

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CERRO LARGO  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**TANISE CAROLINE DIAS**

**UNIDADE TEMÁTICA TERRA E UNIVERSO:  
ANÁLISE CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

**CERRO LARGO**

**2023**

**TANISE CAROLINE DIAS**

**UNIDADE TEMÁTICA TERRA E UNIVERSO:  
ANÁLISE CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação  
Mestrado em Ensino de Ciências da Universidade  
Federal da Fronteira Sul – *Campus* Cerro Largo, como  
requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino  
de Ciências.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Erica do Espirito Santo Hermel

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosemar Ayres dos Santos

**CERRO LARGO - RS**

**2023**

## **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Dias, Tanise Caroline

UNIDADE TEMÁTICA TERRA E UNIVERSO: ANÁLISE CURRICULAR  
NO ENSINO DE CIÊNCIAS / Tanise Caroline Dias. -- 2023.  
67 f.

Orientadora: Doutora Erica do Espirito Santo Hermel  
Co-orientadora: Doutora Rosemar Ayres dos Santos  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da  
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de  
Ciências, Cerro Largo,RS, 2023.

1. Currículo.. 2. Ensino Fundamental.. 3. Análise  
textual discursiva.. 4. Livros didáticos.. I. Hermel,  
Erica do Espirito Santo, orient. II. Santos, Rosemar  
Ayres dos, co-orient. III. Universidade Federal da  
Fronteira Sul. IV. Título.

**TANISE CAROLINE DIAS**

**UNIDADE TEMÁTICA TERRA E UNIVERSO: ANÁLISE CURRICULAR NO  
ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Cerro Largo, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 28/02/2023

**BANCA EXAMINADORA**



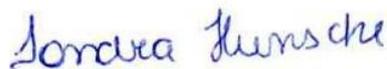
---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Erica do Espírito Santo Hermel – UFFS  
Orientadora



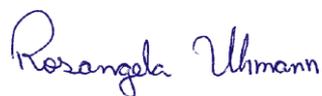
---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosemar Ayres dos Santos – UFFS  
Coorientadora



---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Sandra Hunsche – UNIPAMPA  
Avaliadora



---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Rosângela Ines Matos Uhlmann – UFFS  
Avaliadora

Dedico esta dissertação ao meu filho amado João Lucas, que vivenciou a minha caminhada na pesquisa e muitas vezes abriu mão do seu tempo comigo, para que eu pudesse chegar até aqui e aos meus pais, Misael e Valquiria, por sempre me apoiarem e incentivarem na realização deste Mestrado.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pelo dom da vida e por me abençoar na realização deste sonho, que é participar deste programa de Mestrado.

Agradeço especialmente às minhas Professoras: Orientadora a Doutora Erica do Espírito Santo Hermel e Coorientadora a Doutora Rosemar Ayres dos Santos, por todo o conhecimento compartilhado, pela atenção e paciência em todo o processo de realização desta pesquisa.

Agradeço especialmente aos meus pais, por todo o afeto e zelo, por serem a “mola propulsora” de todo esse trabalho.

Em especial, agradeço a minha irmã e amiga Tatiana, por sempre acreditar que seria possível e todo o amor e incentivo em todos os momentos.

A todas as escolas que já trabalhei, que me ajudaram na minha constituição como professora e em especial, as do município de Santo Cristo: EMEF Santa Maria, EMEF Paulo Freire e as que trabalho atualmente: EMEF Mainardo Pedro Boelhouwer e EMEF Rio Branco.

Aos meus alunos, razão maior dos meus estudos.

A todos os(as) professores(as) que já tive, em especial, aos(às) Professores(as) do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da UFFS, Cerro Largo, por todos os seus ensinamentos.

Aos colegas de curso, pela cooperação, amizade e por tudo que aprendemos e vivenciamos juntos.

A todos(as) que de alguma forma ou outra contribuíram para a realização desta dissertação.

Pensem que todas as maravilhas, objetos de seus estudos, são a obra de muitas gerações, uma obra coletiva que exige de todos um esforço entusiasta e um labor difícil e impreterível. Tudo isto, nas mãos de vocês, se torna uma herança. Vocês a recebem, respeitam-na, aumentam-na e, mais tarde, irão transmiti-la fielmente à sua descendência. Deste modo somos mortais imortais, porque criamos juntos obras que nos sobrevivem. (EINSTEIN, 1981, p. 17).

## RESUMO

Esta pesquisa considera a relevância da Unidade Temática (UT) Terra e Universo, que foi incluída na nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em todos os anos do Ensino Fundamental (EF) e no Ensino Médio (EM), no Ensino de Ciências (EC). Desta forma, apresenta ao longo dos capítulos, a revisão bibliográfica e documental de cunho qualitativo realizada, a qual teve como *corpus* de análise teses, dissertações e onze coleções de livros didáticos (LD) de Ciências do Programa Nacional do Livro e do Material Didático 2020. Investigamos: Como se mostra a UT Terra e Universo na BNCC, LD e pesquisas da área, em relação às práticas no currículo do ensino de Ciências? Objetivamos analisar as pesquisas presentes no Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, o enfoque dado ao currículo através da UT Terra e Universo no EC, refletindo sobre as diferentes formas de ensinar e seus resultados e compreender os textos das coleções de LD analisadas, baseadas nos objetos do conhecimento, competências e habilidades propostas pela BNCC, observando se sugerem metodologias diferenciadas. Metodologicamente, utilizamos a Análise Textual Discursiva. Com a análise, emergiram categorias que possibilitaram a construção de metatextos que possibilitaram discutir e problematizar sobre a inserção desta UT no EF e EM no EC, ressaltando que a formação inicial e continuada de professores requer a inclusão desta UT em seu planejamento, execução e avaliação; observamos sugestões de atividades investigativas; de utilização de DICT; de obstáculos epistemológicos encontrados em alguns LD, de diferenças entre as coleções de LD de Ciências do EF (anos finais) brasileiras em relação as coleções de LD de Portugal; possibilidade de trabalhar esta UT com uma abordagem interdisciplinar; possível fragmentação e descontextualização no desenvolvimento desta ao longo da BE e indicar possibilidades de metodologias diferenciadas, com sugestões de atividades práticas que podem ser realizadas, tais como: atividades de pesquisa, construção de modelos, filmes, uso de aplicativos, confecção de planisférios, visitas a planetários e observação do céu, dentre outras, que serão descritas ao longo dessa dissertação.

**Palavras-chave:** Currículo. Ensino Fundamental. Análise textual discursiva. Livros didáticos.

## ABSTRACT

This research considers the relevance of the Thematic Unit (TU) Terra e Universo, which was included in the new Base Nacional Comum Curricular (BNCC), in all years of Elementary School (ES) and High School (HS) in Science Teaching (ST). In this way, it presents throughout the chapters, the qualitative bibliographical and documental review carried out, which had as a corpus of analysis theses, dissertations and eleven collections of textbooks (TB) of Sciences of the National Book and Teaching Material Program 2020. We investigated: How is the TU Terra e Universo shown in the BNCC, TB and research in the area, in relation to practices in the science teaching curriculum? We aimed to analyze the research present in the Brazilian Institute of Information in Science and Technology, the focus given to the curriculum through the TU Terra e Universo in SE, reflecting on the different ways of teaching and their results and understanding the texts of the analyzed textbook collections, based on the objects of knowledge, competences and skills proposed by the BNCC, noting whether they suggest different methodologies. Methodologically, we used Discursive Textual Analysis. With the analysis, categories emerged that enabled the construction of metatexts that made it possible to discuss and problematize the insertion of this TU in the ES and HS in the SE, emphasizing that the initial and continued training of teachers requires the inclusion of this TU in its planning, execution and evaluation; we observed suggestions for investigative activities; use of TDIC; of epistemological obstacles found in some textbooks, of differences between the collections of textbooks of ES Sciences (final years) in Brazil in relation to the collections of textbooks in Portugal; possibility of working this TU with an interdisciplinary approach; possible fragmentation and decontextualization in its development throughout the EB and indicate possibilities of differentiated methodologies, with suggestions of practical activities that can be carried out, such as: research activities, construction of models, films, use of applications, making planispheres, visits to planetariums and observation of the sky, among others, which will be described throughout this dissertation.

**Keywords:** Curriculum. Elementary School. Discursive textual analysis. Didactic books.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Quadro 1 – Pesquisas acadêmicas selecionadas, sobre a Unidade Temática Terra e Universo	25
Quadro 2 – Informações referentes aos LD de Ciências aprovados pelo PNLD 2020 para os Anos Finais, encontrados e submetidos à análise.....	49

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ATD	Análise Textual Discursiva
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EB	Educação Básica
EC	Ensino de Ciências
EF	Ensino Fundamental
ET	Eixo Temático
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
NS	Núcleo de sentido
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
US	Unidade de significado
UT	Unidade Temática

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1	LIVRO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	13
1.2	UNIDADE TEMÁTICA TERRA E UNIVERSO .....	15
<b>2</b>	<b>UNIDADE TEMÁTICA TERRA E UNIVERSO NO ENSINO DE CIÊNCIAS BRASILEIRO: UMA REVISÃO EM TESES E DISSERTAÇÕES .....</b>	<b>21</b>
2.1	INTRODUÇÃO .....	21
2.2	METODOLOGIA .....	24
2.3	RESULTADOS .....	26
<b>2.3.1</b>	<b>UT Terra e Universo no EC dos anos iniciais do EF .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.2</b>	<b>UT Terra e Universo no EC dos anos finais do EF .....</b>	<b>32</b>
<b>2.3.3</b>	<b>UT Terra e Universo no EC do EM.....</b>	<b>37</b>
2.4	CONSIDERAÇÕES .....	40
2.5	REFERÊNCIAS .....	43
<b>3</b>	<b>UNIDADE TEMÁTICA TERRA E UNIVERSO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>46</b>
3.1	INTRODUÇÃO .....	46
3.2	METODOLOGIA .....	47
3.3	RESULTADOS .....	49
<b>3.3.1</b>	<b>Objetos de conhecimento que favorecem o desenvolvimento de habilidades que se mostraram nas coleções de LD de Ciências do PNLD 2020 referentes à UT Terra e Universo .....</b>	<b>50</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Habilidades envolvidas na dinâmica da construção de conhecimento acerca da UT Terra e Universo que se mostraram nas coleções de LD de Ciências do PNLD 2020 .....</b>	<b>51</b>
3.4	CONSIDERAÇÕES .....	55
3.5	REFERÊNCIAS .....	58
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>60</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>64</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A linha 1 de Políticas Educacionais e Currículo, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), da Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS), tem seu escopo teórico-prático na compreensão da interação entre políticas e o currículo de Ciências. Os contextos de pesquisa devem surgir dos discursos educacionais e sustentar a discussão pela reconstrução curricular na dinâmica da tessitura e produção de currículos. Os discursos docentes, a produção didática e os documentos curriculares são elementos de pesquisa importantes nesta linha, que podem ser pensados pelo viés dos conceitos, objetivos, metodologias e avaliação no Ensino de Ciências (EC). A dimensão teórica da linha prima pela recontextualização das concepções de ensino e de avaliação, dos discursos, sendo estes focos de análise das pesquisas que aqui se alocam.

A escolha do tema desta dissertação de Mestrado perpassa pelo interesse pessoal em inovar e refletir sobre a minha prática docente como professora de Ciências. Anteriormente à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os conteúdos (objetos do conhecimento), relacionados a esta Unidade Temática (UT), eram mais concentrados no 6º ano do Ensino Fundamental (EF), no componente curricular de Ciências, sendo assim, com a reestruturação curricular e os objetos do conhecimento referentes a esta UT, readequados a partir da BNCC, serem ao longo de todo o Ensino Fundamental, me senti desafiada em investigar este tema.

Esta ideia só foi possível, a partir de um melhor entendimento do programa, que se deu com a minha participação como aluna especial em componentes curriculares do PPGEC. A partir daí, permaneceu o interesse pelo tema, que não é o que tenho mais facilidade, pois sou graduada em Ciências Biológicas, mas sim aquele que leva a minha desacomodação e sede de aprender mais e investigar.

Além disso, situações como a referida adentram no campo curricular e suas teorias, considerando que a “questão central que serve de pano de fundo para qualquer teoria do currículo é a de saber qual conhecimento deve ser ensinado. Afinal, para que aprendemos?” como infere Silva (2010, p. 14), que salienta, ainda, que o currículo está envolvido naquilo que somos, naquilo que nos tornamos, naquilo que nos tornaremos, o currículo produz e nos reproduz. Com a noção de que o currículo é uma construção social aprendemos que a pergunta importante não é “[...] quais conhecimentos são válidos?”, mas sim, “[...] quais conhecimentos são considerados válidos?” (SILVA, 2010, p. 148).

Entendemos, com isso, que os processos das mudanças no currículo escolar deveriam ser revistos. “[...] os velhos padrões de desenvolvimento e de estudos do currículo são

totalmente inadequados para a nova sociedade de riscos, instabilidades e rápidas mudanças na qual vivemos, pois ainda estão presos à aprendizagem primária e prescritiva (GOODSON, 2007, p. 241).

Há evidências que o currículo prescritivo vem de decisões normativas que se distanciam dos professores que atuam nas escolas, pois este currículo não é construído por eles. Há a necessidade de fazer alterações, de um currículo anteriormente prescritivo, e consequente aprendizagem cognitiva prescrita para um currículo como identidade narrativa, capaz de levar a uma aprendizagem narrativa de gerenciamento da vida, em resposta a situações reais do cotidiano, em que o planejamento curricular leve em consideração as necessidades e interesses dos estudantes, para além daquilo que está estabelecido em documentos curriculares (GOODSON, 2007).

[...] no novo futuro social, devemos esperar que o currículo se comprometa com as missões, paixões e propósitos que as pessoas articulam em suas vidas. Isto seria verdadeiramente um currículo para empoderamento. Passar da aprendizagem prescritiva autoritária e primária para uma aprendizagem narrativa e terciária poderia transformar nossas instituições educacionais e fazê-las cumprir sua antiga promessa de ajudar a mudar o futuro social de seus alunos. (GOODSON, 2007, p. 251).

Consideramos que o conhecimento e a socialização estejam interligados, pois o indivíduo socializa-se a partir do conhecimento que adquire ao longo da vida.

Deste modo, ligado ao currículo prescritivo, está o livro didático, que desempenha papel importante nas escolas, pois pode auxiliar nas leituras realizadas pelos estudantes, que são relacionadas ao que está sendo trabalhado em sala de aula, com mediação do professor, bem como, pode servir de recurso facilitador, no planejamento das aulas, já que os atuais livros didáticos documentos curriculares vigentes, como a BNCC, por exemplo.

## 1.1 LIVRO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Em se tratando do livro didático, Güllich (2012, p. 59) situa e descreve uma complexa rede de amarras discursivas que vem tornando o professor potencialmente dependente do livro na execução de seus planejamentos, na organização do currículo escolar, na sua própria formação e no estudo de conceitos e confiados a esse recurso didático (quase que exclusivamente).

É importante que ele seja utilizado como auxiliar e não como fonte única de informação para subsidiar leituras dos estudantes, assim como não servir de referência exclusiva para os

professores no planejamento de suas aulas. Entende-se que o professor tem a responsabilidade de selecionar partes aproveitáveis desses materiais para cada tema que deve ser abordado (OCCELLI; VALEIRAS, 2012).

Entendemos que os professores devam refletir sobre a sua prática docente, buscando outros materiais didáticos, além do livro, e consideramos relevantes as pesquisas que investigam esta relação entre o professor e o livro didático. Ocelli e Valeiras (2012) ressaltam a importância de investigar a metodologia de ensino utilizada pelos professores. Segundo eles, é interessante pesquisar sobre quais são as estratégias que os professores tem utilizado em suas salas de aula para trabalhar com esses materiais e paralelamente, apresentar um conteúdo científico flexível e produto de um sistema de argumentação que seja devidamente fundamentado.

[...] como os professores trabalham com esses materiais, se também promovem as concepções que vêm dos textos ou se desenvolvem atividades fora do texto para apresentar visões da ciência e da atividade científica de acordo com as tendências epistemológicas atuais. (OCCELLI; VALEIRAS, 2012, p.145) (nossa tradução)

Em recente estudo, Rosa e Artuso (2019) comentam sobre a importância de se conhecer a fundo as práticas de utilização do livro didático para os processos de ensino e aprendizagem e de conhecer as efetivas contribuições do PNLD enquanto uma política pública educacional referente ao livro didático no Brasil. Os autores afirmam que “[...] talvez para o professor da Educação Básica (EB), tão atribulado nas várias tarefas docentes, o uso do livro didático possa ser um ato “automatizado” em seu trabalho, ocorrendo sem a devida importância e reflexão. [...] (ROSA; ARTUSO, 2019, p. 713). Deste modo entendemos que sejam as metodologias diferenciadas que podem aparecer como sugestões no livro didático possam ser um diferencial, ao serem utilizadas na prática de ensino, como “[...] o professor pode acabar deixando de lado, ao utilizar o LD, as partes mais inovadoras das coleções e que poderiam trazer uma maior qualidade ao processo educativo. [...]” (ROSA; ARTUSO, 2019, p. 713). Deste modo, pensamos que pesquisar sobre a presença de metodologias diferenciadas, como possíveis partes mais inovadoras, seja equivalentemente significativo.

A partir de documentos curriculares, como a BNCC, por exemplo, há a possibilidade de se contemplar os objetos de conhecimento que se almeja trabalhar em sala de aula. De acordo com Lopes (2012, p. 712), “produzir um documento curricular, assim como escrever um texto educacional, desenvolver uma dada prática curricular ou defender uma tese, é se engajar em uma luta por hegemonia, lutar por uma dada fixação, uma dada representação”. Contudo,

consideramos importante ressaltar de que não há uma neutralidade nos estudantes, como sujeitos cognoscitivos, já que eles trazem conhecimentos anteriores à sala de aula, de acordo com suas vivências. Sendo assim, estes conhecimentos prévios podem ajudar na significação dos objetos de conhecimento pretendidos. Como afirmam Delizoicov, Angotti, Pernambuco (2018),

[...] o aluno, como sujeito cognoscitivo, estabelece relações com seu meio físico e social. Por não ser um sujeito neutro, os alunos trazem para a escola e a sala de aula, seus conhecimentos prévios ou sua cultura prevalente, anterior à aprendizagem escolar, como consequência de estar atuando fora dela também. Tais conhecimentos constituem um dos elementos do contexto de relações que dará significado aos objetos de conhecimento e de estudo que a escola tem como meta promover. (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2018, p. 143).

Os estudantes não são vazios em conhecimentos, muitas vezes, eles trazem para sala de aula conhecimentos prévios e empíricos constituídos, que podem ser levados em consideração no processo de ensino e de aprendizagem na busca do desenvolvimento de cidadãos críticos.

Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana. (BACHELARD, 1996, p. 23)

As unidades temáticas, segundo a BNCC (BRASIL, 2018) referentes ao ensino de Ciências, no EF, são arranjos dos objetos de conhecimento, que se relacionam a competências e habilidades a que se pretende desenvolver. Vale ressaltar a relação entre a UT Terra e Universo, proposta pela BNCC, com o tipo de abordagem escolhida pelo professor.

Salientamos que o currículo precisa considerar as experiências e a diversidade de saberes, dando assim significado e valorizando o conhecimento prévio dos estudantes, pois quando o processo de ensino e de aprendizagem fica fora do contexto social, torna-se uma mera repetição de conteúdos insignificantes na vida dos sujeitos envolvidos.

## 1.2 UNIDADE TEMÁTICA TERRA E UNIVERSO

Pensando na especificidade da UT Terra e Universo, que apresenta os objetos do conhecimento (conteúdos e conceitos), os quais se pretende que os estudantes entendam (BRASIL, 2018), e que incluem a Astronomia e as Geociências (também denominada como

Ciências da Terra), entendemos que a utilização de temas, como os do Ensino de Astronomia constitui-se em um campo interessante de pesquisa pelo seu potencial motivador e interdisciplinar, além de ser abordado por meio do eixo temático Terra e Universo em Ciências do EF, conforme já apontado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais – PCN (BRASIL, 1998) e, mais recentemente, na BNCC (BRASIL, 2018), na qual passa a ser denominado como unidade temática (BRASIL, 2019).

Nos PCN, o eixo temático (atual unidade temática, na BNCC) (BRASIL, 2018) é desenvolvido no 3º e no 4º ciclos do EF, já na BNCC, a Astronomia perpassa, de forma gradual, ao longo dos nove anos. “Ao observar os objetivos dos PCN, verifica-se que é a partir do Ensino Fundamental II que se concentram mais objetos de ensino no que concerne às Geociências” (SILVA; SOUZA, 2020, p. 3). Consideramos que conhecer a pesquisa neste campo, bem como os trabalhos que abordam objetos de conhecimento relacionados a esta unidade temática seja necessário, pelo fato de que temas como a origem da vida, com um olhar mais sistêmico do Universo passa a ser considerado.

Pensando sempre na responsabilidade do tipo de aula e conteúdo que iremos ensinar, buscamos Formação de professores, tanto na formação inicial, quanto na continuada, em que o professor esteja apto para assumir possíveis lacunas na aprendizagem e na viabilização da associação do ensino com a pesquisa, como em um processo de investigação-ação de sua própria prática pedagógica, especialmente, nesta unidade temática “Terra e Universo”, dentro das Ciências da Natureza.

Deste modo, acreditamos que o interesse pela Ciência seja visto como uma das razões em estudar Astronomia, devido a sua interdisciplinaridade, podendo despertar no estudante a probabilidade de atraí-lo para a área científica, bem como perceber que o conhecimento nesta área possibilita relacionar o conhecimento de tecnologias e serviços essenciais em nosso dia a dia, como por exemplo, o uso do GPS (Sistema de Posicionamento Global), Wi-fi, telefone celular, câmeras digitais, dentre outras. Neste sentido, compreendemos que as Geociências sejam instigantes para os estudantes no processo de ensino e de aprendizagem. Pensamos que o conhecimento deste tema contribui para sua formação crítica, pois, a partir dele, podem pensar nas questões ambientais, para se tornarem sensíveis da sua responsabilidade na conservação da natureza, refletindo que o ser humano encontra-se conectado com o todo e que as Geociências (Ciências da Terra) são importantes para que possam decidir e ter atitudes que vão favorecer a qualidade de vida das pessoas sem agredir o meio ambiente. Como apresenta a BNCC, em relação ao compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, ao longo do EF:

[...] desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. [...] Espera-se, desse modo, possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum. (BRASIL, 2018, p. 321)

Especificamente para o Ensino de Ciências, a BNCC estabelece uma organização para a elaboração dos currículos, em unidades temáticas, sendo elas: Matéria e energia, Vida e evolução e Terra e Universo. Estas devem se desenvolver para que haja continuidade nas aprendizagens, integrando os objetos de conhecimento no decorrer dos anos de escolarização. Deste modo, evita-se o isolamento de temas, como por exemplo, a sustentabilidade socioambiental, o ambiente, a saúde e a tecnologia que são desenvolvidos nas três unidades temáticas (BRASIL, 2018).

Referindo-se à UT Terra e Universo (BRASIL, 2018), é por meio dela que se busca compreender as características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes; ampliar experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente, das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como da observação dos principais fenômenos celestes; explorar a riqueza envolvida nos conhecimentos sobre a Terra e o céu pelas diferentes culturas ao longo da história, permitindo, assim, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários; detalhar características importantes para a manutenção da vida na Terra, como o efeito estufa e a camada de ozônio para que os estudantes possam compreender também alguns fenômenos naturais como vulcões, *tsunamis* e terremotos. A BNCC também indica nesta UT ampliar conhecimentos relativos à evolução da vida e do planeta, ao clima e à previsão do tempo, entre outros fenômenos. Como descrito a seguir:

[...] padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra [...]. Nos anos finais, há uma ênfase no estudo de solo, ciclos biogeoquímicos, esferas terrestres e interior do planeta, clima e seus efeitos sobre a vida na Terra, no intuito de que os estudantes possam desenvolver uma visão mais sistêmica do planeta com base em princípios de sustentabilidade socioambiental. (BRASIL, 2018, p. 328).

Ainda,

[...] A partir de uma compreensão mais aprofundada da Terra, do Sol e de sua evolução, da nossa galáxia e das ordens de grandeza envolvidas, espera-se que os alunos possam refletir sobre a posição da Terra e da espécie humana no Universo. [...] De forma similar, a compreensão do que seja sustentabilidade pressupõe que os alunos, [...] identifiquem relações dos processos atmosféricos, geológicos, celestes e sociais com as condições necessárias para a manutenção da vida no planeta. (BRASIL, 2018, p. 329).

Para o 6º ano do EF, a UT Terra e Universo apresenta, como objetos do conhecimento, a forma, a estrutura e os movimentos da Terra e, como habilidades a serem desenvolvidas, identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra e suas principais características, diferentes tipos de rochas, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos; selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra, inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon), ao longo do dia, em diferentes períodos do ano, são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol (BRASIL, 2018).

Para o 7º ano do EF, a UT Terra e Universo inclui os objetos do conhecimento “Composição do ar, Efeito estufa, Camada de ozônio, Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e *tsunamis*), Placas tectônicas e deriva continental” (BRASIL, 2018, p. 347) e tem como habilidades demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição; descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial; selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro; justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera, e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação; interpretar fenômenos naturais e justificar a rara ocorrência desses fenômenos no Brasil, com base no modelo das placas tectônicas; justificar o formato das costas brasileira e africana com base na teoria da deriva dos continentes (BRASIL, 2018).

No 8º ano do EF, a UT Terra e Universo, indica os objetos do conhecimento “Sistema Sol, Terra e Lua Clima” (BRASIL, 2018, p. 348) e como habilidades justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Lua no céu, a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, com base nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua; representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais; relacionar climas regionais aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra; identificar as principais variáveis envolvidas na previsão do tempo e simular situações nas quais elas possam ser medidas; discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana (BRASIL, 2018).

No 9º ano do EF, a UT Terra e Universo, insere os objetos do conhecimento “Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo, Astronomia e cultura, Vida humana fora da Terra, Ordem de grandeza astronômica e Evolução estelar” (BRASIL, 2018, p. 350) e como habilidades descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar, assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia e dela no Universo; relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas; selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares; analisar o ciclo evolutivo do Sol, baseado no conhecimento das etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no nosso planeta (BRASIL, 2018).

A partir deste contexto, nosso problema de pesquisa constitui-se no questionamento: “Como se mostra a UT Terra e Universo em LD e pesquisas da área, em relação às práticas no currículo do ensino de Ciências?”.

Objetivos específicos:

- I) Refletir sobre as diferentes formas de ensinar a UT Terra e Universo.
- II) Identificar a presença da UT Terra e Universo em livros didáticos de Ciências (séries finais).
- III) Avaliar se e como os LD de Ciências (séries finais) estão alinhados com as competências e habilidades apresentadas na BNCC.

Apresentamos ao longo dos capítulos, as categorias que emergiram a partir do desenvolvimento da pesquisa. No primeiro capítulo, intitulado “Unidade Temática Terra e Universo no Ensino de Ciências Brasileiro: uma revisão em teses e dissertações”, emergiram três categorias: “Unidade temática Terra e Universo no EC dos anos iniciais do Ensino Fundamental”; “Unidade temática Terra e Universo no EC dos anos finais do Ensino Fundamental” e “Unidade temática Terra e Universo no EC do Ensino Médio”. Neste capítulo, procuramos refletir sobre a relevância UT Terra e Universo à medida que novas políticas curriculares têm sido propostas no Brasil nos últimos anos, bem como sobre as diferentes formas de ensinar e seus resultados, analisando as pesquisas (teses e dissertações) presentes no IBICT e o enfoque dado ao currículo por meio da UT Terra e Universo no EC, o que possibilitou discutir e problematizar sobre a inserção desta UT no EF e EM no EC, ressaltando que o planejamento, execução e avaliação desta UT (assim como as demais UT) devam fazer parte do processo de formação inicial e formação continuada de professores.

Já, no segundo capítulo, intitulado: “Unidade temática Terra e Universo no Ensino de Ciências: uma análise em livros didáticos”, emergiram duas categorias: “Objetos de conhecimento que favorecem o desenvolvimento de habilidades que se mostraram nas coleções de LD do PNLD 2020 referentes à UT Terra e Universo” e “Habilidades envolvidas na dinâmica da construção de conhecimento acerca da UT Terra e Universo que se mostraram nas coleções de LD do PNLD 2020”. Nesse capítulo, objetivou-se compreender os textos de onze coleções de LD de Ciências, baseadas nos objetos do conhecimento, competências e habilidades propostas pela BNCC (BRASIL, 2018), o que possibilitou analisar e discutir o LD, indicando possibilidades de metodologias diferenciadas, com sugestões de atividades práticas que podem ser realizadas, tais como: atividades de pesquisa, construção de modelos, filmes, uso de aplicativos, confecção de planisférios, visitas a planetários e observação do céu, as quais serão descritas ao longo dessa dissertação.

## 2 UNIDADE TEMÁTICA TERRA E UNIVERSO NO ENSINO DE CIÊNCIAS BRASILEIRO: UMA REVISÃO EM TESES E DISSERTAÇÕES

### RESUMO

A discussão da unidade temática (UT) Terra e Universo no Ensino de Ciências (EC) é relevante na medida em que novas políticas curriculares, como a Base Nacional Comum Curricular, têm sido propostas no Brasil. Investigou-se: Como produções científicas de pós-graduação, especificamente Teses e Dissertações, apresentam a UT Terra e Universo, no currículo da EB no EC? De que forma o conhecimento acerca da UT Terra e Universo pode contribuir para o desenvolvimento crítico do estudante? Objetivou-se identificar o enfoque dado ao currículo por meio da UT Terra e Universo no EC na EB, refletindo sobre as diferentes formas de ensinar e seus resultados e, a partir disso, compreender como e se o currículo pode despertar o olhar crítico dos estudantes envolvidos. Esse artigo apresenta uma revisão bibliográfica de cunho qualitativo, que teve como *corpus* de análise teses e dissertações. Metodologicamente, utilizou-se a Análise Textual Discursiva, estruturada em três etapas: unitarização, categorização e comunicação. Emergiram três categorias: a) UT Terra e Universo no EC dos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF); b) UT Terra e Universo no EC dos anos finais do EF e; c) UT Terra e Universo no EC do Ensino Médio (EM). As produções que compõem a amostra em análise, tecem discussões e problematizações sobre a inserção desta UT no EF e EM no EC, ressaltando que a formação inicial e continuada de professores requer a contemplação desta UT em seu planejamento, execução e avaliação.

Palavras-chave: Currículo. Livro Didático. Ciências.

### 2.1 INTRODUÇÃO

Este estudo tem como foco analisar o crescimento de produções científicas de pós-graduação (especificamente Teses e Dissertações) na área do Ensino de Ciências (EC), relacionadas à UT “Terra e Universo”. Problematizar tal temática é relevante na medida em que novas políticas curriculares têm sido propostas no Brasil nos últimos anos, como é o caso da BNCC (BRASIL, 2018). A partir de estudos da área do EC, que se destacam por apresentarem discussões contemporâneas, e refletindo a respeito da importância desta temática na construção do currículo, apresentamos esta pesquisa realizada a partir de uma revisão bibliográfica em dissertações e teses brasileiras, que discutem questões relacionadas à área de Ciências da Natureza (CN) dentro da UT Terra e Universo, acerca de currículo e LD.

Respeitando as muitas possibilidades de organização do conhecimento escolar, as **unidades temáticas** definem um arranjo dos **objetos de conhecimento** ao longo do Ensino Fundamental adequado às especificidades dos diferentes componentes curriculares. Cada unidade temática contempla uma gama maior ou menor de objetos de conhecimento, assim como cada objeto de conhecimento se relaciona a um número variável de habilidades[...]. (BRASIL, 2018, p. 29, grifos nossos).

Quanto à UT Terra e Universo na BNCC (BRASIL, 2018), no EF e EM, esta sugere objetos de conhecimento, competências e habilidades relacionadas a esta UT, que incluem estudos de Astronomia e de Ciências da Terra ou Geociências. Pellenz (2015), indica que

A Astronomia é a ciência que se baseia na observação dos objetos que compõem o Universo e dos fenômenos a eles relacionados, com a finalidade de compreender sua estrutura, formação, composição e evolução. Desde a antiguidade o céu noturno, em especial a Lua e as estrelas, é referência para diversos ramos da atividade humana, tanto pelo aspecto cultural como científico. (PELLENZ, 2015, p. 15).

Já, quanto às terminologias Ciências da Terra ou Geociências,

[...] são aplicados às ciências relacionadas com o estudo do planeta Terra e sua dinâmica. São as ciências que consideram os principais componentes do planeta Terra, oceanos, água potável, rochas, solos, entre outros. Aplicam conhecimentos da Física, Geografia, Matemática, Química, História e Biologia de modo a construir um conhecimento quantitativo das principais áreas ou esferas do sistema Terra. (GALVÃO, 2010, p. 20).

Ponderando que a Astronomia no EC constitui-se em um campo interessante de pesquisa pelo seu potencial motivador e interdisciplinar, além de ser um conhecimento diretamente abordado por meio do eixo temático (ET) Terra e Universo em Ciências do Ensino Fundamental, presente desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), em que o tema era desenvolvido no 3º e 4º ciclos do EF e mais recentemente na BNCC, que se difere dos PCN, pois a Astronomia é proposta para ser abordada de forma gradual ao longo dos nove anos. Considerando que o “[...] ensino de Astronomia se faz necessário em nossas escolas, não apenas por ser conceitualmente interessante, mas, também, devido ao seu aspecto humanístico, capaz de proporcionar grandes reflexões sobre o mundo que nos cerca e sobre qual o nosso papel nele” (HANSEN *et al.*, 2020, p. 251).

Conhecer a pesquisa neste campo bem como os trabalhos que abordam esses conceitos faz-se necessário, tendo um potencial para, além de seus conteúdos, assim como as Geociências, que “[...] proporcionam essa compreensão em termos de um sistema, o que permite ter uma imagem dos processos de maneira global podendo ser relacionados a visões parciais, implicando em especificidades nos modos como significamos as relações entre o homem e a natureza [...]” (GALVÃO, 2010, p.6).

O termo “objetos de conhecimento”, anteriormente, já foi utilizado por Freire (1975) e Snyders (1988) para se referir a temas como objetos de estudo a ser compreendidos no processo educativo. Estes propõem uma

[...] estruturação das atividades educativas, incluindo a seleção de conteúdos que devem constar na programação das disciplinas, bem como sua abordagem sistematizada nas salas de aula, rompe com o tradicional paradigma curricular cujo princípio estruturante é a conceituação científica, ou seja, um currículo concebido com base numa abordagem conceitual. Nas considerações que fazem esses educadores, a conceituação científica que deve ser abordada no processo educativo é subordinada tanto às temáticas significativas como à estrutura do conhecimento científico, das quais se selecionam os conceitos científicos que comporão os conteúdos programáticos escolares [...]. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 146).

Ao pensarmos na perspectiva de um trabalho desenvolvido a partir da abordagem temática, tendo esta por definição, entendemos que a abordagem temática (AT) de Freire, que requer um olhar para o local, para o contexto dos estudantes, não pode ser trabalhada a partir da BNCC. Esta questão ficou a desejar com o estabelecimento de um currículo comum, em um país continental como o Brasil, mesmo com a construção da parte diversificada (currículos territoriais).

Assim, a perspectiva curricular (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2018) adotada tem significativo impacto para o EC, pois envolve a seleção de conhecimentos científicos pertinentes e relevantes a serem ensinados, definição de critérios que devem balizar a exclusão dos conhecimentos que não serão abordados na educação escolar e reflexão de como o processo escolar pode formar o estudante para suprir possíveis lacunas informativas daqueles conhecimentos que não constam no currículo.

Nessa perspectiva, entendemos que a UT Terra e Universo no EC pode motivá-los a querer aprender, condição importante para o processo de ensino e de aprendizagem, podendo favorecer um trabalho interdisciplinar e contextualizado, levando-os a fazer novas leituras de mundo, possibilitando o desenvolvimento de cidadãos críticos e participativos na tomada de decisões que envolvam seu contexto vivencial.

Diante desse contexto, nosso problema de pesquisa consiste em: Como produções científicas de pós-graduação, especificamente Teses e Dissertações, apresentam a UT Terra e Universo, no currículo da EB no EC? De que forma o conhecimento acerca da UT Terra e Universo pode contribuir para o desenvolvimento crítico do estudante? Tendo-se como objetivo identificar o enfoque dado ao currículo por meio da UT Terra e Universo no EC na EB, refletindo sobre as diferentes formas de ensinar e seus resultados e, a partir disso, compreender como e se o currículo pode despertar o olhar crítico dos estudantes envolvidos.

Assim, apresentamos, na sequência, a metodologia escolhida para a construção dessa investigação e a discussão dos resultados identificados por meio do processo de análise.

## 2.2 METODOLOGIA

Para compor a pesquisa, consideramos estudos já realizados no âmbito acadêmico que tratam da temática. Para tanto, empreendemos um estudo de caráter qualitativo do tipo bibliográfico (GIL, 2002), cuja linha metodológica fundamenta-se na Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2016), na qual, a partir de um conjunto de textos, produz-se um novo texto descrevendo e interpretando sentidos e significados destes textos iniciais. Assim, ela:

[...] pode ser compreendida como um processo auto-organizado de compreensão de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada. (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 34).

Tal análise tem como elementos principais a desmontagem de textos (unitarização), que é a fragmentação dos textos produzindo as unidades de sentido referentes aos fenômenos estudados; o estabelecimento de relações (categorização), que envolve a construção de relações entre as unidades de sentidos, combinando-as e classificando-as, reunindo esses elementos unitários na formação de conjuntos, resultando nas categorias e a captação do novo emergente, que é a comunicação da compreensão renovada do todo, a partir do metatexto (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Na definição e delimitação do *corpus* de análise, realizamos um levantamento das pesquisas disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), pertencente ao IBICT. Inicialmente, utilizamos como termos de busca: “currículo”, “livro didático”, “ciências”, “terra e universo”, nos títulos, resumos e/ou palavras-chave sem a determinação do período (sendo que a pesquisa foi realizada em maio de 2021). As questões éticas de pesquisa foram respeitadas, uma vez que foram analisadas pesquisas disponíveis em sites de domínio público.

Assim, para traçar um quadro das pesquisas quanto à temática, realizamos uma busca detalhada na BDTD. A construção, definição e delimitação do *corpus* de análise deu-se com a seleção de publicações que atendessem o critério de seleção por meio de busca eletrônica avançada. Definido o *corpus*, foi iniciada a análise propriamente dita por meio da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Dentro desse contexto, analisamos trabalhos acadêmicos sobre a UT Terra e Universo, currículo e LD do EC identificados no Quadro 1. Nesse sentido, caracterizando a unitarização,

a busca avançada foi realizada utilizando os campos de busca “currículo”, “ciências”, “livro didático”, “Terra” e “Universo”. Nessa, foram identificados 191 trabalhos, dos quais 29 teses e 162 dissertações.

Na sequência, buscamos filtrar trabalhos que tivessem aproximação com o objetivo da pesquisa. Na leitura dos resumos dos 191 trabalhos, identificamos 12 estudos, sendo uma tese e 11 dissertações. Os respectivos trabalhos são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Pesquisas acadêmicas selecionadas, sobre a Unidade Temática Terra e Universo

Identificação	Título	Tipo de trabalho	Ano	Instituição	Autores
P1	Estudo sobre o ensino de ciências por investigação: do livro didático às concepções dos professores	Dissertação	2019	UEM	Fernandes, Amadís Mattos
P2	A abordagem do tema "origem da vida" em livros didáticos de ciências do Brasil e de Portugal	Dissertação	2017	UEM	Souza, Maíra Luana Santos
P3	As ciências da terra no exame vestibular Unicamp	Dissertação	2017	Unicamp	Pontel, Gustavo Danilo
P4	O ensino da astronomia nos livros didáticos de cosmografia do início do século XX	Dissertação	2016	USP	Kauê Dalla Vecchia Simó
P5	Estudo de uma sequência didática na perspectiva de Ausubel para alunos do sexto ano do ensino fundamental sobre Astronomia	Dissertação	2015	UFSM	Amaral, Denise de Souza
P6	Ensino de astronomia no contexto das descobertas de exoplanetas	Dissertação	2019	UFRN	Rocha, Alcione Maria de Azevedo
P7	As concepções alternativas de alunos da 8ª série do ensino fundamental sobre o fenômeno do efeito estufa	Dissertação	2007	UEM	Libanore, Ana Cristina Leandro da Silva
P8	Um estudo sobre o ensino de astronomia na formação inicial de professores dos anos iniciais	Tese	2016	UEM	Batista, Michel Corci
P9	Propostas e discussões para o ensino de astronomia nos 1º e 2º ciclos do nível fundamental e na educação de jovens e adultos	Dissertação	2005	UFRN	Queiroz, Alex Sander Barros
P10	Astrofotografia como estratégia no ensino da astronomia	Dissertação	2019	USP	Amaral, Jose Antonio do
P11	Discursos escolares sobre o ciclo do carbono	Dissertação	2011	Unicamp	Barros, Cristiane Oliveira
P12	O uso do dispositivo de Orrery no ensino de astronomia no Ensino Médio	Dissertação	2017	UFF	Boaventura, Giulliano Assis Soderó

Fonte: DIAS (2021).

A partir de resultados encontrados, tendo como foco os objetivos de nossa análise centrada no EC e qual nível da EB tal pesquisa abrangia (se EF ou EM), detivemo-nos nesses,

restando, então, 12 pesquisas efetivamente analisadas. Identificamos os núcleos de sentido (NS), que são “[...] proposições que conduzem a significados, tendo em vista a compreensão de determinados fenômenos [...]” (MORAES; GALIAZZI, p. 82) como P1, P2, P3, ... P12, no decorrer do trabalho. São pesquisas encontradas a partir do critério utilizado na seleção do *corpus*.

Seguindo as etapas metodológicas estabelecidas pela ATD, após a etapa de unitarização, identificamos as unidades de significados (US) a partir dos NS selecionados que atendiam aos nossos objetivos e problema de pesquisa. Para facilitar a leitura, eles foram apresentados em itálico ao longo do texto.

Na ATD, na etapa de categorização, podemos utilizar diversos métodos. Em nossa pesquisa, utilizamos o método indutivo, que possibilita abertura ao novo, de uma forma subjetiva, buscando a construção de um metatexto de qualidade, “[...] resultando no que se denomina de categorias emergentes” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 45).

## 2.3 RESULTADOS

Durante a realização da etapa de unitarização identificamos 54 NS, emergindo no processo de categorização três categorias: “UT Terra e Universo no EC dos anos iniciais do EF”; com 16 NS, “UT Terra e Universo no EC dos anos finais do EF”, com 17 NS e “UT Terra e Universo no EC do EM”, com 20 NS, sendo que um NS pertence às três categorias representadas.

Desse modo, trazemos a seguir a comunicação desse novo emergente.

### 2.3.1 UT Terra e Universo no EC dos anos iniciais do EF

Com a análise do corpus, compreendemos que alguns trabalhos sugerem que sejam realizadas atividades investigativas com os estudantes, no EC dos anos iniciais do EF.

Trabalhar atividades investigativas nesta faixa etária é possibilitar aprendizagens significativas, haja vista que, geralmente, apresentam grande repertório de conhecimentos constituídos a partir das experiências cotidianas que vivenciaram. A curiosidade e as necessidades de saber sobre e compreender o mundo mostram-se aguçadas, estabelecendo relações e generalizações, fazendo uso de repertórios cada vez mais diversificados. (P1, p. 91).

Percebemos que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) estão sendo cada vez mais utilizadas como recursos facilitadores de aprendizagem. “É sabido que

existe uma pressão para que a escola passe a utilizar a lousa digital, o livro eletrônico, e passe da aula expositiva para o professor virtual por meio de vídeos conferências” (P1, p.108).

Evidenciamos que alguns professores de anos iniciais ainda utilizam o LD para seu planejamento e organização de sequências didáticas, quase que exclusivamente, o que muitas vezes os tornam dependentes desse material, sendo adotados por eles. Güllich (2012, p. 59), firma que ele:

situa e descreve uma complexa rede de amarras discursivas que vem tornando o professor potencialmente dependente do livro na execução de seus planejamentos, na organização do currículo escolar, na sua própria formação e no estudo de conceitos e confiados a esse recurso didático. (quase que exclusivamente).

“Quanto à utilização dos livros didáticos, compreendemos que os conteúdos e métodos utilizados pelos professores entrevistados neste trabalho têm uma relação bastante estreita com o livro didático, uma vez que, no seu dia a dia, o professor torna-se dependente desses manuais” (P1, p.110). Acreditamos que a BNCC proporciona uma estruturação curricular importante na questão de elencar objetos do conhecimento que precisam ser trabalhados em sala de aula, visto que como algumas US que apareceram nas pesquisas analisadas descrevem, se não houver clareza de um padrão curricular, podem ocorrer dificuldades ainda maiores no desenvolvimento das aulas, e na questão de, de certa forma homogeneizar alguns conhecimentos mínimos nas séries iniciais no EC.

[...] percebemos que o ensino de ciências dos anos iniciais do Ensino fundamental não segue um padrão curricular em nosso país, e isso reflete não apenas na exploração inadequada de conceitos nos livros didáticos, mas também da deficitária formação dos docentes que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, com relação à área da Ciência. (P8, p. 88).

Porém, pensamos que existem particularidades locais de cada região do Brasil e, por isso, o diálogo constante entre professores e suas respectivas Secretarias de Educação sejam essenciais. Estes não podem deixar de participar dessa construção curricular no EC e, para isso, são de mesmo modo, indiscutivelmente importantes, os momentos de reuniões pedagógicas e formação, tanto inicial quanto continuada de professores.

[...] a BNCC integra a política nacional da Educação Básica e vai contribuir para o alinhamento de outras políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, referentes à formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação. (BRASIL, 2018, p. 8).

Segundo a P1, geralmente as aulas de Ciências são tratadas de forma interdisciplinar com as de Língua Portuguesa.

[...] o trabalho pedagógico das professoras, participantes da pesquisa, é bastante resumido, sem que haja a priorização das aulas de Ciências. Conforme informações das entrevistadas, essa disciplina é tratada de forma interdisciplinar com as aulas de Língua Portuguesa. Além disso, os livros didáticos de Ciências, que apresentam conteúdos com grande quantidade de atividades que possibilitam o Ensino por Investigação, não são abordados nos primeiros anos do Ensino Fundamental. (P1, p. 111).

Essa constatação de P1 demonstra que nem sempre os professores estão dispostos a tirar o melhor proveito do LD. Ademais, pensamos que o EC por investigação seja essencial para estimular a criatividade dos estudantes, pois possibilita “[...] desenvolver visões mais adequadas acerca da Ciência [...]” (BRITO; FIREMAN, 2018, p. 472), levando a uma participação ativa deles no processo de construção do conhecimento.

À guisa de uma conclusão, podemos afirmar que o Ensino de Ciências por Investigação contribui de maneira positiva para a utilização de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem, constituindo-se em uma estratégia por meio da qual os professores podem procurar variar a sua prática. Assim, é fundamental que haja uma aproximação dessas metodologias inovadoras, também, na formação dos professores, tanto na inicial quanto a continuada, tendo em vista que o conhecimento está em constante evolução. (P1, p. 112).

Entendemos que a gestão escolar, assim como as secretarias municipais e estaduais de educação, necessita promover mais formações continuadas para os professores, que incluíssem temas relacionados ao EC nos anos iniciais do EF, já que este componente curricular, muitas vezes, é ignorado, gerando invisibilidade, mesmo estando presente no currículo.

[...] seria de grande valia para mudar a realidade educacional da escola se a equipe gestora desta unidade ou até mesmo a equipe de suporte pedagógico da Divisão de Educação, proporcionasse formação continuada específica para aquelas disciplinas presentes na grade curricular da rede municipal, porém, excluídas das salas dos anos iniciais, especialmente o componente curricular Ciências [...]. (P1, p. 112).

Em se tratando da questão dos LD, percebemos por meio da análise que a maioria das obras até 2016 atendiam ao conteúdo programático de Ciências em relação aos PCN, porém, havia pouca abordagem da UT Terra e Universo, já que a Astronomia e a Geologia eram pouco abordadas nas obras pesquisadas.

Esperamos ainda, entre outros objetivos, que o presente trabalho tenha também fornecido subsídios para que seja perceptível a **inaceitável omissão dos PCN em relação ao ensino de Astronomia no 1º e 2º ciclos (1ª a 4ª séries) do nível**

**fundamental da educação básica** e que sirva também para nos estimular, enquanto educadores, a tomarmos providências decisivas para reverter essa grave distorção, quando de uma possível e já necessária, **revisão dos PCN** (p. 61). (grifos nossos)

Na estrutura das obras conseguimos perceber que a distribuição dos conteúdos é equilibrada para cada nível escolar, principalmente na relação da experiência das crianças com o ambiente. No entanto, podemos observar que a maioria das obras apesar de atenderem aos Parâmetros Curriculares de Ciências em seu conteúdo programático não são lineares com relação aos eixos estudados apresentando assim uma ênfase demasiada na área de Biologia e Ecologia em detrimento da Física, Astronomia, Química e Geologia. (P8, p. 88).

Percebemos, por meio da análise do corpus, que não havia uma homogeneidade na presença de conceitos relacionados à UT Terra e Universo nas obras analisadas, assim, ao professor carece estar atento na escolha dos LD dos anos iniciais e na utilização de outros recursos didáticos além deles, possibilitando trabalhar de forma mais abrangente e contextualizada.

O que percebemos na análise das coleções didáticas é que ao adotar determinadas coleções, os professores que não incluam outros recursos e instrumentos didáticos às suas aulas estarão deixando de contemplar grande parte dos conceitos de astronomia apontados nos documentos oficiais que norteiam o ensino de ciências. (P8, p. 129).

Em relação ao ensino da astronomia nos anos iniciais do EF, evidenciou-se em algumas pesquisas, que há diferenças na abordagem desta temática em alguns LD deste nível, o que pode causar, segundo Bachelard (1996), obstáculos epistemológicos no processo de ensino e de aprendizagem, estes são: 1) Obstáculo da Experiência Primeira: descrito como o obstáculo relacionado com o conhecimento já adquirido pelo estudante acerca dos temas estudados, ou seja, como as ideias e explicações populares entendem os fenômenos. É um dos mais importantes uma vez que, segundo o próprio autor, o conhecimento científico só é criado quando contraposto ao conhecimento prévio. 2) Obstáculo Animista: esse obstáculo surge quando são atribuídas características próprias de seres vivos a objeto de estudos, não-vivos. E, em nossa análise, os identificamos, como no NS a seguir:

Alguns autores se referem aos conceitos dessa área de forma científica enquanto outros a tratam de forma lúdica/fictícia, dando, por exemplo, vida a seres inanimados, como lua e planeta que conversam. Assim, o ensino desse tema acaba se desenvolvendo, muitas vezes, de maneira equivocada permitindo o surgimento ou a persistência de ideias de senso comum. (P8, p. 129).

Acreditamos que esses LD que trazem estes exemplos de obstáculos epistemológicos como a “lua e planeta que conversam”, ou seja, obstáculos animistas (BACHELARD, 1996),

dificultem o processo de aprendizagem e concretizem ideias de senso comum que deveriam ser transformadas em conhecimento científico.

3) Obstáculo Realista: essa dificuldade surge quando o estudante se contenta com a explicação concreta de um fenômeno, não conseguindo promover a abstração necessária para obter uma explicação completa. 4) Obstáculo Substancialista: provém do uso de imagens ou da atribuição de qualidade aos fenômenos. São atribuídas as substâncias diversas características, tanto superficiais como profundas, tanto a característica manifesta como a oculta. 5) Obstáculo verbal: esse obstáculo aparece quando são utilizados termos do senso comum, do cotidiano ou analogias, para tentar facilitar a compreensão de um fenômeno (BACHELARD, 1996).

O obstáculo verbal acontece com certa frequência nas aulas de Ciências, em que os fenômenos são explicados por meio de analogias, metáforas, expressões ou imagens, ocorrendo a associação de uma palavra concreta a uma palavra abstrata. O grande problema encontrado no uso de analogias e metáforas é que, muitas vezes, é utilizada como um primeiro conceito sobre a teoria a ser desenvolvida e, assim, os estudantes utilizam a mesma como um conhecimento conclusivo, não necessitando de mais elucidações sobre o tema, impossibilitando a abstração necessária ao conhecimento.

Com esse olhar, se concordarmos que “uma ciência que aceita as imagens é, mais que qualquer outra, vítima das metáforas”. E, se seguirmos por esse caminho deveríamos “lutar sempre contra as imagens, contra as analogias, contra as metáforas” (BACHELARD, 1996, p. 48).

O que pode ser pensado a partir da ideia que sugere um autor, pertencente ao corpus de análise, ao pensar na formação de professores

Uma possibilidade para se gerar um impacto positivo a curto prazo sobre a formação dos docentes para o ensino de astronomia é a oferta de cursos, seminários, oficinas e outras atividades por meio de parcerias entre Universidades, Secretarias de Educação, no entanto a longo prazo deve-se (re)pensar os objetivos da formação inicial de professores dos anos iniciais, afim de estabelecer uma consonância entre o currículo dos cursos de formação inicial e os documentos oficiais que regem a educação básica. (P8, p.130-131).

E, compreendemos que os PCN, no período de sua execução, estavam recebendo duras críticas pela sua omissão de conteúdos relacionados a essa unidade nos anos iniciais do EF em Ciências, o que nos faz refletir sobre ser importante a BNCC ter modificado esta realidade com a inserção dessa unidade temática para os nove anos do EF.

Esperamos ainda, entre outros objetivos, que o presente trabalho tenha também fornecido subsídios para que seja perceptível a inaceitável omissão dos PCN em relação ao ensino de Astronomia no 1º e 2º ciclos (1ª a 4ª séries) do nível fundamental da educação básica e que sirva também para nos estimular, enquanto educadores, a tomarmos providências decisivas para reverter essa grave distorção, quando de uma possível e já necessária, revisão dos PCN. (P9, p. 61).

Fica perceptível a provável “causa” de uma das reformulações do currículo, proposta pela BNCC, porém, pensamos que além de documentos normativos, deve haver formação inicial e continuada de professores que seja qualificada e que inclua a UT Terra e Universo em sua programação, para que possam haver melhorias em relação aos temas abordados por ela. “Há ainda muito a ser feito em relação à formação dos docentes” (P12, p.96). Silva (2010, p. 14) afirma que, a “questão central que serve de pano de fundo para qualquer teoria do currículo é a de saber qual conhecimento deve ser ensinado. Afinal, para que aprendemos?” Para esse autor, o currículo está envolvido naquilo que somos, naquilo que nos tornamos, naquilo que nos tornaremos, o currículo produz e nos reproduz.

Com a noção de que o currículo é uma construção social aprendemos que a pergunta importante não é “[...] quais conhecimentos são válidos”? Mas sim, “[...] quais conhecimentos são considerados válidos”? (SILVA, 2010, p. 148). Todavia, não consideramos que a BNCC seja a solução para questões curriculares, apenas que pode auxiliar na concepção de currículos, mas esses nunca podem deixar de ter sua essência, o mundo vivencial dos estudantes, o seu contexto vivido.

Neste sentido, com as informações que emergiram a partir desta categoria, atentamos, para que os professores possam possibilitar nos anos iniciais, no EC, segundo as US selecionadas na P1, metodologias inovadoras que favorecem a aprendizagem, bem como as TDIC, mas para que isso ocorra, há a necessidade de que haja uma aproximação dessas temáticas nas formações iniciais e continuadas dos professores, qualificando este processo e que os professores busquem trabalhar de uma forma interdisciplinar.

Seria de grande valia para mudar a realidade educacional da escola se a equipe gestora desta unidade ou até mesmo a equipe de suporte pedagógico da Divisão de Educação, proporcionasse **formação continuada específica** para aquelas **disciplinas** presentes na grade curricular da rede municipal, porém, **excluídas das salas dos anos iniciais**, especialmente o componente curricular **Ciências**. (P1, p. 112).

“Os resultados de nossa investigação indicam que não há aprofundamento teórico no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais” (P8, p. 128). Assim, pensamos que a formação inicial dos professores de anos iniciais precisa incluir esta UT Terra e Universo,

podendo serem utilizadas oficinas, como forma de contribuir na formação pedagógica para além de fundamentos pedagógicos sólidos.

Em LD, segundo a P8, “[...] Alguns autores se referem aos conceitos dessa área de forma científica enquanto outros a tratam de forma lúdica/fictícia” (p. 129). Devido a esta US, acreditamos que a escolha do LD deva também ser planejada e organizada com muita seriedade e coerência, observando critérios que sejam elaborados pelo grupo de professores que trabalha nas escolas, buscando, assim, qualificá-la, evitando escolher livros de Ciências que tratem a Ciência de forma muito lúdica, pois como P8 descreve: “[...] Assim, o ensino desse tema acaba se desenvolvendo, muitas vezes, de maneira equivocada permitindo o surgimento ou a persistência de ideias de senso comum” (p.129).

Foi constatado que os livros adotados por essas escolas possuem em seus conteúdos programáticos temas referentes à Astronomia, seja a simples contemplação do céu, através de observações a olho nu, como faziam as antigas civilizações, seja através de aparelhos ópticos como um binóculo, luneta ou telescópio (P9, p. 57).

Com as US encontradas na P9, refletimos que a partir dos dados apresentados nessa pesquisa, podemos observar que nos LD adotados nas escolas citadas na mesma, havia conteúdos programáticos, temas referentes a astronomia, temática que faz parte da UT Terra e Universo, portanto, entendemos que, de modo geral, existem sugestões de metodologias diferenciadas em LD, e que essas devam ser levadas em consideração pelos professores, como auxílio no planejamento de suas aulas.

### **2.3.2 UT Terra e Universo no EC dos anos finais do EF**

P2 percebeu que existem diferenças entre as coleções de LD de Ciências para os anos finais, em relação a outros países, como Portugal, por exemplo, que não aborda a questão dos Exoplanetas, relacionados ao tema “origem da vida” como os brasileiros.

Na subcategoria Outros planetas, exclusiva para o Brasil, [...] abordam o tema Origem da Vida por meio das investigações espaciais, enfatizando a busca por Vida em outros planetas (como Marte) tomando como parâmetro a Vida tal como conhecemos no planeta Terra – dependente de água no estado líquido e sensíveis a altas temperaturas: É por isso que um dos principais objetivos das missões espaciais enviadas a Marte e a outros planetas é descobrir água em estado líquido, o que indicaria a possibilidade de existir ou já ter existido vida no planeta. [...]. (P2, p. 51-52).

Em Portugal, o ensino básico (no Brasil, considerado como ensino fundamental) é universal, obrigatório e gratuito, com a duração de 9 anos. Este visa assegurar uma formação

geral comum a todos os cidadãos, proporcionando a aquisição dos conhecimentos basilares que permitam o prosseguimento de estudos (art. 4.º, n.º 1 do Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho) (BONITO; MORGADO, 2017). Conforme descrição a seguir:

[...] Compreende três ciclos sequenciais: o primeiro de quatro anos (6-10 anos de idade), o segundo de dois anos (10-12 anos de idade) e o terceiro de três anos (12-15 anos de idade). O 2.º ciclo do ensino básico organiza-se por áreas interdisciplinares de formação básica. Em geral há um professor por área disciplinar. O 3.º ciclo do ensino básico organiza-se segundo um plano curricular unificado, desenvolvendo-se no regime de um professor por disciplina ou grupo de disciplinas. (BONITO; MORGADO, 2017, p. 259).

Nas coleções de livros brasileiras, segundo a pesquisa analisada, são raras as menções a cientistas ou experimentos relacionados às Geociências. Na “[...] coleção brasileira não é apresentada nenhuma referência a cientistas ou experimentos, diferentemente da coleção portuguesa que menciona o geólogo Nisbet, além de explicar brevemente a hipótese” (P2, p. 53).

O EC, intitulado como ensino das Ciências Naturais em Portugal, está entre os sistemas educativos mais avançados em relação a dedicação e preocupação com a temática das Geociências (Ciências da Terra). A implementação efetiva das metas curriculares neste país, acontece sob orientação dos professores, que com certeza, são os promotores da mudança na sociedade (BONITO; MORGADO, 2017).

[...] a relação – professores e livros didáticos – não tem propiciado de maneira satisfatória a formação de conceitos científicos pelos alunos. Por isso, uma das contribuições dessa pesquisa é no sentido de alertar os professores sobre a importância de se avaliar com rigor o livro-didático adotado para as suas aulas. (P7, p. 122).

Tanto no Brasil, quanto em Portugal a UT Terra e Universo encontra-se presente nas coleções de LD, geralmente se concentrando em unidades e capítulos específicos ao tema. “[...] abordagem do tema se faz presente nos LD e não se restringe apenas ao ano de ensino sugerido pelos documentos oficiais da educação de ambos os países, no entanto se concentra majoritariamente em um capítulo, o qual é destinado especificamente ao tema” (P2, p. 58).

Os LDs de ambos os países, ao mesmo tempo em que abordam o tema Origem da Vida em mais do que um único volume da coleção, não ligam conceitos estritamente relacionados com o tema (Evolução Biológica, reação química, metabolismo, nutrição, interações abióticas entre outros), que são trabalhados em outros capítulos, evidenciando o processo de desincretização. Este mecanismo do processo de Transposição Didática não foi o único observado para a coleção brasileira e portuguesa, estando presente, também, a despersonalização. (P2, p. 58).

Atentamos para os possíveis obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1996) que podem estar presentes nos LD. “Obstáculo verbal, isto é, a falsa explicação obtida com a ajuda de uma palavra explicativa, nessa estranha inversão que pretende desenvolver o pensamento ao analisar um conceito, em vez de inserir um conceito particular numa síntese racional” (BACHELARD, 2016, p. 27). O professor, ao utilizar o LD, precisa ser cauteloso no processo de transposição didática, para que não simplifique conceitos e estes fiquem distorcidos. Como parece indicar P7:

Embora o livro didático devesse exercer uma função mediadora entre o conhecimento científico escolar e o conhecimento cotidiano, ao simplificar e distorcer esses conceitos durante a transposição didática, acaba por promover uma confusão conceitual. Este tipo de abordagem mostra que o livro didático não está exercendo seu papel de forma satisfatória e, portanto, não deveria estar sendo considerado pelos professores como seu único referencial para o ensino de Ciências (P7, p. 122).

Por isso, também, o planejamento das aulas, por parte dos professores, não deve ser reduzido a leituras e observação sequencial de LD. Este pode ser utilizado como ponto de partida, ou como auxiliar, mas nunca como único recurso para a aprendizagem, considerando deste modo, que o professor deva ter consciência que o conhecimento é sempre mais amplo e portanto, busque promover uma compreensão por parte dos estudantes que “o saber é sempre mais amplo, que o conteúdo é sempre mais complexo do que aquilo que está sendo apresentado naquele momento [...]” (ALMEIDA, 2007, p. 39). Ainda sobre os livros didáticos de Ciências brasileiros, evidenciamos, por meio dos trabalhos analisados, que alguns encontram-se, por vezes, descontextualizados, o que dificulta a análise crítica.

Outro mecanismo observado, foi o da descontextualização, em virtude da ausência do contexto científico dos experimentos e investigações abordados, como as visões transformistas e o debate entre a perspectiva Genetics first e Metabolism first, promovendo recortes, reduções e isolamento do contexto de produção dos conhecimentos científicos sobre o tema, além de fragmentação da rede conceitual dos mesmos, processos estes que dificultam a análise crítica do aluno sobre o tema e distanciam os conteúdos presentes nos livros do panorama científico a respeito da Origem da Vida (P2, p. 59).

Ou ainda, quando P2 refere que “não defendemos um ensino conteudista, mas, sim em consonância com a produção científica e acadêmica sobre a Origem da Vida, fornecendo os elementos necessários para reflexão e adoção crítica do aluno a uma ou outra explicação” (P2, p. 59).

O que permite constatar que diferentemente do período analisado em um dos trabalhos (início do Século XX), que tinham LD específicos para ensinar Astronomia,

atualmente, os “conteúdos” (objetos do conhecimento, segundo a BNCC) relacionados à UT Terra e Universo encontram-se nos livros de Ciências.

Diferentemente do período analisado, atualmente não existem livros didáticos de Astronomia para educação básica, de modo que, os pouquíssimos conteúdos que são ensinados, como as estações do ano, as fases da Lua, os movimentos e a inclinação da Terra, os eclipses e os planetas, estão distribuídos nos livros de Ciências (P4, p. 135).

Entendemos que um trabalho interdisciplinar seja relevante no desenvolvimento desta UT, pois se trata da execução de projetos temáticos por área de conhecimento; em que há um diálogo constante entre os professores e as disciplinas que interagem entre si de forma organizada e coordenada. Mas, alguns autores que compõem o corpus de análise não identificaram esse caminho, ao contrário,

[...] a abordagem na maioria deles ainda é excessivamente tradicionalista, não abrindo muito espaço para a interdisciplinaridade e compreensão de nosso planeta de forma totalitária em que todos seus elementos se complementam, alguns ainda trazem elementos da geologia e uma abordagem mais moderna a temas da química e física, porém, a maioria ainda peca ao não tratar nosso planeta de uma forma totalitária e integrada [...] (P11, p. 69).

Entretanto, eles entendem que o ensino pode ser de outro modo, que “[...] o ensino de Astronomia pode ser usado como mecanismo para viabilizar os estudos da Ciência e Geografia, de forma interdisciplinar, e que deva ser capaz de desenvolver e prover a compreensão de conhecimentos científicos” (P5, p. 30). Que pode ser, inclusive, uma compreensão com via de mão dupla: “Tanto nos alunos como nos educadores, percebe-se que prevaleceu o conhecimento cotidiano sobre o efeito estufa, porque as respostas estavam embasadas no conteúdo transmitido pela mídia, por revistas não-científicas e pelo que se tem em alguns livros didáticos” (P7, p. 121). E, que “[...] as concepções alternativas dos alunos sobre efeito estufa não surgiram por acaso, nem são frutos de sua imaginação, mas, pelo contrário, possuem suas raízes no próprio processo de aprendizagem em sala de aula e no seu convívio social” (P7, p. 123).

Se não há oferta de diferentes possibilidades teórico-metodológicas e de produção de conhecimentos para os estudantes, isso pode levar a restringir sua aprendizagem, como é destacado por P11: “O aluno que não é apresentado a outros recursos e a outros tipos de texto fica limitado a uma única resposta, a um único sentido, e infelizmente como é sabido nem sempre existe a possibilidade de abranger assuntos de fontes jornalísticas, científicas, para o desenvolvimento de um leitor crítico [...]” (p. 94). O que nos remete às ponderações de Schnetzler (1992), quando afirma que

[...] além da necessária reflexão epistemológica que nós professores de Ciências devemos fazer para selecionar conceitos científicos relevantes que devam ser ensinados em nossos cursos, devemos, ainda, exercer um papel de agente motivador, orientador e, principalmente, de professor pesquisador, pois precisamos saber identificar as concepções prévias de nossos alunos e, em função delas, devemos saber planejar, desenvolver, aplicar e avaliar atividades e procedimentos de ensino que promovam conflitos em nossos alunos, e lhes possibilitem construir e utilizar concepções cientificamente aceitas (p. 21).

É importante que haja formação inicial e continuada qualificada de professores, para que esta UT seja realmente trabalhada em sala de aula, além de contemplada nos documentos vigentes (BRASIL, 2018). E, “há ainda muito a ser feito em relação à formação dos docentes” (P12, p.96). Deve haver uma formação que promova a reflexão nos professores, de como instigar os estudantes a entender a complexidade dos diversos conhecimentos e que esses podem estar interligados e que ele seja capaz dessa identificação, como pode permitir a perspectiva de um trabalho interdisciplinar, e de o professor saber como trazer para a sala de aula essa interdisciplinaridade, não como um professor polivalente, mas como um grupo de professores trabalhando conjuntamente, cada um com os conteúdos de sua área.

Não obstante, observamos que, antes da BNCC, em algumas escolas havia pouca contextualização de alguns objetos de conhecimentos (BRASIL, 2018) relacionados à UT Terra e Universo nos anos finais do EF, sobre as Geociências, conforme podemos observar na US da P11:

Cabe ressaltar de maneira ainda mais importante que o ciclo do carbono, aliado aos demais ciclos e a inúmeros fatores (como energia), fazem parte de um sistema dinâmico e complexo que em poucos momentos é abordado na escola. Além disso, o estudo e compreensão dos sistemas terrestres incluem uma discussão ainda mais complexa que inclui o homem como agente modificador e participante destes processos já que estão todos interligados num todo (p. 131).

No caso desses exemplos acima citados pela US, refletimos sobre o fortalecimento da ideia do desenvolvimento do referido trabalho interdisciplinar. Deste modo, esta categoria apresentou também, que em relação aos livros didáticos, existem diferenças entre alguns países, como Brasil e Portugal, por exemplo, tais como: em Portugal, não há a abordagem de temas relacionados aos Exoplanetas, mais relacionado a astronomia, como nas coleções brasileiras. Já em relação a objetos do conhecimento relacionados às Geociências, as coleções portuguesas apresentam referências a geólogos cientistas e a experimentos, já nas coleções brasileiras, não há estas menções. Portugal, inclusive, é considerado um dos países de vanguarda dos sistemas educativos, em relação ao ensino das Geociências (BONITO, MORGADO, 2017). Como

semelhanças evidenciadas a partir do corpus, entre os países, observamos que a UT Terra e Universo se apresenta no livro didático, e geralmente está organizada em capítulos ou unidades relacionadas ao tema, em ambos os países.

### 2.3.3 UT Terra e Universo no EC do EM

Confirmamos, através da análise do corpus, que a Astronomia e Geociências, que tem relação direta com a UT Terra e Universo, podem ser trabalhadas com uma abordagem interdisciplinar. Como ressalta P11

Ao pensar a abordagem didática realizada na escola, pode-se ver que o tema mudanças climáticas pode ser abordado em diferentes disciplinas (é sem dúvida um tema interdisciplinar), mas quando observamos o estudo do Ciclo do carbono, podemos notar que ele é preferencialmente trabalhado no currículo de Ciências no ensino fundamental e Biologia já no Ensino Médio (p. 61).

Constatamos nas pesquisas P3, P6 e P11 analisadas, que muitos conteúdos relacionados a esta UT têm sido trabalhados no EM de uma forma muito fragmentada e descontextualizada, o que, possivelmente, pode levar os estudantes a terem mais dificuldade em provas de vestibular para acesso às Universidades e exames como o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) por exemplo. Embora não entendamos que o ensino deva ser meramente propedêutico, a realização desses exames de seleção, assim como outros, fazem parte das pretensões de significativa parte dos estudantes brasileiros.

Apesar de não estarem mais vigentes, os PCN propunham abordagem sistemática dos ambientes terrestres, assim como a BNCC atualmente estabelece. Porém, percebemos que o próprio ENEM traz questões relacionadas a esta UT, de uma forma muito fragmentada.

[...] que os docentes passem a explorar os conteúdos de maneira conectada e, assim, prepararem os estudantes para as questões que apresentam este tipo de conexão, além de abrir seus olhares para o cotidiano e para a presença dos fenômenos estudados pelas Ciências da Terra em seu dia-a-dia (P3, p. 71).

Apesar dos PCNs e curriculums proporem uma abordagem que privilegie o estudo da Terra em sua totalidade, o que seria favorecido com uma abordagem sistemática, essa instrução não é refletida em muitos materiais didáticos e posteriormente no ENEM, onde os processos terrestres ainda se encontram particionados [...] (P11, p. 144).

Já, outra pesquisa analisada, nos fez refletir sobre a questão do nível de construção de conhecimento que, geralmente, se espera nos exames vestibulares em relação à UT Terra e Universo, notamos assim que há possíveis evidências de que alguns exames não trazem questões discursivas consideradas com nível alto, ficando assim um alerta, que pode ser mais

um indício de que precisam haver melhorias na abordagem desta UT ao longo da EB, para que se possibilite ou fortaleça formação de cidadãos críticos.

[...] Os candidatos, mesmo que sintam mais confortáveis em provas objetivas, devem entender que é fundamental que questões discursivas em Ciências da Terra podem ter nível de dificuldade baixo, e podem solicitar apenas interpretação ou senso crítico mínimo para que se pontue em determinada questão (P3, p. 69).

Notamos, por meio da análise dos NS, que os objetos do conhecimento (BRASIL, 2018) relacionados a UT Terra e Universo, em sua maioria não estavam sendo trabalhados de uma forma eficiente. “Não é possível descartar que deveria haver uma inserção mais adequada aos temas de Ciências da Terra no currículo escolar. [...]” (P3, p. 48). “A Astronomia, apesar de estar muito presente no cotidiano dos estudantes, principalmente através das notícias midiáticas, poucas vezes é abordada ao longo do Ensino Médio” (P6, p. 132).

Na nossa pesquisa podemos constatar essa realidade, ao aplicarmos a ficha de caracterização dos participantes, 79% não tiveram a oportunidade de estudar Astronomia na educação básica. Esse dado colabora com a necessidade de elaborar e testar propostas de ensino em Astronomia, como a apresentada nessa dissertação, em cursos de formação inicial e posteriormente nas salas de aulas da educação básica (P6, p. 132).

Consta na BNCC que “[...] os estudantes também começam a se apropriar de explicações científicas envolvendo as temáticas Vida e Evolução e Terra e Universo no Ensino Fundamental. [...] No Ensino Médio, é possível unificar essas duas temáticas, de modo que os estudantes compreendam de forma mais ampla os processos a elas relacionados. [...] (BRASIL, 2018, p. 538), contudo, pensamos que a proposta que a atual BNCC estabelece de unificação destas UT no itinerário de Ciências da Natureza e suas Tecnologias precisa ser discutida entre os professores, de acordo com a realidade das escolas e as secretarias de educação, assim como as direções precisam estar atentas para a realização de formação continuada buscando planejar e qualificar o trabalho de uma forma interdisciplinar e contextualizada, para que se evite a continuidade destas lacunas de aprendizagem, anteriormente comentadas, ou até mesmo piorar este cenário.

A orientação curricular não deveria ser base, mas abrir possibilidades de mudanças, incluindo os professores como autores neste processo e, assim, “[...] abrir para as possíveis significações da produção de currículos, materiais pedagógicos e processos de avaliação desenvolverem processos de avaliação autorais pelos professores” (DIAS, 2021, p. 9). Isto porque, há projetos em disputa (DIAS, 2021), divergências entre as posições e demandas, assim

como pluralidade de ideias na construção de propostas curriculares no espaço democrático, necessitando, então, espaço para debater e ouvir os professores.

Percebemos que existem inúmeras metodologias que vêm sendo utilizadas pelos professores, especialmente no EM, para aprofundar o conhecimento na UT Terra e Universo que tem sido recursos didáticos importantes na aprendizagem. Além do livro didático, observamos a utilização de recursos, tais como: Gnômon (que é a parte do relógio solar, haste que possibilita projetar a sombra), observações do céu, tanto a “olho nu” quanto com a utilização de instrumentos, construção de planisférios, planetários virtuais, dispositivo de Orrery, conforme a sequência de NS a seguir.

“O instrumento Gnômon [...] demonstrou sua relevância como ferramenta de aprendizado” (P10, p. 73). “Foram inúmeras as observações noturnas [...], tanto à ‘vista desarmada’ quanto com a utilização de instrumentos simples como binóculos, telescópios pequenos e com nossas câmeras” (P10, p. 74). “Como ponto de partida [...] construíram planisférios, instrumentos para determinação da altura dos objetos celestes, medições angulares de estrelas com as mãos [...]” (P10, p. 74). “[...] utilização de um planetário virtual, o que permitiu tanto o planejamento, identificação de objetos celestes observados e/ou fotografados, quanto para aprender sobre movimento aparente de nossa região ou de qualquer outro lugar no planeta[...]” (P10, p. 74). “[...] o resultado se mostrou não só satisfatório, mas surpreendente, pois cada aluno chegou a uma conclusão a respeito do fenômeno mediante seus próprios esforços e da percepção que o dispositivo de Orrery proporcionou de forma concreta[...]” (P12, p. 96).

Com essas percepções, a partir das pesquisas analisadas, entendemos que outra questão que se destacou é a utilização dos Três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018) como relevante o desenvolvimento da UT Terra e Universo, auxiliando nesse desenvolvimento de forma a potencializar a aprendizagem dos estudantes no EC, considerando sua caracterização que, como seu nome diz, é implementado em três momentos: 1 - problematização inicial, que consiste em identificar as interpretações que os estudantes têm sobre a situação significativa abordada; na 2 - organização do conhecimento, momento em que o professor seleciona quais conhecimentos científicos são pertinentes para dialogar com as questões apontadas pelos estudantes e pelo professor; e na 3 - aplicação do conhecimento, que se trata da etapa em que o estudante, de posse do conhecimento científico, faz uso deste para compreender outras situações que não a inicial, ou seja, para estabelecer relações e fazer extrapolações para outras questões que sejam pertinentes, como por exemplo nas US “[...] é uma proposta de ensino-aprendizagem tendo a Astrofotografia como tema motivador para o ensino de Ciências. Para o desenvolvimento e aplicação dessa proposta nos apoiamos nos Três momentos pedagógicos” (P10, p. 71) e “Apesar do ensino por investigação

e a abordagem temática Freireana serem propostas diferentes, existem pontos comuns, pois ambas se baseiam na problematização” (P10, p. 71).

Identificamos que vários objetos de conhecimento (BRASIL, 2018) relacionados à UT Terra e Universo estão ficando aquém do esperado, na aprendizagem dos estudantes, como: constelações, Sistema Solar, Eclipses, Sistema Sol-Terra-Lua, ou seja, principalmente os objetos de conhecimento relacionados à Astronomia. “Através da tabulação de dados, verificamos três temas que acreditamos tenham que ser trabalhados com maior ênfase, e neste projeto piloto reforçamos estes temas com as atividades em campo, em laboratório e através da astrofotografia” (P10, p. 72). “Um dos temas mais deficientes detectado através de nossa pesquisa refere-se ao conhecimento dos estudantes em relação às constelações do nosso hemisfério. Neste caso, acreditamos que isso se deve a questões culturais e por dificuldades em se olhar para céu atualmente” (P10, p.74). “O conhecimento prévio dos estudantes se mostrou deficiente nos seguintes temas relativos à astronomia no Ensino Médio das ETEC’s: Sistema Solar, Eclipses, Movimento aparente do Sol e da Lua (Sistema Sol-Terra-Lua) e Constelações no céu noturno” (P10, p. 73). Com estratégias didáticas evidenciadas por meio da análise do corpus, que buscam superar estas deficiências na aprendizagem, percebemos que os professores pesquisados utilizaram principalmente aulas expositivas e atividades de observação do céu, através de astrofotografias. As atividades que atuaram no reforço destes temas foram: uma aula expositiva denominada “Viagem pelo Sistema Solar”, [...] complementada com atividades de astrofotografias noturna [...] (P10, p. 73).

Assim, há a necessidade de melhor formação inicial e continuada desses professores, que estão fazendo o que está em seu alcance na tentativa de melhor formar seus estudantes, mas ainda há fragilidades a serem sanadas nessa formação. Nesse contexto, compreendemos que para um bom desenvolvimento desta unidade temática na Educação Básica (EF – anos iniciais e finais, e EM), faz-se necessário uma formação inicial de professores qualificada, assim como formação continuada ao longo do exercício da carreira profissional, para que os forme para compreender as novas possibilidades de ensino e de aprendizagem, tanto em relação às configurações curriculares, quanto às metodológicas, sempre considerando as questões sócio-histórico-econômico-culturais a que pertencem seus estudantes.

## 2.4 CONSIDERAÇÕES

Nesta pesquisa, buscamos identificar a UT Terra e Universo no EC na EB, considerando o enfoque dado ao currículo por meio desta, refletindo sobre as diferentes formas de ensinar e

seus resultados e, a partir disso, compreender como e se esse currículo pode ser experienciado na perspectiva da AT, além de como o mesmo pode despertar o olhar crítico dos estudantes envolvidos, compreender o posicionamento de produções científicas de *Lato e Stricto Sensu*, em relação à UT Terra e Universo no currículo de Ciências da Educação Básica. E, por meio dessa pesquisa, identificamos conhecimentos em torno da UT em questão que podem contribuir para o desenvolvimento crítico dos estudantes. Observamos que no EC dos anos finais do EF, alguns trabalhos sugerem que sejam realizadas atividades investigativas com os estudantes e que as TDIC estão sendo cada vez mais utilizadas como recursos facilitadores de aprendizagem. Pensamos que o EC por investigação seja essencial para estimular a criatividade, levando a uma participação ativa no processo de construção do conhecimento.

Entendemos que os gestores das escolas, assim como as secretarias municipais e estaduais de educação poderiam promover mais formações continuadas para os professores, que incluíssem temas relacionados ao EC. Compreendemos, a partir de US encontradas em algumas das pesquisas analisadas, que os PCN foram criticados pela sua suposta omissão de conteúdos relacionados a UT Terra e Universo nos anos iniciais do EF em Ciências, o que nos faz refletir que possa ser um fator positivo a BNCC ter modificado esta realidade com a inserção dessa UT para os nove anos do EF, o que pode ser uma das *causas* de uma das reformulações do currículo, proposta pela BNCC, para que possam haver melhorias em relação aos temas abordados por ela.

Em relação aos obstáculos epistemológicos, acreditamos que esses LD que trazem, por exemplo, sentenças como a “lua e planeta que conversam”, ou seja, obstáculos animistas (BACHELARD, 1996), dificultem o processo de aprendizagem e concretizem ideias de senso comum que deveriam ser transformadas em conhecimento científico. Percebemos que existem diferenças entre as coleções de LD de Ciências para os anos finais, em relação a outros países, como Portugal, por exemplo, que não aborda a questão dos Exoplanetas, relacionados ao tema “origem da vida” como os brasileiros.

Também, observamos que nas coleções brasileiras são raras as menções a cientistas ou experimentos relacionados às Geociências. Tanto no Brasil, quanto em Portugal, a UT Terra e Universo encontra-se presente nelas, geralmente se concentrando em unidades e capítulos específicos ao tema.

Ainda sobre os LD de Ciências brasileiros, evidenciamos por meio de alguns dos trabalhos analisados que, muitos encontram-se descontextualizados, o que dificulta a análise crítica dos estudantes. Constatamos que diferentemente do período analisado em um dos trabalhos (início do Século XX), que tinham livros específicos para ensinar a Astronomia,

atualmente os “conteúdos” (objetos do conhecimento, segundo a BNCC) relacionados a UT Terra e Universo encontram-se nos livros de Ciências.

Compreendemos por meio da análise do *corpus*, que a Astronomia e a Geociências, que tem relação direta com a UT Terra e Universo, podem ser trabalhadas com uma abordagem interdisciplinar. Entendemos que esta seja de extrema importância no seu desenvolvimento, pois com o diálogo constante entre professores e disciplinas, estas interagem de forma organizada e coordenada.

Constatamos que muitos conteúdos relacionados a esta UT têm sido trabalhados no EM, de uma forma muito fragmentada e descontextualizada, o que pode levar os estudantes a terem mais dificuldade em provas de vestibular para acesso às Universidades e exames como o ENEM, por exemplo. Um dos trabalhos analisados nos fez refletir sobre a questão do nível de construção de conhecimento que geralmente se espera nos exames vestibulares em relação a ela, notamos que há evidências de que os próprios exames não trazem questões discursivas com nível alto (mais difíceis), ficando um alerta, que pode ser mais um indício de que carece de haver melhorias na abordagem desta UT ao longo da EB, para que se possibilite a formação de cidadãos críticos. Apesar de não estarem mais vigentes, os PCN propunham abordagem sistemática dos ambientes terrestres, assim como a BNCC estabelece.

Porém, percebemos que o próprio ENEM traz questões relacionadas a esta UT, de uma forma muito fragmentada. Evidenciamos por meio do *corpus*, que os objetos do conhecimento (BRASIL, 2018) relacionados a ela, em sua maioria não estavam sendo trabalhados de uma forma eficiente. Pensamos que a proposta que a atual BNCC estabelece de unificação das UT Vida e Evolução e Terra e Universo no EM, no itinerário de Ciências da Natureza e suas tecnologias precisa ser discutida entre os professores, de acordo com a realidade das escolas e as secretarias de educação, assim como as direções precisam estar atentas para a realização de formação continuada buscando planejar e qualificar o trabalho de uma forma interdisciplinar e contextualizada, para que se evite a continuidade destas lacunas de aprendizagem, já anteriormente comentadas nesta pesquisa.

Percebemos que existem inúmeras metodologias que vêm sendo utilizadas pelos professores, especialmente no EM, para aprofundar o conhecimento na UT Terra e Universo que tem sido recursos didáticos importantes na aprendizagem. Tais como: aporte do LD, Gnômon, observações do céu, construção de planisférios, planetários virtuais, dispositivo de Orrery, dentre outros. Entendemos que a utilização dos Três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018) tenha relevância para que esta UT seja trabalhada de forma a potencializar a aprendizagem dos estudantes no EC. Identificamos que

vários objetos de conhecimento (BRASIL, 2018) relacionados a ela estão ficando aquém do esperado no ensino e de aprendizagem, como: constelações, Sistema Solar, Eclipses, Sistema Sol-Terra-Lua, ou seja, principalmente os objetos de conhecimento relacionados à Astronomia. Como estratégias didáticas evidenciadas através do *corpus*, que buscam superar estas deficiências na aprendizagem, percebemos que os professores pesquisados nas teses e dissertações, utilizaram, principalmente, aulas expositivas e atividades de observação do céu, através de astrofotografias.

A partir da análise, focando os objetivos e problema de pesquisa, surgiram outras questões de análise. Dentre as quais: Como se mostram as estratégias de contextualização em LD de Ciências? Almejamos, futuramente, dar seguimento à pesquisa e potencializar a compreensão da forma que configurações curriculares estão sendo desenvolvidas na perspectiva da abordagem por temas na Educação Básica, visto que identificamos uma descontextualização em questões de Exames como o ENEM e em muitos LD de Ciências brasileiros. Além disso, atualmente, com a oferta do Itinerário de Ciências da Natureza e suas tecnologias nem todos os estudantes terão escolha, autonomia para escolher o itinerário, já que, por vezes, precisarão optar pela escola mais próxima de sua residência, por questões de logística e financeiras. No cenário perfeito, em que o estudante (do EM) tenha a opção de escolher, muitas vezes, os jovens possuem interesse pela Ciência, mas não querem seguir carreira nessa área. Tendo em vista que os itinerários possuem um forte apelo à inserção do estudante no mercado de trabalho, ainda não temos clareza das perspectivas de formar jovens na área de CN.

Com a análise desenvolvida neste trabalho, contribuímos para problematizações críticas a respeito de currículos, que se produzam configurações curriculares que visem compreender a inserção da UT Terra e Universo (BRASIL, 2018) nos níveis de EF (anos iniciais e finais) e EM no EC, atentando para que o próprio ENEM possa ser reavaliado, de modo que evite a fragmentação e descontextualização nas questões do exame referentes a esta UT e discutindo sobre a formação inicial e continuada de professores, que deve incluir esta temática, buscando melhorar a qualidade de ensino nas escolas brasileiras.

## 2.5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Geraldo Peçanha. **Transposição didática: Por onde começar?** São Paulo: Cortez, 2007.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Tradução Esteia dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BONITO, Jorge; MORGADO, Margarida. 2017. As Ciências da Terra na disciplina de Ciências Naturais do ensino básico em Portugal. **Terra Didática**, 13(3):258-270. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/> Acesso em 04 de dezembro de 2022.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura – MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 21 mai. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC /SEF, 1998. 138 p.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 5ª Ed., São Paulo, Editora Cortez, 2018.

DIAS, Rosanne. E. BNCC no contexto de disputas: implicações para a docência. **Revista Espaço do Currículo**, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rec/article/view/57075>. Acesso em: 21 de julho de 2021.

GALVÃO, Daiane Martins. **Textualização do tema “Mudanças Climáticas Globais” em questões do ENEM na perspectiva das Geociências**. 2010. 153 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/286771> Acesso em 19 de julho de 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: ATLAS, 2002.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação-formação-ação**. 263 f.: 30 cm. Tese (doutorado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí). Educação nas Ciências. 2012.

HANSEN, Taís Regina; LEONEL, André Ary; SANTOS, Rosemar Ayres dos; LOBO, Cesar de Oliveria. O uso de simuladores e a Astronomia na Educação Básica: potencializando o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 2, p. 551-563, 25 ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11356>. Acesso em 07 de agosto de 2021.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3ª Ed., Ijuí, Editora Unijuí, 2016.

PELLENZ, Daiana. **Astronomia no ensino de Ciências: uma proposta potencialmente significativa**. 2015. Dissertação (Mestrado), UCS, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/1106>. Acesso em 07 de agosto de 2021.

SCHNETZLER, Roseli P. **Construção do conhecimento e Ensino de Ciências**. Em Aberto, Brasília, ano 11, nº 55, jul./set. 1992. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/485895/Tend%C3%A2ncias+na+educa%C3%A7%C3%A3o+em+Ci%C3%A2ncias/80668073-8b5d-448d-a395-db3577fec4ee?version=1.4>. Acesso em 07 de agosto de 2021.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de Identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 154p.

### 3 UNIDADE TEMÁTICA TERRA E UNIVERSO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

#### RESUMO

A BNCC, incluiu a UT Terra e Universo em todos os anos do EF no Ensino de Ciências. Investigamos: o que se mostra nos textos dos livros didáticos (LD) de Ciências em relação à UT Terra e Universo? Objetivamos compreender os textos dessas coleções de LD baseadas nos objetos do conhecimento, competências e habilidades propostas pela BNCC, observando se sugerem metodologias diferenciadas. Metodologicamente, utilizamos a Análise Textual Discursiva. Apresentamos uma análise documental de cunho qualitativo, que teve como corpus de análise os LD de Ciências (anos finais do EF) de onze Coleções do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2020. Com a análise, apresentamos duas categorias: a) Objetos de conhecimento que favorecem o desenvolvimento de habilidades que se mostraram nas coleções de LD do PNLD 2020 referentes à UT Terra e Universo; b) Habilidades envolvidas na dinâmica da construção de conhecimento acerca da UT Terra e Universo que se mostraram nas coleções de LD do PNLD 2020. Essa pesquisa possibilitou analisar e discutir LD e indicar possibilidades de metodologias diferenciadas, com sugestões de atividades práticas que podem ser realizadas, tais como: atividades de pesquisa, construção de modelos, filmes, uso de aplicativos, confecção de planisférios, visitas a planetários e observação do céu.

Palavras-chave: Currículo. Ensino fundamental. Recursos didáticos.

#### 3.1 INTRODUÇÃO

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é um programa do Ministério da Educação (MEC), junto ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), para a compra e distribuição de livros e materiais didáticos para professores e estudantes de escolas públicas de todo o país. De acordo com o Guia de Livros Didáticos, PNLD 2020 – Ciências, a BNCC trouxe uma mudança de paradigma para o Ensino de Ciências (EC), “[...] ao propor uma abordagem em espiral [...], a BNCC objetiva favorecer, por meio da mobilização de um conjunto de habilidades, o desenvolvimento das competências consideradas essenciais na área de Ciências da Natureza [...]” (BRASIL, 2019, p. 4).

Segundo a BNCC, o currículo de EC proposto está organizado em três UT: Terra e Universo, Matéria e Energia e Vida e Evolução, “[...] é fundamental que elas não se desenvolvam isoladamente” (BRASIL, 2018, p. 329), portanto, a orientação é de que elas sejam trabalhadas de forma contextualizada e interdisciplinar.

Na BNCC, mais especificamente, o EC nos anos finais do EF, dentro da UT Terra e Universo, busca desenvolver no estudante uma visão mais sistêmica do planeta, ampliar o conhecimento espacial e fundamentar a compreensão de controvérsias históricas. Nos anos

finais, há uma ênfase no estudo de solo, ciclos biogeoquímicos, esferas terrestres e interior do planeta, clima e seus efeitos sobre a vida na Terra [...] (BRASIL, 2018, p.328).

A UT, no EC, nos anos finais do EF, busca aumentar o grau de complexidade do conhecimento científico, relacionando-o com a vida cotidiana. Entendemos que a BNCC, mesmo propondo reformulações, se distancia em alguns aspectos da vida cotidiana da comunidade escolar, carecendo de uma maior regionalização.

A nova BNCC, apesar de recentemente propor reformulações, não estabelece proximidades com a realidade de professores e estudantes, em sua prática, e continua sendo algo muito geral, fato que sustenta a compreensão de incompatibilidade com um currículo de caráter universal, como acaba se apresentando, carecendo de uma maior regionalização, considerando o mundo de quem vive esse currículo. (SCHWAN; SANTOS, 2020, p. 14).

Acreditamos que os LD possam ser utilizados como recursos facilitadores de aprendizagem, bem como para o planejamento das aulas pelo professor, porém esta não deve ser a única finalidade. “[...] cabe ao professor saber utilizá-los de forma consciente como mais uma, e não somente a única, ferramenta didática disponível para o ensino” (KUPSKE; HERMEL; GÜLLICH, 2014, p. 154).

Neste sentido, entendemos que a utilização de metodologias diferenciadas seriam as estratégias didáticas que não necessariamente precisam ocorrer em um laboratório experimental, mas que visem a desvinculação de formas tradicionais ainda muito presentes no sistema de ensino, que vão além de aulas expositivas e dialogadas, leituras, memorizações e resoluções de atividades teóricas com a utilização do LD.

Investigamos: o que se mostra nos textos dos LD de Ciências em relação à UT Terra e Universo? Objetivamos compreender os textos dessas coleções de LD de Ciências com base nos objetos do conhecimento, competências e habilidades propostas pela BNCC e observar se sugerem metodologias diferenciadas.

### 3.2 METODOLOGIA

Este trabalho apresenta uma análise documental, de cunho qualitativo, cuja linha metodológica obedeceu à Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006; MORAES; GALIAZZI, 2013), na qual, a partir de um conjunto de textos, produz-se um novo texto descrevendo e interpretando sentidos e significados destes textos iniciais. Assim, a ATD:

[...] pode ser compreendida como um processo auto-organizado de compreensão de construção em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do corpus, a unitarização; estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada. (MORAES, 2003, p. 192).

Tal análise é estruturada em três etapas: Unitarização: fragmentação dos textos elaborados por meio das compreensões dos trabalhos, em que os textos são separados em unidades de significado. Categorização: as unidades de significado são agrupadas segundo suas semelhanças semânticas. Comunicação: elaboraram-se textos descritivos e interpretativos (metatextos) acerca das categorias temáticas (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Na definição e delimitação do corpus de análise, realizamos um levantamento dos textos presentes nos LD que se referem à UT Terra e Universo, das Coleções mencionadas no Quadro 1, que fazem parte no PNLD (2020). Das doze coleções, não analisamos apenas uma, que é a Coleção Convergências, da Editora SM, que não conseguimos acesso.

A partir de resultados encontrados, identificamos as coleções de LD analisadas como C1, C2, ...C11 no decorrer do trabalho e o ano correspondente do livro como L6 (livro do 6º ano), L7 (livro do 7º ano), L8 (livro de 8º ano) e L9 (livro do 9º ano). Por exemplo, no caso o código “C1L6”, corresponde ao livro da coleção 1, livro do 6º ano.

Seguindo as etapas metodológicas estabelecidas pela ATD, após a etapa de unitarização, identificamos as US a partir dos NS selecionados nos LD que atendiam aos nossos objetivos e problema de pesquisa.

Em nossa pesquisa, utilizamos o método indutivo (MORAES, GALIAZZI, 2016) para produzir as categorias emergentes. “[...] a opção pela indução e intuição traz dentro de si a subjetividade, o foco na qualidade, a ideia de construção, a abertura ao novo” (MORAES, GALIAZZI, p. 47). Desta forma, reunimos tais US, surgindo de forma emergente duas categorias que compõem a segunda etapa da ATD (categorização).

Quadro 2 – Informações referentes aos LD de Ciências aprovados pelo PNLD 2020 para os Anos Finais, encontrados e submetidos à análise.

<b>NOMENCLATURA</b>	<b>AUTOR(ES)</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>EDITORA</b>
C1	Usberco José Manoel Eduardo Schechtmann Luiz Carlos Ferrer Herick Martin Velloso	Companhia das Ciências	Saraiva
C2	Fernando Gewandsznajder Helena Pacca	Teláris Ciências	Ática
C3	Maíra Rosa Carnevalle (Editora responsável)	Araribá Mais Ciências	Moderna
C4	Eduardo Leite do Canto Laura Celloto Canto	Ciências Naturais aprendendo com o cotidiano	Moderna
C5	Leandro Godoy	Ciências Vida & Universo	FTD
C6	Sônia Lopes Jorge Audino	Inovar Ciências da Natureza	Saraiva
C7	Roberta Bueno Thiago Macedo	Inspire Ciências	FTD
C8	Miguel Thompson Eloci Peres Rios (Editores responsáveis)	Observatório de Ciências	Moderna
C9	Ana Luiza Petillo Nery Gustavo Isaac Killner	Geração Alpha Ciências	SM Educação
C10	Ana Maria Pereira Ana Paula Bemfeito Carlos Eduardo Pinto Miguel Arcanjo Filho Mônica Waldhelm	Apoema Ciências	Editora do Brasil
C11	Carolina Souza Maurício Pietrocola Sandra Fagionato	Tempo de Ciências	Editora do Brasil

Fontes: DIAS *et al.* (2021)

### 3.3 RESULTADOS

Durante a realização da etapa de unitarização, identificamos 608 NS, emergindo no processo de categorização duas categorias: “Objetos de conhecimento que favorecem o desenvolvimento de habilidades que se mostraram nas coleções de LD do PNLD 2020 referentes à UT Terra e Universo”, com 317 NS e “Habilidades envolvidas na dinâmica da construção de conhecimento acerca da UT Terra e Universo que se mostraram nas coleções de LD do PNLD 2020”, com 291 NS. Desse modo, trazemos a seguir a comunicação desse novo emergente.

### 3.3.1 Objetos de conhecimento que favorecem o desenvolvimento de habilidades que se mostraram nas coleções de LD de Ciências do PNL D 2020 referentes à UT Terra e Universo

Com a análise do *corpus*, compreendemos que a maioria dos objetos de conhecimento estabelecidos pela BNCC referentes à UT Terra e Universo estão sendo contemplados nos textos das coleções analisadas, como evidenciado em diversas US, como a exemplificada a seguir: “A estrutura interna do planeta Terra pode ser dividida em três partes: a crosta, o manto e o núcleo” (C2L6, p.13). Este NS está de acordo com os objetos de conhecimento do 6º ano do EF, em Ciências, que são “Forma, estrutura e movimentos da Terra” (BRASIL, 2018, p. 344).

Na perspectiva construtivista, na relação sujeito cognoscente e objeto de conhecimento, está oculta a necessidade de que haja a manipulação, manuseio de objetos diversos, com uma abordagem concreta da matemática, por parte dos estudantes, para que consigam construir conceitos e por fim, aprender. Afirma ainda que, estes ajudam no desenvolvimento de aprendizagens relacionadas a outras áreas, como as ciências da natureza, por exemplo, [...] Nesse sentido, as aprendizagens alfabéticas e matemáticas são ferramentas imprescindíveis para o desenvolvimento de outras aprendizagens relacionadas às outras áreas, como as ciências da natureza e as ciências humanas (MUYLAERT, 2020, p. 1282).

Já, no 7º ano do EF, a BNCC (2018) propõe como objetos de conhecimento, a Composição do ar, o Efeito estufa, a Camada de ozônio, os Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis) e as Placas tectônicas e deriva continental, que também foram se mostrando através da leitura dos textos dos LD, conforme podemos observar em: “o gás nitrogênio é o componente mais abundante no ar” (C1L7; p. 27) ou ainda, em: “[...] Ela atua como uma estufa [...]” (C1L7; p. 28). “A diminuição cada vez mais intensa da camada de ozônio e o aumento do efeito estufa são apontados, atualmente, como indícios do aquecimento global. [...]” (C1L7; p. 41). “O termo vulcanismo refere-se aos fenômenos geológicos [...]” (C1L7; p. 19). “Os terremotos também são resultado do movimento das placas tectônicas. [...]” (C1L7; p. 15). “Ainda segundo Wegener, em um dado momento a Pangeia começou a se dividir em porções menores, [...]. Essa ideia ficou conhecida como teoria da deriva continental” (C2L7, p.14).

Em Ciências, no 8º ano, os objetos de conhecimento da UT Terra e Universo são “Sistema Sol, Terra e Lua e Clima” (BRASIL, 2018), os quais também se mostraram “Por causa da inclinação do eixo de rotação terrestre e do movimento de translação, os raios solares chegam

à superfície da Terra com inclinações diferentes ao longo do ano, possibilitando a ocorrência das estações do ano nos dois hemisférios” (C1L8; p. 199). “As diferenças climáticas observadas entre as regiões que compõem o planeta ocorrem fundamentalmente em função da forma da Terra, da inclinação de seu eixo e dos movimentos que a Terra faz durante sua trajetória pelo espaço” (C2L8, p. 159).

“Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; Astronomia e cultura; Vida humana fora da Terra; Ordem de grandeza astronômica e Evolução estelar” (BRASIL, 2018, p. 350) são os objetos de conhecimento do 9º ano, os quais se mostraram em diversos NS. “A teoria cosmológica mais aceita atualmente para explicar o desenvolvimento inicial do Universo é a teoria do Big-Bang. [...]” (C1L9; p. 191). “Estima-se que o Sol e os planetas do Sistema Solar tenham surgido há cerca de 4,6 bilhões de anos [...]” (C2L9, p. 232). “Com exceção da Terra, os planetas do Sistema Solar não apresentam condições favoráveis à existência de vida tal como a conhecemos [...]” (C2L9, p. 243). “As estrelas tornam-se gigantes vermelhas ao chegar na fase final. [...] Ao chegar à etapa deste último elemento, a reação torna-se descontrolada e a estrela passa a ser uma nova ou supernova” (C1L9; p. 201).

Percebemos que alguns LD trouxeram informações sobre a presença de representações femininas na História da Ciência. Sendo assim, a partir disto consideramos que este tema poderia estar referenciado nos objetos de conhecimento indicados pela BNCC, pela sua importância, como no NS a seguir: “As mulheres sempre estiveram presentes na história da Astronomia e deram contribuições muito importantes para o seu desenvolvimento. Em diversos momentos, elas tiveram papel fundamental para que alguns objetivos pudessem ser alcançados” (C6L6, p. 232).

Sendo assim, nesta categoria evidenciamos que a maioria dos objetos de conhecimento (BNCC, 2018) estão sendo contemplados nos LD de Ciências (anos finais) do EF, apresentados no PNLD 2020 e consideramos que seria importante ser inclusa nos mesmos, a representação de mulheres na História da Ciência, já que alguns LD trouxeram esta importante temática.

### **3.3.2 Habilidades envolvidas na dinâmica da construção de conhecimento acerca da UT Terra e Universo que se mostraram nas coleções de LD de Ciências do PNLD 2020**

Esta categoria emergiu a partir do *corpus* de análise, em que observamos, nos LD de Ciências analisados, a existência de metodologias de ensino que estão sendo propostas, que se relacionam com a definição de habilidades propostas na BNCC. Muylaert (2020), afirma que atualmente, professores e gestores públicos estão sendo desafiados a rever seus currículos e

consequentemente, suas práticas pedagógicas, com a finalidade de alinhá-los às competências e habilidades previstas na BNCC. Afirma também, que o construtivismo é a principal corrente teórica que fundamenta estes currículos e práticas pedagógicas na maioria das redes de ensino brasileiras.

Também compreendemos que as obras analisadas não têm uma ordem exata de apresentação das UT, visto que, como exposto na BNCC, há uma possibilidade de organização e não uma obrigatoriedade.

Percebemos que a maioria das obras analisadas sugerem atividades práticas relacionadas a UT Terra e Universo. As sugestões, referem-se a modelos, atividades experimentais, simulações, pesquisa e experimentos mentais. Pensamos que o professor tem um papel fundamental na mediação desse processo de aprendizagem, devendo estar atento às atividades que estão sendo sugeridas. “[...] Se o experimento não instiga a investigação é necessário que o professor o faça mediante questionamentos, indagações e levantamento de hipóteses” (KUPSKE; HERMEL; GÜLLICH, 2014, p.154). Além destas citadas, algumas coleções sugerem a utilização de glossários, uso do dicionário e desenvolvimento de redação, análise de tirinhas em quadrinhos, além de haver um estímulo ao desenvolvimento de trabalhos em grupos de estudantes.

O Guia do PNL D 2020, assim como a BNCC, indica que o trabalho por competências deve possibilitar uma reorientação das práticas pedagógicas e que os estudantes devem ser levados a saber fazer. Observamos a indicação de construção de modelos, com várias práticas, tais como: A Terra em escala, que tem como objetivo “Construir um modelo do planeta Terra usando materiais simples” (C1L6; p. 50). “Para montar esse modelo, podemos usar uma bola de isopor (com cerca de 10 cm de diâmetro) para representar a Terra e uma lanterna para representar a luz do Sol” (C2L8, p. 120). “Certamente, a construção de modelos é um processo dinâmico e criativo, que envolve uma grande quantidade de habilidades” (JUSTI, 2015, p.39). Neste sentido, o Guia do PNL D 2020 reflete sobre a importância do professor nesta mediação da construção do conhecimento, na busca do desenvolvimento de habilidades.

Além disso, o conhecimento espacial é ampliado e aprofundado por meio da articulação entre os conhecimentos e as experiências de observação vivenciadas nos anos iniciais, por um lado, e os modelos explicativos desenvolvidos pela ciência, por outro. Dessa forma, privilegia-se, com base em modelos, a explicação de vários fenômenos envolvendo os astros Terra, Lua e Sol, de modo a fundamentar a compreensão da controvérsia histórica entre as visões geocêntrica e heliocêntrica. (BRASIL, 2019, p. 329)

Nas coleções analisadas também foram observadas sugestões de simulações: “Nesta atividade, você e seus colegas irão simular os movimentos entre as placas litosféricas e refletir sobre quais são as consequências desse relevo [...]” (C7L7, p. 154); de mapas mentais: “O nascer do Sol no horizonte leste” (C1L6; p.32), em que o estudante pode, por meio de observações e anotações, construir modelos mentais que facilitam a aprendizagem; ou ainda, na elaboração de desenhos: “É comum ler em jornais e revistas impressos ou na internet textos que defendem que temos de combater o efeito estufa [...] Faça um desenho para explicar o efeito estufa” (C2L7, p. 49), em que a utilização do modelo, por meio do desenho, leva o estudante a criar modelos mentais para expressá-los deste. “São múltiplos os recursos instrumentais que hoje se consideram como apoio da modelização nas classes de Ciências. Como desenhos, maquetes, modelos mecânicos, metáforas. Analogias, simulações, experimentos mentais etc.” (OLIVA, p. 13, 2019, tradução própria).

Entendemos que a modelagem inclui, além da produção de modelos, a sua utilização e testagem. Percebemos a importância da argumentação por parte do professor no processo de modelagem e a testagem dos recursos didáticos podendo levar em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes. “[...] lidar com evidências, principalmente identificando e interpretando as novas evidências experimentais a partir de seus conhecimentos prévios” (JUSTI, 2015, p. 44).

A partir dos dados obtidos nas coleções analisadas salientamos a importância do fazer pesquisa, pois evidenciamos diversas sugestões de pesquisas referente à UT Terra e Universo. “Faça uma pesquisa a respeito do experimento sobre a germinação de feijões no espaço feito por Marcos Pontes. [...]” (C1L9, p. 253), assim, o próprio livro dá indícios de que ele próprio não deva ser utilizado como única fonte de informação, nem para os estudantes e nem para o planejamento do professor. “Cada grupo de estudantes vai escolher uma das atividades a seguir para pesquisar em livros, revistas ou sites confiáveis [...] Pesquisem explicações dadas pelas civilizações antigas da China e da Grécia para os terremotos” (C2L7, p. 29).

Atentamos para a recomendação da BNCC que indica que as UT devam ser trabalhadas de forma contextualizada e integrada. “Essa integração se evidencia quando temas importantes como a sustentabilidade socioambiental, o ambiente, a saúde e a tecnologia são desenvolvidos nas três unidades temáticas” (BRASIL, 2018, p.329).

A partir dos livros analisados, encontramos sugestões de confecção de planisférios, “Você pode montar o planisfério desenvolvido por professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul” (C2L9, p. 228); a análise de tirinhas em quadrinhos, “Você já acompanhou algum eclipse? Veja como foi a experiência do Cascão na tira a seguir” (C2L8, p. 139) e a

realização de experimentos, “Veja o que é necessário para realizar esta atividade e siga as orientações dadas. [...] Esse experimento nos mostra que os ácidos reagem com certas substâncias. Explique por que é possível identificar certos tipos de rocha usando ácido e dê exemplos dessas rochas” (C2L6, p.35). A partir deste NS, refletimos sobre a importância do professor em optar por atividades que serão desenvolvidas em suas aulas e mais do que isso, adaptá-las a sua realidade para que haja interação e que leve a uma atividade cognitiva/ mental (SILVA, ZANON; 2000) na prática de experimentação, evitando uma mera manipulação de substâncias e/ou materiais.

Identificamos sugestões para a reprodução de filmes, como metodologia de ensino desta UT, como no núcleo de sentido: Filme “Gravidade. 2013 – Estados Unidos e Reino Unido, 90 min, Direção de Alfonso Cuarón. Dois astronautas em missão de conserto do telescópio Hubble são surpreendidos por uma chuva de destroços decorrente da destruição de um satélite, o que faz com que sejam jogados no espaço sideral” (C3L6, p. 45); Filmes: “Cosmos: uma odisseia do espaço-tempo [...]” (C7L9, p.242). “Assista [...] Isaac Newton – O último mágico. [...] Interestelar. [...] Gravidade. [...] Cosmo – Uma odisseia do espaço-tempo. [...]” (C11L8, p. 135).

A partir de alguns NS encontrados nos LD, observamos que alguns indicam a realização de pesquisa sobre a representatividade e presença das mulheres na História da Ciência e no desenvolvimento da Astronomia. “[...] as mulheres são pouco citadas e reconhecidas na história da ciência. Em grupo, pesquisem possíveis razões para a ausência, de modo geral, de figuras femininas na história da ciência. Além disso, pesquisem sobre uma mulher cujo trabalho contribuiu para o desenvolvimento da astronomia. [...]” (C8L8, p. 43). Consideramos ser, muito importante valorizar e investigar este tema.

Observamos também, a sugestão de atividades com metodologias diferenciadas, que podem propiciar a aprendizagem da UT Terra e Universo, tais como: apresentações, entrevistas, teatro, produção de vídeos, utilização de mídias para divulgação; “Em grupo, escolham um instrumento de observação astronômica e produzam uma apresentação para divulgar grandes descobertas realizadas com ele. Vocês podem utilizar desenhos, incorporar entrevistas, preparar uma encenação teatral, entre outras possibilidades na apresentação. Se possível, façam vídeos das apresentações e divulguem no site e nas redes sociais da escola” (C3L6, p. 114). “[...] Escolha um dos fenômenos apresentados: dia e noite, estações do ano, fases da Lua ou eclipses. Produza um vídeo curto, de aproximadamente 3 minutos, explicando como esse fenômeno acontece. Não se esqueça de procurar mais informações e usar recursos que facilitem a compreensão – por exemplo, acessar um simulador virtual, utilizar bolinhas, desenhos, imagens etc.” (C3L8, p.203). Também encontramos sugestões de atividades para observação do céu;

“Você também pode realizar a interessante experiência de observar a Lua durante, pelo menos, trinta dias consecutivos e registrar suas observações” (C4L8, p.209), realização de desenhos esquemáticos, “Represente a estrutura da Terra, de sua superfície até seu interior, por meio de um desenho. Em seguida, identifique as camadas e as caracterize” (C5L6, p. 200), “Desenhe no caderno um navio desaparecendo no horizonte. Depois, explique por que ele desaparece do modo como você desenhou” (C10L6, p. 235); simulações, “Separe os objetos apresentados a seguir, e, a partir deles, monte uma demonstração sobre a formação do dia e da noite na Terra. Em seguida, apresente aos colegas. Lanterna. Bola” (C6L6, p. 230); utilização de aplicativos, “Nesta atividade, cada grupo ficará responsável por produzir um tutorial sobre um dos tópicos abaixo, ensinando uma pessoa leiga a usar o Stellarium. Esse tutorial pode ser na forma de texto, vídeo ou outro meio que o grupo julgar interessante. [...]” (C7L9, p. 240), “Sky Map aplicativo gratuito para celulares com Sistema Android que indica, em tempo real, a posição de diversos astros no céu, como estrelas, planetas, luas e meteoros” (C10L8, p. 151); debates, “[...] Com os alunos organizados em dois grupos, promova um debate em que metade da turma defenderá o geocentrismo como modelo cosmológico e a outra defenderá o heliocentrismo” (C11L9, p. 14); elaboração, construção, testagem e análise de modelos, “Construção de um gnômon vertical e observação da mudança nas sombras” (C9L6, p. 18); simulações, “Nesta atividade, você vai simular o movimento de convecção do manto e o movimento das placas litosféricas” (C9L7, p. 78); atividades investigativas e de pesquisa, “Que outras mulheres pensadoras e cientistas você conhece? Pesquise e escolha uma delas como tema de um pequeno texto. Compartilhe sua pesquisa com a turma” (C10L6, p. 227).

Mesmo tendo várias sugestões de metodologias de ensino diferenciadas, observamos, a partir da análise do corpus, que as coleções apresentam questões objetivas e descritivas como sugestões de atividades a serem realizadas relacionadas à UT Terra e Universo.

### 3.4 CONSIDERAÇÕES

Na presente pesquisa, percebemos que a maioria das obras analisadas sugerem atividades práticas relacionadas a UT Terra e Universo, entendemos que a argumentação por parte do professor tenha grande importância no processo de modelagem e a testagem dos recursos didáticos deve ser realizada, podendo levar em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes.

Observamos a indicação de atividades de pesquisa para assuntos que estavam além dos textos apresentados no LD, com orientações para que os estudantes realizassem a pesquisa em

livros, revistas ou sites confiáveis (de universidades, centros de pesquisa, etc.), sugerindo para que buscassem o apoio de professores de outras disciplinas (Geografia, História, Língua Portuguesa, etc.), expusessem os resultados da pesquisa para a classe e a comunidade escolar (estudantes, professores e funcionários da escola e pais ou responsáveis), com o auxílio de ilustrações, fotos, vídeos, blogues ou mídias eletrônicas em geral. Desta forma, ressaltamos a importância do “fazer pesquisa” (BRASIL,2019).

Há indicação nos LD de: construção de modelos (desenhos, maquetes, simulações, modelos mentais), utilização de glossários, atividades de pesquisa, filmes, aplicativos, como metodologias de ensino e aprendizagem diferenciadas, porém, há uma grande incidência de atividades de questões objetivas e descritivas. Pensamos que estas questões objetivas e descritivas são muito importantes para que os estudantes façam leituras e releituras dos textos, analisem imagens, levando-os a assimilação dos conhecimentos, contudo, esta metodologia é bastante tradicional, por isso, há a necessidade de serem utilizadas, concomitantemente, outras formas de avaliação, visto que, se esta fosse a única forma de realização de atividades, o andamento das aulas pode se tornar repetitivo, cansativo, ou até mesmo, uma mera repetição de conceitos, decorebas, com menor relevância no processo de ensino aprendizagem. O professor, deve sempre estar presente, agindo com competência para fazer a mediação da aprendizagem e através de diálogo e argumentação, leve os estudantes a pensar. Outras metodologias diferenciadas que apareceram foram: orientações para confecção de planisfério, sugestão de visita a planetários e observação do céu.

Verificamos que o próprio LD dá indícios de que ele próprio não deva ser utilizado como única fonte de informação, nem para os estudantes aprofundarem os conhecimentos e nem mesmo para o planejamento do professor.

Também compreendemos que as obras analisadas não têm uma ordem exata de apresentação das UT, contudo isto não é consideramos isto como algo que dificulte a aprendizagem e também, a BNCC sugere uma forma de organização curricular, mas destaca claramente de que não é a única, podendo sim ser reorganizada. Atentamos para a recomendação da BNCC indica que as UT devam ser trabalhadas de forma contextualizada e integrada.

O que nos suscitou novas questões de análise, agora com o olhar voltado para as imagens dos LD relacionadas à UT Terra e Universo. Com pretensão futura, dar continuidade à pesquisa e maximizar a compreensão da forma que configurações curriculares estão sendo desenvolvidas na perspectiva da abordagem por temas na Educação Básica.

Gehlen, Delizoicov (2020) consideram que, a partir da contribuição da perspectiva freireana, que consideramos que seria o ideal como configuração curricular, mas que temos clareza que não está ocorrendo na atualidade, para que se proponha programas curriculares, deva haver o envolvimento de temas geradores, não reduzindo-se apenas a apropriação de conceituação científica. Estes estão envolvidos em manifestações locais de contradições, estruturando os currículos e programas de disciplinas com a inserção de conceituação pertinente. Já com a contribuição vygotskyana sem essas estruturas - no nível dos conceitos espontâneos - não há programas escolares. Deste modo, os autores afirmam que é reducionista a compreensão de que, sobre a perspectiva vygotskyana, deve-se partir e ficar em estruturas conceituais para elaborar programas curriculares e atividades em sala de aula, já que estas são referências, mas não são as únicas.

[...] Essas estruturas são de fato referências – a consciência máxima possível e/ou conceitos científicos – para serem incluídas na programação, mas não a única referência. Quando se faz isso culmina-se com uma listagem de conceitos, como tradicionalmente tem permeado os currículos escolas, vazia de significado e sentido. Uma compreensão que considera convenientemente a função do problema em Vygotsky possibilita, além de uma compreensão não reducionista, haver alguma sintonia com Freire quando se tem como foco o programa de disciplinas e currículos escolares. (GEHLEN, DELIZOICOV, 2020, p. 364).

Entendemos assim, que com os atuais Livros didáticos e com uma perspectiva de configuração curricular tendo por base a atual BNCC, isso não seja possível, consideramos, entretanto que a problematização seja importante na elaboração de currículos, para que apresentem sentido e significado para os estudantes, como afirmam Gehlen, Delizoicov (2020),

[...] Tanto em Vygotsky quanto em Freire há fundamentação para que episódios da história da ciência, permeados por contradições sociais e/ou demandas sociais e que apresentam sentido e significado para os alunos, nos quais conceitos científicos são criados, no enfrentamento de problemas científicos históricos e constituem a consciência máxima possível que culminou com a proposição deles, dos modelos e teorias, poderiam ser estruturantes de programas das disciplinas das Ciências da Natureza. [...]. (p. 364).

Já, como encaminhamento final, destacamos resultados importantes para o EC, visto que possibilitou, além da análise dos LD, discutir e indicar, possibilidades de metodologias de ensino e aprendizagem diferenciadas sugeridas pelas obras analisadas. Discussões relevantes para a área, principalmente quando o propósito é compreender a inserção dos objetos do conhecimento, competências e habilidades previstas pela BNCC nos LD de Ciências das séries finais, já que a UT Terra e Universo encontra-se no EC ao longo dos 9 anos do EF (BRASIL,

2018) e os mesmos são recursos didáticos de mais fácil acesso na maioria das escolas brasileiras, podendo serem utilizados como um recursos facilitadores de aprendizagem para os estudantes e até mesmo como um ponto de partida e não uma referência para o planejamento o professor.

### 3.5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. PNLD 2020: ciências – guia de livros didáticos/ Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2019. Disponível: [https://pnld.nees.ufal.br/assets-pnld/guias/Guia\\_pnld\\_2020\\_pnld2020-ciencias.pdf](https://pnld.nees.ufal.br/assets-pnld/guias/Guia_pnld_2020_pnld2020-ciencias.pdf). Acesso em: 02 nov. 2022.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura – MEC. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 05 jul. 2021.

GEHLEN, Simoni Tormöhlen Gehlen; DELIZOICOV, Demetrio. A FUNÇÃO DO PROBLEMA: APROXIMAÇÕES ENTRE VYGOTSKY E FREIRE PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.]*, v. 25, n. 2, p. 347–368, 2020. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p347. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1591>. Acesso em: 19 fev. 2023.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. *Investigação-formação-ação em Ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino*. 1ª Edição, 2013. Curitiba: Prismas.

JUSTI, Rosária. Relações entre argumentação e modelagem no contexto da Ciência e do Ensino de Ciências. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.17 n. especial, p. 31-48, novembro, 2015. Disponível: <https://www.scielo.br/j/epec/a/PJnWzcv8fLY3zJtqgxTXTnJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 julho. 2021.

KUPSKE, Carine; HERMEL, Erica do Espírito Santo; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Concepções de Experimentação nos Livros Didáticos de Ciências. *CONTEXTO & EDUCAÇÃO*, Editora Unijuí, Ano 29, nº. 93, p. 138-156, maio/agosto 2014. Disponível: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3033> Acesso em: 11 julho. 2021.

MORAES, Roque. GALIAZZI, Maria do. Carmo. Análise Textual Discursiva de Múltiplas Faces. *Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, p. 117-128. 2006. Disponível: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 nov. 2022.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, Bauru, v.9, n.2, p. 191-211, 2003. Disponível: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdj/?format=pdf>. Acesso em: 02 nov. 2022.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva. 3ª Ed., Ijuí, Editora Unijuí, 2016.

MUYLAERT, N. Avaliação, currículo e o construtivismo: quais são as relações? **Pesquisa e Debate em Educação**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 1274–1286, 2020. DOI: 10.34019/2237-9444.2020.v10.31762. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31762>. Acesso em: 10 jan. 2023.

OLIVA, José M. Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las ciencias**, 37(2), 5-24, junio, 2019. Disponível: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2648>. Acesso em: 07 julho. 2021.

SCHWAN, G.; SANTOS, R. A. Dimensionamentos curriculares de enfoque CTS no ensino de ciências na educação básica. **Revista de Estudos e Pesquisa sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 6, e098120, p. 1-15. 2020. Disponível: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/981/484>. Acesso em: 02 nov. 2022.

SILVA, Lenice Heloísa de Arruda Silva; ZANON, Lenir Basso. A experimentação no Ensino de Ciências. p.120-153. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas, R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, 2000.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A UT Terra e Universo têm relevância à medida que novas políticas curriculares têm sido propostas no Brasil nos últimos anos, como é o caso da BNCC (BRASIL, 2018). Em Ciências, nos 9 anos do EF, bem como no EM, são sugeridos objetos de conhecimento, competências e habilidades relacionadas que incluem estudos de Astronomia e de Ciências da Terra, ou Geociências (BRASIL, 2018). A partir deste contexto, investigamos o seguinte problema de pesquisa: “Como se mostra a UT Terra e Universo em LD e pesquisas da área, em relação às práticas no currículo do EC?”.

Como caminho teórico-metodológico, com o *corpus* de análise constituído de teses, dissertações relacionadas e LD de Ciências, seguimos de acordo com a Análise Textual Discursiva (ATD), que a partir deste conjunto de textos, produzimos um novo texto descrevendo e interpretando sentidos e significados desses textos iniciais. A ATD está constituída em três etapas: unitarização, categorização e a comunicação. Sendo que, dos resultados da pesquisa, resultou na produção de um metatexto, a partir das categorias que emergiram da análise.

Os objetivos que pautaram a pesquisa foram: analisar as pesquisas (teses e dissertações) presentes IBICT, por meio de uma revisão bibliográfica de cunho qualitativo, com o enfoque dado ao currículo na UT Terra e Universo no EC, com o intuito de refletir sobre as diferentes formas de ensinar e seus resultados; analisar os LD de Ciências das coleções do PNLD 2020, identificando a presença da UT Terra e Universo e avaliando se e de que forma os LD estão alinhados com as competências e habilidades apresentadas na BNCC e; explicitar de que forma as abordagens podem potencializar o senso crítico dos estudantes.

Nesse sentido, após a análise e desmontagem dos textos, processo caracterizado de unitarização (MORAES, GALIAZZI, 2016), no primeiro capítulo, intitulado: “Unidade temática no Ensino de Ciências brasileiro: uma revisão em teses e dissertações”, identificamos três categorias. Na primeira categoria, intitulada “UT Terra e Universo no EC dos anos iniciais do EF”, discuto sobre a relação dos professores de anos iniciais com o LD; sobre obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1996) presentes em alguns LD; sobre a abordagem da temática de Astronomia (que faz parte da UT Terra e Universo) em sala de aula; que também pode causar obstáculos epistemológicos no processo de ensino-aprendizagem e também sobre o EC por investigação.

Ou seja, conseguimos identificar por meio das pesquisas analisadas, que alguns professores deste nível tornam-se dependentes do LD, para o planejamento e organização de

sequências didáticas. Assim, considero que, a BNCC é importante nesta organização do currículo, pois de certo modo, padroniza alguns objetos do conhecimento mínimos a serem trabalhados e estabelece que estes sejam contemplados nos atuais LD, que fazem parte do PNL D 2020. Porém, alguns LD, a partir do que conseguimos observar, trazem obstáculos epistemológicos, que podem dificultar o processo de ensino-aprendizagem e até mesmo concretizar ideias de senso comum que deveriam ser transformadas em conhecimento científico. Neste viés, pensamos que os professores precisam estar bem preparados para trabalhar de uma forma coerente estes LD em suas aulas, tendo autonomia para selecionar o que considerarem pertinente ao conhecimento desta UT. Também evidenciamos, em algumas pesquisas que, por LD apresentarem atividades que possibilitam ensino por investigação não serem abordados nos primeiros anos do EF, é importante que as temáticas relacionadas ao EC nos anos iniciais sejam inclusas na formação inicial e continuada de professores. Ou seja, proporcionar para estes professores dos anos iniciais, formação continuada específica em Ciências.

Na segunda categoria, intitulada “UT Terra e Universo no EC dos anos finais do EF”, discuto, algumas semelhanças e diferenças evidenciadas por meio de algumas pesquisas analisadas, entre as coleções de LD de Ciências dos anos finais do EF, do Brasil e de Portugal; sendo que o EC em Portugal se destaca nos sistemas educativos, pela preocupação e dedicação ao estudo das Ciências da Terra, Geociências, temática relacionada a UT Terra e Universo; a questão de possíveis obstáculos epistemológicos que podem estar presentes nos LD; e que portanto, o professor deve avaliar com rigorosidade o LD adotado para as suas aulas; da descontextualização em que muitos LD de Ciências brasileiros encontram-se; a questão de possibilitar diferentes possibilidades teórico-metodológicas, visando evitar a restrição de aprendizagem para os estudantes. Ou seja, de acordo com as ponderações de Schnetzler (1992), cabe ao professor motivar, orientar, pesquisar, identificar conhecimentos prévios dos estudantes, para então, planejar, desenvolver, aplicar, e avaliar atividades e procedimentos de ensino que problematizem questões contextualizadas, para que então se construa e se utilize as concepções do conhecimento científico.

Já na terceira categoria, discutimos a descontextualização dos objetos do conhecimento relacionados a UT Terra e Universo, no EM, pois percebemos que, a Astronomia, por exemplo, segundo algumas das pesquisas analisadas, estava sendo pouco abordada neste nível, assim como, algumas US selecionadas indicaram, que segundo dados resultantes de entrevistas com alguns estudantes em uma das pesquisas analisadas, em sua maioria não tiveram a oportunidade de estudar Astronomia no EM. Ou seja, considero a partir disso, a reestruturação da BNCC

como documento curricular foi importante para abranger os objetos dos conhecimentos relacionados com esta UT e, de que, do mesmo modo, se faz necessário uma formação inicial e continuada de professores, que seja qualificada, e que inclua também a UT Terra e Universo.

Da análise realizada, destaco a necessidade de se abrir espaço para debates e para ouvir os professores na construção de propostas curriculares, já que, conforme Dias (2021) salienta, há pluralidade de ideias e estas devam ser levadas em consideração no espaço democrático.

Neste sentido, a pesquisa sinaliza que para o desenvolvimento da UT Terra e Universo podem ser utilizados os Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2018), a partir da problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento, de modo a potencializar a aprendizagem dos estudantes no EC.

No segundo capítulo desta dissertação, intitulado “Unidade temática Terra e Universo no Ensino de Ciências: uma análise em livros didáticos de Ciências”, o desenvolvimento de habilidades que se mostraram nas coleções de LD do PNLD 2020 referentes a UT Terra e Universo”, emergiram duas categorias.

Na primeira categoria deste segundo capítulo, intitulada “Objetos de conhecimento que favorecem o desenvolvimento de habilidades que se mostraram nas coleções de LD de Ciências do PNLD 2020 referentes à UT Terra e Universo, discuto sobre a verificação de que a maioria dos objetos de conhecimento apresentados pela BNCC encontram-se presentes nos LD analisados, o que foi exemplificado em diversas US que apareceram. Se de um lado, na pesquisa, identifiquei a presença destes, por outro, entendo que temas importantes como a representação feminina na História da Ciência que apareceram em alguns LD poderiam estar deste modo, também presentes na BNCC, o que não ocorre na sua versão atual.

Na segunda categoria, intitulada “Habilidades envolvidas na dinâmica da construção de conhecimento acerca da UT Terra e Universo que se mostraram nas coleções de LD de Ciências do PNLD 2020”, apresento diversas sugestões de atividades práticas que emergiram da análise, bem como, discuto sobre o papel do professor na mediação do processo de aprendizagem, na seleção e execução destas, instigando a investigação, questionando, indagando, levantando hipóteses (KUPSKE, HERMEL, GÜLLICH, 2014) e também, adaptando-as conforme a sua realidade, possibilitando deste modo que haja interação e possibilite atividades cognitivas/mentais (SILVA, ZANON, 2000) nos estudantes. Também considero, a partir da análise que seja importante pesquisar sobre a presença de mulheres na História da Ciência e no desenvolvimento da Astronomia, já que este tema apareceu em alguns LD analisados.

Conforme afirma Delizoicov (1995), o LD, por si só não contribui para o desenvolvimento cognitivo e crítico do estudante. Deste modo, deve ser utilizado com

competência, no desenvolvimento do trabalho pedagógico. Portanto, se faz necessário que o professor esteja capacitado, tenha pleno domínio do conhecimento de sua área e coloque o LD no seu devido lugar, de um ponto de vista crítico e transformador, desvelando o que o autor denomina de “currículo oculto”, já que os LD constituem-se em produtos da indústria cultural e deste modo veiculam os estilos de pensamentos dominantes na sociedade.

Conforme Muylaert (2020), o Brasil vem caminhando na direção de construir políticas educacionais a partir de concepções teóricas semelhantes, que garantam coesão e coerência à tríade currículo, prática docente e avaliação, que destas, são considerados os três principais objetos para a garantir a aprendizagem e equidade dos resultados escolares. “[...]Essa coerência e coesão é imprescindível para a construção e consolidação do ainda almejado sistema nacional de educação” (MUYLAERT, 2020, p. 1283).

Com a conclusão desta pesquisa, destacamos que há dimensões que, em futuras pesquisas, requerem aprofundamentos como, por exemplo, referentes a análise das imagens relacionadas a UT Terra e Universo nos LD, como se mostram as estratégias de contextualização em LD de Ciências.

Ocelli, Valeiras (2013), relatam que existem poucas pesquisas referentes às atividades propostas nos LD e sua utilização em sala de aula. Assim como os autores, pensamos que conhecer essa relação pode nos fornecer dados interessantes para o campo do EC.

Assim como Rosa e Artuso (2019), pensamos que os estudantes de EB também são importantes nesses estudos e possam fornecer informações relevantes sobre o uso pedagógico do LD em sala de aula, como um recurso facilitador de aprendizagem. “Seria relevante que futuras pesquisas sobre o uso do LD de Ciências abordassem mais amplamente os estudantes da EB como participantes destes estudos qualiquantitativos [...]” (ROSA, ARTUSO, 2019, p. 741).

Possivelmente estudos futuros, mais aprofundados, identificarão informações referentes a relação do LD com os estudantes no EC, para além da relação mais direta destes com os professores.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. P. **Transposição didática**: Por onde começar? São Paulo: Cortez, 2007.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução Esteia dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BONITO, J.; MORGADO, M. As Ciências da Terra na disciplina de Ciências Naturais do ensino básico em Portugal. **Terræ Didática**, v. 13, n. 3, p. 258-270, 2017. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>. Acesso em: 19 fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. PNLD 2020: ciências – guia de livros didáticos/ Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério de Educação e Cultura – MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 21 mai. 2020.

\_\_\_\_\_. Ministério de Educação e Cultura – MEC. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 19 fev. 2023.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998. 138 p.

D'AQUINO ROSA, M.; ARTUSO, A. R. O Uso do Livro Didático de Ciências de 6º a 9º Ano: Um Estudo com Professores Brasileiros **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 19, p. 709–746, 2019. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2019u709746. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/14546>. Acesso em: 18 dez. 2022.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 5ª Ed., São Paulo, Editora Cortez, 2018.

DELIZOICOV, N. C. O professor de Ciências Naturais e o livro didático. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. 1995. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/76326>. Acesso em: 19 fev. 2023.

DIAS, R. E. BNCC no contexto de disputas: implicações para a docência. **Revista Espaço do Currículo**, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rec/article/view/57075>. Acesso em: 19 fev. 2023.

EINSTEIN, A., 1879-1955. Como vejo o mundo / Albert Einstein; tradução de H. P. de Andrade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1981. Disponível em: [https://blogdomiltonjung.files.wordpress.com/2013/02/como\\_vejo\\_o\\_mundo\\_\(albert\\_einstein\).pdf](https://blogdomiltonjung.files.wordpress.com/2013/02/como_vejo_o_mundo_(albert_einstein).pdf). Acesso em: 19 fev. 2023.

GALVÃO, D. M **Textualização do tema “Mudanças Climáticas Globais” em questões do ENEM na perspectiva das Geociências**. 2010. 153 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/286771>. Acesso em: 19 fev. 2023.

GEHLEN, Simoni Tormöhlen Gehlen; DELIZOICOV, Demetrio. A FUNÇÃO DO PROBLEMA: APROXIMAÇÕES ENTRE VYGOTSKY E FREIRE PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 347–368, 2020. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p347. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1591>. Acesso em: 19 fev. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: ATLAS, 2002.  
GOODSON, I. Currículo, narrativa e o futuro social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 35, p. 241-252, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n35/a05v1235.pdf>

GÜLLICH, R. I. C. **Investigação-formação-ação em Ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino**. 1ª Edição, 2013. Curitiba: Prismas.

GÜLLICH, R. I. C. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação-formação-ação**. 263 f.: 30 cm. Tese (doutorado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí). Educação nas Ciências. 2012.

HANSEN, T. R.; LEONEL, A. A.; SANTOS, R. A.; LOBO, C. O. O uso de simuladores e a Astronomia na Educação Básica: potencializando o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 2, p. 551-563, 25 ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11356>. Acesso em: 19 fev. 2023.

JUSTI, R. Relações entre argumentação e modelagem no contexto da Ciência e do Ensino de Ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n.especial, p. 31-48, novembro, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/PJnWzcv8fLY3zJtqgxTXtNj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 10 de julho de 2021.

KUPSKE, C.; HERMEL, E. E. S.; GÜLLICH, R. I. C. Concepções de Experimentação nos Livros Didáticos de Ciências. **CONTEXTO & EDUCAÇÃO**, Editora Unijuí, Ano 29, nº. 93, p. 138-156, maio/agosto 2014. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3033>. Acesso em: 19 fev. 2023.

]

LOPES, A.C., MACEDO, E. **Teorias de currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva de Múltiplas Faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, 2006.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v.9, n.2, p.191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3ª Ed., Ijuí, Editora Unijuí, 2016.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3ª Ed., Ijuí, Editora Unijuí, 2016.

MUYLAERT, N. Avaliação, currículo e o construtivismo: quais são as relações? **Pesquisa e Debate em Educação**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 1274–1286, 2020. DOI: 10.34019/2237-9444.2020.v10.31762. Disponível em:

<https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31762>. Acesso em: 10 jan. 2023.

OCCELI, M.; VALEIRAS, N. Los libros de texto de ciências como objeto de investigación: una revisión bibliográfica, *Enseñanza de las Ciencias*, v. 31, n. 2, p. 133-152, 2013.

OLIVA, J. M. Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las ciencias**, v. 37, n. 2, p. 5-24, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2648>. Acesso em: 19 fev. 2023.

PELLENZ, D. **Astronomia no ensino de Ciências**: uma proposta potencialmente significativa. 2015. Dissertação (Mestrado), UCS, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/1106>. Acesso em 07 de agosto de 2021.

ROSA, M. D. O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO (PNLD) E OS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS. REPPE. *Revista de produtos educacionais e pesquisas em ensino*. v. 1, n. 2, p. 132-149, 2017.

SCHNETZLER, R. P. **Construção do conhecimento e Ensino de Ciências**. Em Aberto, Brasília, ano 11, nº 55, jul./set. 1992. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/485895/Tend%C3%AAncias+na+educa%C3%A7%C3%A3o+em+Ci%C3%A4ncias/80668073-8b5d-448d-a395-db3577fec4ee?version=1.4>. Acesso em: 19 fev. 2023.

SCHWAN, G.; SANTOS, R. A. Dimensionamentos curriculares de enfoque CTS no ensino de ciências na educação básica. **Revista de Estudos e Pesquisa sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 6, e098120, 2020.

SILVA, L. H. A. S.; ZANON, L. B. A experimentação no Ensino de Ciências. p.120-153. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Campinas, R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, 2000.

SILVA, T.T. **Documentos de Identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. 154p.