11-30.

Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=oYtIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11&dq=Livro+did%C3%A1tico+de+hist%C3%B3ria+em+an%C3%A1lise:+a+for%C3%A7a+da+tradi%C3%A7%C3%A3o+e+transforma%C3%A7%C3%B5es+poss%C3%ADveis&ots=czV7-5kfzn&sig=NBzXELK7t9deb57q4juO1mcfu_w#v=onepage&q=Livro%20did%C3%A1tico%20de%20hist%C3%B3ria%20em%20an%C3%A1lise%3A%20a%20for%C3%A7a%20da%20tradi%C3%A7%C3%A3o%20e%20transforma%C3%A7%C3%B5es%20poss%C3%ADveis&f=false. Acesso em: 30 jul. 2023.

UNSÖLD, Albrecht; BASCHEK, Bodo. **The new cosmos: an introduction to astronomy and astrophysics**. 5th. ed. Berlin: Springer Science & Business Media, 2002. Disponível em:

https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=PrzoCAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=The+new+cosmos:+an+introduction+to+astronomy+and+astrophysics&ots=bWVBpXJdl9&sig=47vvilOD7ZvbrQxcDSe941IZ_2A#v=onepage&q=The%20new%20cosmos%3A%20an%20introduction%20to%20astronomy%20and%20astrophysics&f=false. Acesso em: 8 ago. 2023.