

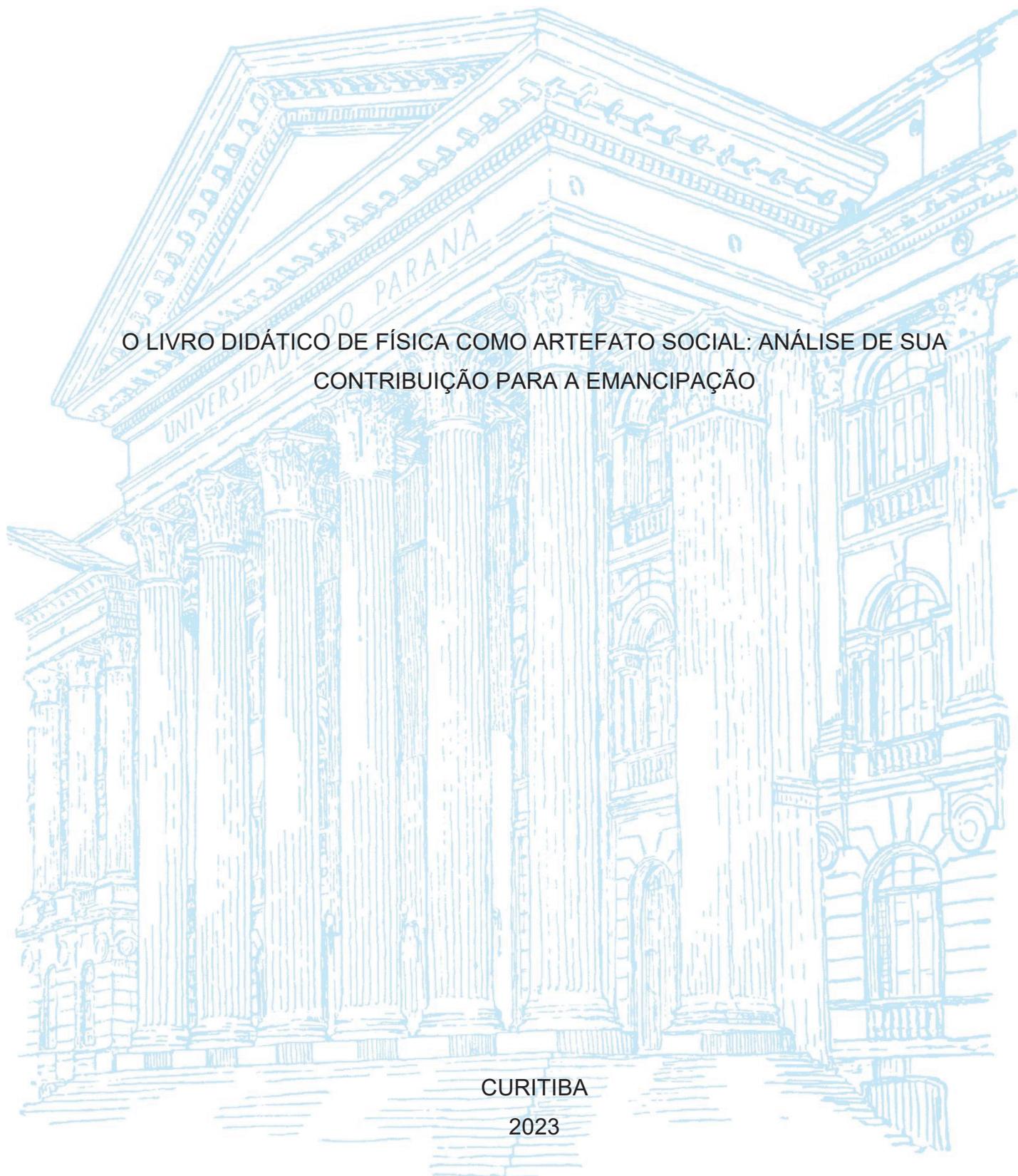
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LEIDI KATIA GIEHL

O LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA COMO ARTEFATO SOCIAL: ANÁLISE DE SUA
CONTRIBUIÇÃO PARA A EMANCIPAÇÃO

CURITIBA

2023



LEIDI KATIA GIEHL

O LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA COMO ARTEFATO SOCIAL: ANÁLISE DE SUA
CONTRIBUIÇÃO PARA A EMANCIPAÇÃO

Tese apresentada como requisito parcial para a
obtenção do título de Doutora em Educação no
Programa de Pós-Graduação em Educação, Setor
de Educação, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Nilson Marcos Dias Garcia

CURITIBA

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DO CAMPUS REBOUÇAS

Giehl, Leidi Katia.

O livro didático de física como artefato social : análise de sua contribuição para a emancipação / Leidi Katia Giehl – Curitiba, 2024.

1 recurso on-line : PDF.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Nilson Marcos Dias Garcia

1. Educação – Estudo e ensino. 2. Física – Estudo e ensino. 3. Física – Livros didáticos. 4. Base Nacional Comum Curricular. 5. Ensino das ciências. I. Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **LEIDI KATIA GIEHL** intitulada: **O LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA COMO ARTEFATO SOCIAL: ANÁLISE DE SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A EMANCIPAÇÃO**, sob orientação do Prof. Dr. NILSON MARCOS DIAS GARCIA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutora está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 22 de Agosto de 2023.

Assinatura Eletrônica
07/09/2023 17:12:26.0
NILSON MARCOS DIAS GARCIA
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
06/09/2023 14:21:21.0
TIAGO UNGERICH ROCHA
Avaliador Externo (SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO
PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
11/09/2023 08:17:57.0
NESTOR CORTEZ SAAVEDRA FILHO
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
06/09/2023 10:01:05.0
ALISSON ANTONIO MARTINS
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ)

AGRADECIMENTOS

Para a realização do doutorado, muitas foram as participações, entre elas, agradeço, em especial:

Ao meu orientador, Prof. Dr. Nilson Marcos Dias Garcia, pelos seus direcionamentos, sempre muito assertivos e esclarecedores, bem como sua inestimável contribuição para minhas formações profissional e pessoal, mostrando-me que o Ensino de Física, bem como a educação, é também luta e transformação.

À minha família, em especial aos meus pais, João Laurindo Giehl e Lidia Maria Domann Giehl, pelos seus exemplos de trabalho, honestidade e força, por sempre acreditarem em mim e me mostrarem, cotidianamente, a importância da luta, da humildade e da fé.

Ao meu marido, Eduardo F. de Paula, que foi de “mala e cuia”, como falamos no interior, para Curitiba, assumindo comigo a realização do doutorado.

À minha amiga Tatiane Richter, peça fundamental na minha adaptação à cidade grande.

À minha amiga e colega Débora Larissa Brum, do mesmo curso, da mesma universidade e de uma cidade também do interior, que compartilhou comigo sua adaptação e me deu suporte nos períodos solitários de escrita da tese.

Aos membros da Banca Examinadora, pela disponibilidade e contribuição, fundamentais para este trabalho.

Aos professores com os quais tive a honra de realizar disciplinas, todos foram fundamentais para o meu processo de descoberta do mundo profundo da educação: Nilson Marcos Dias Garcia, Tânia Maria Figueiredo Braga Garcia, Adriane Knoblauch, Ivanilda Higa, Cristina Carta Cardoso de Medeiros, Orliney Maciel Guimarães, Regina Cely de Campos Hagemeyer, Mario Amorim, Andrea Kominek e Pura Lucia Oliver Martins.

À Capes, pelo apoio financeiro da bolsa de doutorado.

RESUMO

Entendendo o livro didático como um artefato da cultura escolar que pode potencializar o desenvolvimento de práticas emancipatórias na Educação Básica, buscamos identificar a presença de perspectivas emancipatórias em livros didáticos de Ciências da Natureza aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), em especial no que concerne aos assuntos de Física. Tendo como objetivo analisar as possibilidades de o ensino de Física contribuir com um viés emancipatório, tomamos como objeto de análise os livros didáticos de Ciências da Natureza aprovados no edital PNLD 2021, elaborados já em consonância com a proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para atender ao objetivo proposto, buscamos indícios de como o ensino de Física manifesto em livros didáticos pode contribuir para a emancipação de alunos e professores. Adotamos como perspectiva emancipatória, no campo educacional, pressupostos da pedagogia histórico crítica, de Saviani (1999), e, em termos metodológicos, foi realizada uma pesquisa qualitativa, do tipo bibliográfica. A partir da análise teórica do conceito de emancipação e das produções da área da Educação e da Educação em Ciências, emergiram as categorias *homem, conhecimento e sociedade*, que direcionaram a análise dos conteúdos de Física presentes em três dos livros didáticos mais solicitados pelos professores. Os resultados demonstraram um aspecto de contradição entre o que os documentos oficiais propõem e o conteúdo materializado nos livros didáticos de Ciências da Natureza. Em relação aos conteúdos de Física, na tentativa de atender ao critério de articulação entre as áreas, foi identificada uma superficialidade ainda maior no que tange ao aprofundamento dos conteúdos. As categorias *homem, conhecimento e sociedade*, a partir da perspectiva emancipatória defendida, raramente foram contempladas e, quando presentes, resumiram-se a uma abordagem breve e pontual, não induzindo ao desenvolvimento da prática social dos sujeitos, limitando a contribuição dos livros didáticos em relação ao processo de construção de um ensino de Física emancipatório.

Palavras-chave: Emancipação; Ensino de Física; Livro didático; Ciências da Natureza; BNCC.

ABSTRACT

Understanding the textbook as an artifact of school culture that can potentialize emancipatory practices in Basic Education, the aim is to identify the presence of emancipatory perspectives in Natural Science textbooks approved by the National Textbook and Didactic Material Program (PNLD), especially with regard to Physics-related subjects. With the goal of analyzing the possibilities with which the teaching of Physics can contribute to an emancipatory bias, the object of analysis was the Natural Science textbooks approved in the PNLD 2021 Public Notice, elaborated in accordance with the proposal of the National Common Curriculum Base (BNCC). In order to meet the proposed objective, we sought evidence on how the teaching of Physics in textbooks can contribute to the emancipation of students and teachers. The emancipatory perspective adopted in the educational field was based on assumptions of Saviani's historical-critical Pedagogy and, in methodological terms, qualitative bibliographical research was carried out. Based on a theoretical analysis of the concept of emancipation and productions in the field of Education and Science Education, the following categories emerged: man, knowledge and society, which guided the analysis of the Physics content present in three textbooks that are most requested by teachers. The results showed an aspect of contradiction between what the official documents propose and the content materialized in these Natural Science textbooks. With regard to Physics content, in an attempt to meet the criterion of articulation between the areas, an even greater superficiality was identified in terms of the depth of the content. The categories of man, knowledge and society, from the emancipatory perspective advocated, were rarely contemplated and, when present, were dealt with in a brief and specific manner, not inducing an in-depth development of the subjects' social practice, thus limiting the contribution of textbooks to the process of building an emancipatory Physics Education.

Keywords: Emancipation; Physics Education; Textbook; Natural Sciences; BNCC.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Teses e Dissertações (T/D) que estabelecem relação entre Ensino de Física/Ciências e emancipação.....	35
Quadro 2 - Síntese das questões norteadoras.....	42
Quadro 3 - Análise das questões norteadoras.....	51
Quadro 4 - Análise do livro 1.....	56
Quadro 5 - Análise do livro 2.....	62
Quadro 6 - Análise do livro 3.....	66

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
GEPEF	Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Física
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
NEM	Novo Ensino Médio
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
SBF	Sociedade Brasileira de Física
TCTs	Temas Contemporâneos Transversais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 EMANCIPAÇÃO E EDUCAÇÃO: CATEGORIAS DE ANÁLISE	15
2.1 BREVE HISTÓRICO DO CONCEITO DE EMANCIPAÇÃO	15
2.2 EDUCAÇÃO E EMANCIPAÇÃO: ALGUMAS CONCEPÇÕES	18
2.3 EDUCAÇÃO E EMANCIPAÇÃO NO CONTEXTO BRASILEIRO: PEDAGOGIAS CRÍTICAS	22
2.4 HOMEM, CONHECIMENTO E SOCIEDADE	27
3 ENSINO DE CIÊNCIAS E EMANCIPAÇÃO.....	31
3.1 A QUESTÃO DA EMANCIPAÇÃO NA PRODUÇÃO ACADÊMICA DA PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA	34
3.2 A VISÃO DE HOMEM, CONHECIMENTO E SOCIEDADE NA PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA	40
3.3 O LIVRO DIDÁTICO BRASILEIRO	42
4 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	49
4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE ANÁLISE.....	52
5 RESULTADOS E ANÁLISES.....	54
5.1 ANÁLISE DO LIVRO 1: MOVIMENTOS E EQUILÍBRIOS NA NATUREZA.....	54
5.2 ANÁLISE DO LIVRO 2: O CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....	60
5.3 ANÁLISE DO LIVRO 3: EVOLUÇÃO DO UNIVERSO	66
5.4 UMA ANÁLISE PRELIMINAR	69
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
REFERÊNCIAS.....	76

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho se constitui como parte do meu processo, acadêmico e profissional, de formação e atuação docente. Licenciada em Física e, posteriormente, em Matemática, enquanto acadêmica e docente, já desde o terceiro ano da graduação, pelo processo seletivo simplificado do Estado do Paraná e por meio das intervenções e oficinas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), via e sentia necessidade de trabalhar e estudar de forma mais profunda a Educação em seu viés humano. E foi dessa forma que, desde as primeiras disciplinas da graduação, que discutiam o ensino e o contexto educativo, o interesse em avançar na pesquisa nessa área surgiu.

No mestrado em Ensino, desenvolvi pesquisas voltadas aos processos de ensino e de aprendizagem, investigando como os Multimodos e as Múltiplas Representações (LABURU; SILVA, 2011) atuam nesses processos no tocante à Física, mais especificamente, a Física Moderna. A partir do desenvolvimento de oficinas, foram alcançados resultados positivos no que se refere à evolução conceitual dos estudantes participantes e ao seu envolvimento nas atividades propostas, principalmente naquelas em que os conteúdos de Física eram representados por meio de desenhos e atividades práticas. Tais resultados demonstraram a potencialidade de trabalhar o ensino da disciplina nessa vertente, a qual, segundo Zanetic (2005), tem sido apoiada na memorização de fórmulas e na resolução de exercícios de forma mecânica e de complexo entendimento.

Durante o mestrado — mas com mais intensidade após sua finalização —, atuando como docente em sala de aula em escolas públicas, em diversos locais e turmas, interrogava-me sobre a existência de elementos e fatos complexos que “dificultavam” a construção do conhecimento. A experiência como docente da Educação Básica evidenciava que havia questões para além do conteúdo, de sua prática e abordagem, visto que, enquanto professora, adotava metodologias de ensino mediadas por práticas experimentais e multimodos e múltiplas representações do conteúdo, no entanto estas não geravam engajamento e aprendizagem efetivos.

Tais constatações, em meu entendimento, não invalidavam a importância dessas metodologias e instrumentos de ensino, mas demonstravam que os

processos de ensino e de aprendizagem são mais amplos e profundos para a formação desse sujeito como um ser social, histórico, reflexivo e atuante na sociedade. Passei, assim a me interessar pela perspectiva de uma pedagogia histórico-crítica, conforme preconizada por Saviani (1986; 1999).

As disciplinas cursadas no doutorado em Educação e a participação no Grupo de Estudos e Pesquisa no Ensino de Física da UTFPR (Gepef) contribuíram para que as inquietações que carregava desde a graduação sobre o processo educativo, em sua constituição histórica, política, tecnológica e social, passassem a fazer parte das minhas reflexões. Assim, ao refletir acerca da concepção de alguns conceitos sociais fundamentais, como o de homem, entendi que a Física e seu estudo não constituem como um campo isolado de conhecimentos, equações e descobertas, mas seu desenvolvimento contribui para a evolução da sociedade. Trata-se de algo que traz ganhos significativos em sua expressão e disseminação, podendo ser vista como uma disciplina que tem como cunho pedagógico o despertar para a criticidade, o raciocínio lógico, a reflexão, os questionamentos, a análise e a interpretação da natureza e da sociedade.

Nesta pesquisa, entendi que a educação, sob uma perspectiva emancipatória, contribui para a formação de sujeitos conscientes, críticos, autônomos e ativos na sociedade. Parti do pressuposto de que a educação desempenha um papel fundante, amplo e complexo na sociedade, composto por lutas e superações que compõem o meio de acesso à informação, ao conhecimento, à liberdade, contribuindo com a emancipação e o conhecimento difundido — uma conquista rumo à construção da autonomia (SCUSSEL, 2021).

Mediante o exposto, o propósito desta pesquisa é compreender e lutar para que a educação possa colaborar com a emancipação dos sujeitos e, conseqüentemente, com a transformação da sociedade. Como Freire (1991, p. 26) argumenta, “[...] a educação não pode tudo, mas pode alguma coisa. Sua força reside exatamente na sua fraqueza. Cabe a nós pôr sua força a serviço dos nossos sonhos”.

Partindo desse pressuposto, torna-se importante destacar o cenário da Educação brasileira que emergiu da recente reforma do Ensino Médio, marcada por um conjunto de contradições, amplamente discutidas na literatura (BARBOSA, 2019; CAETANO, 2019). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na qual ela se apoia, apresenta uma proposta de organização do currículo e do ensino a partir de

habilidades e competências. Nela, os conteúdos são dispostos por Áreas do conhecimento, e não por disciplinas específicas, como Física, Biologia e Química, o que implica uma tendência à interdisciplinaridade. Como consequência, nos livros didáticos, por exemplo, os conteúdos de Física, Biologia e Química ocupam o mesmo volume, por pertencerem a disciplinas que integram a Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Em análise a essa proposta curricular, Barbosa (2021) discute as limitações e os interesses ocultos na BNCC, que, amparados em pressupostos políticos e pedagógicos, assumem um sentido utilitarista e regulatório de uma formação sujeita ao controle e à lógica econômica, o que também reforça seu avanço de atuação no campo educacional. Caetano (2019), ao analisar o processo de concepção da BNCC e os atores envolvidos, evidencia, ainda, que o diálogo com os professores e alunos, como também as reais necessidades das instituições públicas brasileiras, foram negligenciados nesse processo.

Nesse contexto, o livro didático da área de Ciências da Natureza, por fazer parte da política governamental, precisa se adequar às orientações da BNCC, razão pela qual se justifica sua análise à luz de alguns pressupostos, como o processo de emancipação de seus usuários e leitores. Assim, partindo desse princípio, buscamos analisar livros didáticos de Ciências da Natureza, aprovados no edital do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do ano de 2021, por já incorporarem, em sua proposta, as orientações da BNCC, que estabelece, para a área de Ciências da Natureza, as seguintes competências:

- Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos **sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade**, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva;
- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, **incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções** (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas;
- Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, **com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade**. (BRASIL, 2018, p. 9, grifo da autora).

Frente ao exposto, desenvolvemos uma pesquisa que tem como objetivo geral analisar as congruências e divergências dos pressupostos de emancipação

defendidos neste trabalho e daqueles presentes nos conteúdos de Física dos livros didáticos da área de Ciências da Natureza, tendo como base os livros didáticos de Ciências da Natureza aprovados no PNLD de 2021. A escolha pelo referido PNLD se deu pela opção metodológica de pesquisar o recente cenário da educação brasileira e os livros que estão sendo usados nas escolas públicas atualmente, bem como analisar a regulação vigente para as diretrizes definidas na educação e os princípios norteadores da escolha pelo livro didático atual.

Para a consecução desse objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Definir categorias para a análise do livro didático, tendo em vista a elaboração de um instrumento para um ensino de Física emancipatório;
- Analisar de que maneira é estabelecida a relação entre o ensino de Física e o conceito de emancipação;
- Analisar os conteúdos de Física em livros didáticos de Ciências da Natureza à luz das categorias propostas;
- Compreender de que maneira as categorias homem, conhecimento e sociedade estão presentes nos conteúdos de Física dos livros didáticos de Ciências da Natureza.

O desenvolvimento da investigação busca responder se **os conteúdos curriculares de Física presentes nos livros didáticos de Ciências da Natureza aprovados no edital do PNLD de 2021 contribuem para o desenvolvimento de uma educação emancipatória**, o que se constitui como o problema de pesquisa desta tese.

A pesquisa toma como hipótese que o ensino de Física contribui para a emancipação do sujeito, tendo em vista que é por meio da educação que o sujeito constrói condições para participar, de forma reflexiva, crítica e ativa, na sociedade. Ainda, presumimos que o livro didático, como principal material produzido e disponibilizado para as escolas públicas de todo país, assume, em nossa concepção, um papel fundamental.

Os resultados desta investigação estão organizados em seis capítulos:

No capítulo *Emancipação e Educação: categorias de análise*, é estabelecida, a partir da análise de teses e dissertações, uma discussão em torno do conceito de emancipação e de suas concepções na educação, com o objetivo de identificar e

propor categorias para a análise e caracterização de um ensino de Física emancipatório.

No capítulo *O Ensino de Ciências e perspectivas emancipatórias*, analisamos de que maneira o conceito de emancipação está sendo discutido em trabalhos do campo da Educação em Ciências e quais características em torno das categorias *homem, conhecimento e sociedade* defendidas nesses estudos. Posteriormente, essas categorias são articuladas com os pressupostos da Pedagogia Histórico Crítica, com o intuito de direcionar o processo de análise do livro didático.

Nos *Procedimentos de pesquisa*, a pesquisa realizada é caracterizada a partir da descrição dos materiais analisados e dos critérios de seleção estabelecidos. Nessa etapa, são apresentados os procedimentos e os instrumentos de pesquisa utilizados, bem como as categorias de análise.

No capítulo *Resultados e Análises*, são realizadas a análise e a discussão dos dados em torno do objeto de estudo, à luz das categorias *homem, conhecimento e objeto*. E, por fim, nas *Considerações Finais*, são retomados alguns elementos da pesquisa, percorrendo as hipóteses e o problema de pesquisa e indicando pontos que podem ser aprofundados e desenvolvidos em outras investigações.

2 EMANCIPAÇÃO E EDUCAÇÃO: CATEGORIAS DE ANÁLISE

Emancipar-se advém de *libertar-se do poder, ser livre, tornar-se independente*. No que se refere à educação e ao papel que esta tem sobre a formação do ser humano, práticas com um viés emancipatório podem contribuir para a liberdade de tudo o que torna o ser humano alienado, quanto ao seu conhecimento e à forma como atua no mundo e na sociedade.

As práticas nessa perspectiva envolvem o pensar criticamente, um esforço de interligação entre teoria e prática, com o propósito de dar aos homens concretos as condições de agirem na sociedade e, sobre ela, exercerem o papel de agentes livres, conscientes e responsáveis (BIDO, 2012). Nesse sentido, faz-se importante tecer um breve histórico do desenvolvimento do conceito de emancipação, com vistas a elucidá-lo como social e historicamente construído.

2.1 BREVE HISTÓRICO DO CONCEITO DE EMANCIPAÇÃO

Nas palavras de Bido (2012, p. 16), o “[...] emancipado é aquele que não está aprisionado pela mão de outro”. Etimologicamente, o termo *emancipação* deriva do latim *emancipe* e está relacionado ao processo de formação do indivíduo, por meio do conhecimento, para a atuação na sociedade de forma coletiva, como também representa os processos histórico, ideológico, educativo e formativo para que os indivíduos, grupos sociais, comunidades e países superem as tutelas política, econômica, cultural ou ideológica (Melo Neto, 2014).

Scussel (2021) destaca que autonomia e emancipação representam os momentos pelos quais devem passar aqueles que se livram de toda tutela e se deixam guiar pelas normas que lhes interessam. No caso da educação, o conhecimento surge como fundamento para a construção da autonomia crítica, possibilitando aos seres caminharem rumo à criticidade, à reflexão e à ação perante a sociedade em que vivem.

No Direito Romano, o conceito de *emancipação* surge ligado ao de *pater familias* e à autorização de libertar o filho do pátrio poder, havendo uma mudança na Idade Média, período em que passa a ser tomado como um atributo natural quando atingida a maioridade. Na transição da Idade Média para a Idade Moderna, no período denominado Humanismo (séculos XIV-XVII), “[...] o conceito de natureza

humana e o reconhecimento desta perante o desenvolvimento da sociedade” (Beltrame; Azevedo, 2017, p. 74) desempenharam um papel importante na relação do ser humano com a sociedade.

Foi ao longo do Iluminismo (séculos XVII-XVIII), entretanto, que o conceito assumiu um papel de destaque, trazendo elementos como esclarecimento e menoridade. Segundo Kant *apud* Falcão (2014), o esclarecimento é a saída do homem de um estado de menoridade, compreendida como a incapacidade de uso do entendimento sem a direção de outro indivíduo. O período convocava um esforço intelectual para o desenvolvimento das artes, das leis, da moral e das ciências, tornando possível, a partir do conhecimento, emancipar os seres humanos do domínio de outros (Beltrame; Azevedo, 2017).

A razão iluminista criou uma ideia de emancipação humana pautada na concepção de progresso e na evolução da tecnologia e das novas ferramentas que se desenvolviam, criando o ofuscamento e a dominação do indivíduo e apontando a razão como o instrumento central dessa concepção, distinta da concepção proposta pela Teoria Crítica, que traz à tona discussões sobre alienação, trabalho e luta de classes (Bido, 2012). E foi nesse movimento que os novos conhecimentos passaram a ser utilizados para enriquecer financeiramente a vida dos homens, pois traziam condições para compreenderem e resolverem situações cotidianas.

Com o avanço da ciência e da tecnologia, juntamente com os movimentos do Humanismo e do Iluminismo, as discussões sobre emancipação se intensificaram. O conhecimento passou a ter um sentido técnico, focado na objetividade, no cálculo, na compreensão e no domínio. A eficácia do método levava ao progresso, que, futuramente, acabaria por gerar problemas ambientais e na sociedade como um todo (Beltrame; Azevedo, 2017).

Com a Revolução Industrial (séculos XVIII e XIX), o sistema capitalista passou a ditar as formas de trabalho e de organização da vida em sociedade. Em meio a isso, a emancipação pregada pelo Iluminismo não acontecia efetivamente, pois acabava alienando o homem, na sua própria forma de viver e sobreviver (Marques, 2010). Marx analisa a emancipação a partir do modo de produção capitalista, nas condições de trabalho e nos mecanismos de alienação nele presentes (Marques, 2010). Em sua análise, ele preserva do Iluminismo a ideia de autoemancipação, concebendo a emancipação como um processo de

autodeterminação, no qual o trabalho é a fonte de realização do homem, de produção e recriação de si mesmo (Silva, 2011).

Com a Revolução Industrial e a nova organização instaurada pela burguesia, o trabalhador foi transformado em operário e perdeu o domínio de todas as etapas do processo produtivo (Medeiros, 2007). Apesar da divisão social do trabalho existir há muito tempo, foi nessa época que a sociedade e suas relações se converteram em um enorme mercado. Marx, ao interpretar o modo de produção capitalista, definiu o trabalho como a categoria principal do funcionamento de uma sociedade, a fonte de realização e de emancipação do homem, desde que o sistema social assumiu uma nova configuração. E, por meio desses princípios, sustentou sua teoria social, levantando a possibilidade de que, por meio da luta de classes, seria possível ao homem se libertar do Estado e, com isso, ter uma emancipação política (Silva, 2011).

De acordo com Mata (2011), foi com Marx, no século XIX, que as formas de trabalho assalariado passaram a ser vistas como alienação, e não mais como emancipação. Segundo ele, era por meio da “[...] superação das mazelas sociais e da crueza da expropriação e desumanização representada pelo trabalho assalariado que se apresentava a emancipação humana”. Para Marx, a emancipação humana representava a transformação de uma sociedade baseada na contradição entre capital e trabalho, de um trabalhador que até então era impedido de desenvolver suas potencialidades, capacidades e sentidos para um ser humano omnilateral. Nessa linha, todos os seres humanos eram capazes de se apropriar das riquezas material e intelectual produzidas ao longo da história, de modo que cada indivíduo, em particular, podia objetivar-se enquanto um ser humano pleno, histórico e social (Lopes, 2017).

Do ponto de vista da história mundial, o capitalismo foi o primeiro modo de produção que institucionalizou o crescimento econômico autorregulado. A partir disso, surgiu a superioridade do modo de produção capitalista, que visava à instalação de um mecanismo econômico que assegurasse a propagação dos subsistemas do agir racional com-respeito-a-fins. Essa nova forma de sociedade trouxe consigo a busca pelo progresso amparada pela modernização e pelo avanço científico.

A partir dessas discussões e de um movimento crítico sobre a forma de vida instaurada pelo capitalismo é que a Teoria Crítica (1930), desenvolvida pelos

pensadores da Escola de Frankfurt, apoiados no pensamento marxista, foi elaborada, sendo o conceito de *emancipação* central nessas discussões. Para Habermas, as forças produtivas, motor do desenvolvimento social, não contribuíam para a construção de movimentos emancipatórios, pelo contrário, o progresso técnico-científico demonstrava ter a função de legitimar a dominação (Habermas, 1975).

Apoiados numa proposta de discussão social sobre o avanço do capitalismo, das tecnologias, da ciência e da conseqüente dominação do mundo humano, da sociedade e do homem como indivíduo, pensadores como Habermas conceberam a emancipação como uma construção possível na sociedade em que vivemos. Nesse processo, a racionalidade não foi tomada apenas como razão instrumental, mas como uma concepção dialógica e social, efetivando-se a partir da interação entre os sujeitos, pelo viés da comunicação (Brito, 2013).

O conceito de *emancipação* perpassa diversos campos de conhecimento, como o da educação, razão pela qual se faz importante retomar alguns elementos sobre como vem sendo discutido no campo educacional.

2.2 EDUCAÇÃO E EMANCIPAÇÃO: ALGUMAS CONCEPÇÕES

A respeito da educação, os trabalhos de Enguita (1989), que abordam aspectos da educação sob um viés sociológico, devem ser considerados. De acordo com ele, com o avanço do capitalismo, tem cabido à educação (e, de forma institucionalizada, à escola) a formação dos trabalhadores, desde a parte prática até a moral. Por muito tempo, o ensino desenvolvido nas escolas era estritamente prático, voltado à formação de mão de obra e à transmissão de saberes de aplicação imediata no trabalho e nos modos de vida. Foi com a Revolução Industrial e com o surgimento de novas tecnologias que um novo tipo de formação passou a ser elaborado, havendo a exigência, além dos saberes práticos, de uma gama de conhecimentos que tornava o trabalhador um sujeito politécnico, capaz de exercer várias funções no trabalho. Assim, o capitalismo, de acordo com seus interesses, entre eles a formação da massa trabalhadora, contribuiu para a implantação das escolas, determinando até hoje, sob certos aspectos, as características dessas instituições.

Na Idade Média, a população urbana era composta por nobres, artesãos, camponeses e um setor marginalizado de órfãos, mendigos, vagabundos etc. Para essa última parcela, eram destinados os orfanatos (para as crianças) e internatos (para os adultos). Buscava-se, com isso, levar ordem a uma parte da nação considerada como “braços inativos”. A partir disso, foram criados centros de educação, com vistas a transformar parte da população em mão de obra útil e barata (Enguita, 1989).

Nesse momento, segundo o autor, foi criada uma modalidade de educação cuja escola tinha como propósito domesticar os indivíduos para servir ao reino de forma obediente e eficiente — “[...] educá-los, mas não demasiadamente, o bastante para que aprendessem a respeitar a ordem social, mas não tanto que pudessem questioná-la” (Enguita, 1989, p. 112). Esse movimento se acentuou com o declínio do feudalismo e o surgimento da burguesia, suprimindo, com mão de obra barata, as necessidades da indústria.

Nesse sentido, ainda na Idade Média, a escola exerceu um doutrinação ideológico, pois os alunos, por meio da formação, viam a submissão passiva como uma forma de conquistarem sua dignidade e sobrevivência. O ensino ficava em obscuro segundo plano, considerando que o objetivo da escola não era ensinar um certo montante de conhecimentos, mas ter os alunos submetidos ao olhar vigilante do professor durante tempo suficiente para domar seu caráter e dar forma adequada ao seu comportamento (Enguita, 1989). Essa prática era muito semelhante ao que ocorria nos quartéis e conventos beneditinos.

Vemos que, no século XIX, houve uma nova configuração de sociedade, considerando que a “roda” da indústria dominava o cenário de produção e ressaltava sua forma. Diante disso, a escola passou a socializar as gerações jovens para o trabalho assalariado e, junto a isso, aspectos como pontualidade, regularidade, atenção e silêncio, instaurados num domínio militar, determinavam a eficiência do trabalhador (Enguita, 1989).

Com os avanços do processo de industrialização, as atividades rudimentares passaram a dar lugar à gestão científica do trabalho; e, com isso, a escola também sofreu mudanças. O processo educacional se organizava a partir da objetivação de métodos mais eficazes, visando ao produto final, assim como de uma formação de professores que pudesse assegurar essa proposta. Assim, a escola se tornava um “protótipo” da indústria, voltada diretamente aos interesses e às necessidades dela.

Para Moraes (2009), com o avanço do capitalismo, o elevado grau de competitividade ampliou a demanda por conhecimentos e informações. Em meio a isso, a escola passou a utilizar uma pedagogia capaz de assegurar o desenvolvimento de competências para suprir o mercado de trabalho, o que, muitas vezes, comprometeu seu caráter emancipatório. Esse instrumentalismo estreito gerou um discurso de adaptação e utilidade momentânea que deixou, segundo Forquin (1999), as questões fundamentais, que dizem respeito à justificação cultural da escola, sufocadas ou ignoradas.

Nesse momento, a escola, de acordo com Enguita (1989, p. 122), passou “[...] a ser um mero instrumento passivo em mãos e a serviço do estado e do capital”, o que a caracterizou como “escola de massas”, cujo sentido representa uma escola que faz da complexidade social uma “tabula rasa”, desconsiderando a realidade particular de cada sujeito envolvido.

Nesse contexto, tem-se uma sociedade dividida em classes, na qual o trabalho se torna o produto central e a classe dominante extrai a mão de obra da classe trabalhadora, obtendo, com isso, a ampliação do capital (Frigotto, 2007). Ligando-se à lógica de mercado, a escola passou a ser/representar um mero instrumento passivo a serviço do Estado, denominada por Althusser como “Aparelho Ideológico do Estado (AIE)”, cumprindo a função básica de reprodução das relações materiais e sociais de produção (Freitag, 1986). Assim, segundo Lopes (2017), baseando-se nas ideias de Marx e Engels, “[...] a educação se constituía em mais uma arma de dominação ideológica da classe dominante”.

Conforme Marx já afirmava, da mesma forma que a educação é capaz de desempenhar a função de regulação, também pode cumprir a função de socialização dos conhecimentos historicamente acumulados, atuando na consciência e condicionando as formas de pensar e agir do homem no mundo. Assim, a educação passou a ser uma esfera social com duplo caráter, pois, ao mesmo tempo em que reforçava a ordem social do capital e tinha a função de encobrir os antagonismos sociais imanentes da sociedade capitalista, continha em si os elementos construtores da formação humana plena, visando à emancipação (González, 1996; Mata, 2011; Mata, 2015).

Nesse sentido, a educação, enquanto condição ontológica do ser social, passou a ser mediadora da emancipação humana, na medida em que possibilitava desenvolver no homem a capacidade de compreender as determinações da sua

realidade objetiva e, a partir desse conhecimento, proporcionar a autorreflexão crítica das contradições existentes em seu contexto social, possibilitando ao indivíduo o controle de suas ações, no sentido de transformar a sua realidade concreta (LOPES, 2017).

Apropriando-se das ideias de Marx, Gramsci (1982) via a educação como uma arma a serviço do proletariado. Segundo ele, a educação poderia, além de oferecer dignidade aos sujeitos sociais, ser um princípio político-pedagógico de luta, em prol da construção de uma sociedade democrática (Gramsci, 1982). Nesse mesmo sentido, a educação deveria propiciar, ainda, um programa educativo permanente à classe e aos professores, permitindo-lhes desenvolver atividades científicas e tecnologicamente avançadas ao longo do processo produtivo de seus trabalhos profissionais (Melo; Rodrigues, 2016).

A partir dessa perspectiva, a escola seria o local capaz de diluir as diferenças de classes, de modo que seus cidadãos pudessem ser sujeitos integrais, conscientes e capazes de compreender sua função na sociedade (Dariva, 2016). Assim, a escola se tornaria o local privilegiado para o esclarecimento da humanidade, a construção de sua autonomia e emancipação, sendo responsável pelo fato de o ser humano se tornar humano e, ainda, emancipado (Lima, 2016).

Entretanto, foi a partir da Teoria Crítica proposta pela Escola de Frankfurt, conforme já mencionado, que o conceito de *emancipação* começou a ser discutido como um elemento importante na educação, e esta, por sua vez, um meio capaz de contribuir para sua construção. Um dos principais pensadores que discutiu a emancipação e produziu teorias que possibilitavam sua ligação com a educação foi Theodor Adorno. Ele trouxe um caráter emancipatório para a educação enquanto força formativa capaz de emancipar o homem e possibilitar-lhe participar, de forma crítica e consciente, da sociedade em que vive.

Adorno evidenciou o potencial da educação enquanto instrumento de formação dos indivíduos e, conseqüentemente, elemento mediador para a emancipação (Lopes, 2017). Para ele, a emancipação só seria possível com a superação da concepção idealista e individualista e sua ampliação a toda a sociedade, “[...] a fim de construir coletivamente um conhecimento objetivo que supere a instrumentalidade e a fragmentação científica, sendo possível assim desvelar os mecanismos de dominação” (Ambrosini, 2012, p. 379).

Nesse entendimento, para Adorno, a emancipação humana poderia ser alcançada por meio do uso da racionalidade crítica e do pensar crítico. Esse pensamento crítico e reflexivo possibilitaria avaliar as condições históricas e culturais do homem, bem como os problemas ocultos e econômicos que a sociedade de consumo cria e recria constantemente (Lopes, 2017). Ao mesmo tempo, para Adorno (ano *apud* Bido, 2012), pensar criticamente envolve um esforço de interligação entre teoria e prática, com o propósito de dar aos homens concretos condições de agirem na sociedade e exercerem sobre ela o papel de agentes livres, conscientes e responsáveis.

É nesse sentido que Adorno se refere à educação como uma força formativa do processo de desbarbarização, e, assim, a condição para o indivíduo esclarecido estava implicitamente ligada ao processo de formação, via educação, para o perceber, o pensar, o sentir e o fazer. Assim, para Adorno, a concepção de educação apontava para um processo de formação distinto do apresentado pelo modelo capitalista, voltado apenas à adaptação. Para ele, a educação, desde que repensada, era capaz de se apresentar como uma condição possível e fundamental para instituir o caráter emancipatório da crítica racional (Bido, 2012), indispensável para a liberdade do ser humano.

Pensador da Escola de Frankfurt da segunda geração, Habermas também contribuiu com essa questão, ao vislumbrar que a educação poderia se tornar um elemento de emancipação, desde que o uso crítico da razão reaproximasse os ideais de cultura como forma de compreender o presente para construir o futuro, distanciando-se da realidade para refletir sobre ela. O processo reflexivo que Habermas propõe se dá por meio da ação comunicativa, visando à superação do imediatismo do conhecimento ao trazer a perspectiva de que a educação pode contribuir para uma racionalidade reflexiva, levando à construção de uma emancipação por meio da escola e do saber (Brito, 2013).

2.3 EDUCAÇÃO E EMANCIPAÇÃO NO CONTEXTO BRASILEIRO: PEDAGOGIAS CRÍTICAS

A história registra que pesquisas e teorias foram sendo desenvolvidas a fim de construir uma escola que possibilitasse à educação cumprir as funções emancipatórias nas quais teria papel. Avançando nesse sentido, ao final do século

XIX e início do século XX, surgiu na Europa, na América do Sul e no Brasil um movimento chamado Escola Nova, inicialmente propondo uma dinâmica moderna e inovadora para aquela época.

Tanto a educação tradicional, que tinha o ensino como algo mecânico, quanto a Escola Nova, voltada aos interesses burgueses, na concepção de Saviani (1999), não deram conta da discussão e aplicação da perspectiva historicizada e do conceito de emancipação, pois faltava a consciência dos condicionantes histórico-sociais da educação.

No Brasil, a proposição de uma educação voltada para a classe trabalhadora, assim como sua libertação social, foi feita por Paulo Freire, com sua pedagogia libertadora, e, posteriormente, por Dermeval Saviani, com sua pedagogia histórico crítica (Dariva, 2016). O ponto central desses autores é a mudança social, posicionando-se com vistas a uma construção diferente do sujeito da educação, por meio de “[...] uma postura de autonomia e de confiança na capacidade humana para a mudança social e participação política” (Dariva, 2016, p. 67).

Paulo Freire apresenta, com sua *Pedagogia do Oprimido*, um quadro teórico moral-político-social. A teoria de Freire trata de uma teoria propositiva (de ação), ao ponderar que é a partir da prática que a pedagogia do oprimido se destaca. Segundo ele, a emancipação deixa de ser somente uma proposta filosófica, social ou crítica, passando a ser, fundamentalmente, uma tarefa educacional direcionada especificamente à *práxis* pedagógica (Ambrosini, 2012).

Na proposta de Freire, a emancipação ganha o significado de humanização. Segundo ele, o caminho da emancipação humana, por meio do resgate de sua verdadeira humanização, é uma tarefa histórica do ser humano e está situada num contexto social objetivo e concreto, envolvendo pessoas e comunidades reais (Ambrosini, 2012). Essa humanização pode ser pensada a partir da construção de uma sociedade que busca romper as condições desiguais.

Desse modo, a educação surge como um elemento central desse processo, tendo o papel de desenvolver no sujeito a capacidade de autorreflexão e a conseqüente tomada de consciência, que resultará em sua inserção na História não mais como espectador, mas como figurante e autor. Nesse sentido, “[...] é papel da educação, pois, promover a liberdade dos sujeitos enquanto agentes históricos de transformação” (Dariva, 2016, p. 70).

Para Freire (2010), a educação deve conduzir o educando à autonomia. Em sua obra *Pedagogia da Autonomia*, a relação entre educador e educando é de respeito mútuo, e o estudante não é mais um sujeito passivo, mas, sim, um ser pensante e participativo nos processos de ensino e de aprendizagem. Segundo Freire (2010), ensinar não é transferir conhecimento, pois se trata de um processo que envolve a consciência do inacabamento, o respeito à autonomia do educando, a tomada consciente de decisões e, além disso, o reconhecimento de que a educação é ideológica.

É por meio dessa educação crítica e desse ensino consciente, objeto de lutas, que se busca a emancipação como a concretização da mudança de vida e de condições desse sujeito real, cheio de anseios, necessidades, sonhos e vida. Assim, a educação deixa de ser pensada em seu plano ideal e passa a ter compromisso com as massas outrora excluídas desse processo de humanização, dando voz a quem sempre foi silenciado e escutando o que tem a dizer. Essa relação de troca entre educador e educação fala de um compromisso de escuta, respeito e conversa (Dariva, 2016).

O projeto de formação proposto por Freire deve privilegiar a indissociabilidade entre teoria e prática, pois, segundo ele, a emancipação ocorre na passagem da teoria à *práxis*, pois a teoria, por ela mesma, não pode emancipar os sujeitos, assim como a existência social *per se* — a prática pela prática — não garante a libertação. Assim, a reflexão crítica amplia as possibilidades de construção da unidade entre teoria e prática, logo, da *práxis* transformadora (Araujo Bernardes, 2013).

Libâneo (1990) também discute elementos da pedagogia crítica, dando ênfase a uma educação que tenha como princípio a emancipação. Segundo ele, é preciso encontrar formas de articular os conteúdos com a realidade individual, com vistas a privilegiar o saber crítico como finalidade, de modo que o sujeito seja capaz de refletir sobre sua realidade e transformá-la (Libâneo, 1990). A emancipação surge, assim, como a concretização da *práxis*.

O autor destaca a importância dos conhecimentos historicamente construídos para a formação dos sujeitos. No entanto, um pouco diferente de Freire, sugere que o sujeito, além da formação social, precisa ter uma formação técnico científica, pois, em seu entendimento, um sujeito sem as ferramentas para operar na sociedade jamais será incluído. Assim, tanto para Libâneo quanto para Saviani, a difusão dos conteúdos, não conteúdos abstratos, mas vivos, indissociáveis das realidades

sociais, é uma tarefa primordial. Para ambos, a condição para que a escola sirva aos interesses populares é garantir a todos um bom ensino, isto é, a apropriação dos conteúdos escolares básicos, de modo que tenham ressonância em suas vidas. E mais, para Saviani (1999), sem conteúdos significativos, a aprendizagem deixa de existir, ela se transforma numa farsa.

Segundo Saviani (1999), a pedagogia crítica defende uma nova postura educacional, que, além de se articular com os interesses populares, preocupa-se com a utilização de métodos de ensino que possam estimular a atividade e a iniciativa dos alunos sem abrir mão, porém, da iniciativa do professor. Essa pedagogia é capaz de favorecer o diálogo dos alunos entre si e com o professor, sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente; levar em conta os interesses dos alunos, os ritmos de aprendizagem e o desenvolvimento psicológico, sem perder de vista a sistematização lógica dos conhecimentos, sua ordenação e gradação para efeitos do processo de transmissão-assimilação dos conteúdos cognitivos (Saviani, 1999).

No contexto da Pedagogia Histórico-Crítica, Saviani (1986) apresenta uma proposta de método de ensino baseada em cinco passos ou, como ele mesmo refere, momentos articulados que fazem parte de um mesmo movimento, único e orgânico. Para essa proposta, o autor defende a importância do afastamento tanto da Pedagogia Tradicional quanto da pedagogia da Escola Nova, pois ambas fazem parte de extremos negativos — uma prioriza os interesses burgueses, e a outra traz uma educação passiva, mecânica e bancária (Saviani, 1986).

À luz dos passos propostos por Saviani (1986), a prática social é fundamental, pois, segundo ele, é a condição para que a construção do conhecimento dê conta de expressar o saber elaborado, na prática em sociedade, na vida dos sujeitos. Só nessa condição o ensino cumpre a ação revolucionária a que se propõe, visto que a prática surge como critério de verdade no processo.

Os cinco passos, ou momentos, como descritos por ele, são:

1. Prática social: como já mencionado, para Saviani, a prática social representa tanto o ponto de partida quanto o ponto de chegada da construção do conhecimento. É a primeira iniciativa a ser dada em todo o processo de ensino e de aprendizagem. Nesse caso, a proposta se difere tanto da preparação dos alunos, criada pela Pedagogia Tradicional, quanto da

atividade inicial da pedagogia nova, em que o ponto de partida se refere à vida em sociedade.

2. **Problematização:** o segundo passo busca identificar questões do âmbito social que precisam ser resolvidas, passando por um questionamento dotado de reflexão mais profunda, e não uma mera apresentação de novos conteúdos, como propõe a pedagogia tradicional; muito menos um problema alheio, que interrompa a atividade dos alunos, como na pedagogia da Escola Nova.
3. **Instrumentalização:** tal atividade decorre da apropriação dos sujeitos, das ferramentas culturais, teóricas e práticas, que possam contribuir para a construção do conhecimento, trazendo liberdade e condições dignas para as classes populares. Diferencia-se da instrumentalização proposta pela Pedagogia Tecnicista, baseada na transmissão de conteúdos e na comparação entre níveis de apropriação, e se afasta da base de coleta de dados, proposta pela Pedagogia Nova.
4. **Catarse:** nesse momento, a construção do conhecimento, gerada pelas etapas anteriores, começa a ser ainda mais aplicada, pois ocorre a incorporação dos instrumentos culturais, transformados em elementos ativos da transformação social. Cabe destacar que essa catarse também não se refere à generalização da Pedagogia Tradicional, nem à hipótese trazida pela Escola Nova.
5. **Prática social:** retornando à prática social como um processo cíclico, que não simplesmente traz a aplicação do conteúdo proposto na Pedagogia Tradicional, nem a experimentação da Pedagogia Nova, trata-se de um momento que oferece “ao mesmo tempo o suporte e o contexto, o pressuposto e o alvo, o fundamento e a finalidade da prática pedagógica” (Saviani, 1986, p. 76).

Esses passos, ou momentos, propostos por Saviani trazem movimento para a educação, levando em conta, fortemente, aspectos da cultura acumulada historicamente, bem como os interesses dos alunos e os ritmos de aprendizagem, sem perder de vista um caminho lógico para o ensino, tão importante para as disciplinas escolares.

A partir dessa referência, temos dois pontos que contribuem efetivamente com este trabalho: a teoria como transformação social trazida para o ensino de

conteúdos, em nosso caso, de Física; e as categorias escolhidas para a análise dos livros didáticos — *homem, conhecimento e sociedade*. Nesse caso, a teoria-**conhecimento** só vai contribuir para a transformação da **sociedade** quando for materializada por atos reais efetivos — categoria **homem** (Saviani, 1986).

Nesse sentido, um ensino contextualizado, que considere a realidade histórica e social dos educandos e busque a construção de uma tomada de consciência crítica, pode contribuir para o processo de emancipação. Pretende-se, assim, uma emancipação capaz de tornar o **ser humano** autor de sua própria história, para que conheça e reflita sobre sua realidade e se transforme a partir dela. Nesse sentido, pode buscar, por meio do **conhecimento**, o desenvolvimento de uma consciência crítica e a transformação de realidades, com vistas a romper com os destinos pré-estabelecidos de uma **sociedade** cuja estrutura de classes, muitas vezes, determina o ponto de chegada do trabalhador.

Diante do exposto, e tomando como referência o referencial adotado, consideramos que as categorias *homem, conhecimento e sociedade*, que estabelecem entre si uma relação dialética, articulam-se fortemente com o conceito de educação emancipatória, razão pela qual serão, agora, melhor detalhadas.

2.4 HOMEM¹, CONHECIMENTO E SOCIEDADE

O **homem** é um ser integral, envolvido em reflexão e ação, tendo como categoria fundante o trabalho. É a partir do trabalho que ele exerce seu papel na sociedade, apropria-se da sua função social, como ser ativo e participante dela, pois somente a partir dele o homem transforma a natureza conscientemente, criando, assim, o mundo dos homens. Nesse processo de transformação, o homem modifica também a si mesmo, enquanto ser genérico, e a partir daí adquire novas habilidades e novos conhecimentos que precisam ser universalizados (Oliveira, 2013).

O homem é plural, fruto de diversas culturas, que, por sua vez, geram diversos interesses, conhecimentos e práticas. Na perspectiva do Materialismo

¹ De acordo com Abbagnano (2007), o homem é descrito como “animal racional”, “animal” capaz de ciência, é o único animal que possui razão”, e que a razão serve para indicar-lhe o útil e o pernicioso, portanto também o justo e o injusto, um sujeito animal dotado da intuição do ser ideal indeterminado, é um animal simbólico, ou seja, um animal que fala, capaz e apto a viver em sociedade.

ABBAGNANO, N. Dicionário de filosofia. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

Histórico, o homem é ativo e criativo, e, por meio de sua atividade, constitui-se como um ser social. Da mesma forma, Freire (1996) menciona que o homem é um ser de relações, que, estando no mundo, é capaz de ir além, de se projetar, discernir, conhecer “[...] e de perceber a dimensão temporal da existência como ser histórico e criador cultural”. Os homens são seres da libertação, e não do ajustamento, porque são capazes de refletir e agir. Assim, o conhecimento, aliado à ação, são as ferramentas de que os homens dispõem para a transformação (Pereira, 2015).

Saviani (2012) entende que a educação é vista como ato de produção, direto e intencional, em que os indivíduos, nas suas singularidades, apropriam-se da humanidade que é produzida, histórica e coletivamente, pelo conjunto dos homens. Para que o homem seja, de fato, um ser social, precisa se reconhecer como tal, não apenas pelo fato de viver em sociedade, mas porque faz de suas forças objetivas em sociedade a sua própria força (Debiazi, 2009).

O **conhecimento**, por meio da educação, representa um meio para o homem se tornar cidadão, ter condições teóricas e práticas de agir de forma ativa e emancipada na sociedade em que vive. Dessa forma, a educação escolar, por meio dos artefatos culturais existentes, dentre eles as disciplinas e os livros didáticos, deve contribuir para a superação da alienação, com vistas a uma emancipação integral do sujeito. A educação tem função essencial para a manutenção, o aperfeiçoamento e a transformação das civilizações ao longo do tempo (Bido, 2021). Vale dizer que, “Para poder compreender o sistema de seu tempo, não basta considerá-lo como ele hoje se apresenta, porque todo e qualquer sistema educativo é um produto histórico, que só a história pode explicar” (Durkheim, 1952, p. 86).

O conhecimento se torna emancipatório quando é capaz de possibilitar a criatividade e a reflexão crítica, contrariando a visão de Educação Bancária, mencionada por Freire (1959), pois, segundo ele, o conhecimento científico está a serviço de desvendar as visões de mundo ingênuas para a humanização e a conscientização, assim, o ser humano é capaz de agir na realidade para transformar as situações desumanas, buscando a libertação (PEREIRA, 2015).

Para Souza (2014), uma escola que esteja alinhada com os princípios emancipatórios deve apresentar a ciência como construção humana em desenvolvimento, enquanto ferramenta para o cidadão desenvolver suas capacidades na sociedade. Assim, seguindo a perspectiva freireana, o conhecimento deve ser problematizador, reflexivo, de forma a desvelar a realidade

(Cover, 2011). Nesse sentido, chegamos a uma educação que busca uma formação ampla do educando, responsável por desenvolver habilidades não só científicas e técnicas, mas também sociais e políticas, buscando sair do aprisionamento que uma racionalidade fechada gera.

A educação, em seu sentido amplo, de formação e socialização do indivíduo, tem uma relação íntima com a cultura. Ela supõe, necessariamente, a comunicação, a transmissão, a aquisição de alguma coisa: conhecimentos, competências, crenças, hábitos, valores que constituem o que se chama, precisamente, de “conteúdo” da educação, algo histórico, que nos precede e nos ultrapassa, instituindo-nos enquanto sujeitos humanos. Esse patrimônio de conhecimentos e competências, instituições de valores e símbolos, constitui uma transmissão cultural da educação que caracteriza a comunidade humana (Forquin, 1999).

Tendo a educação como um meio social e cultural, o conhecimento e a teoria demonstram sua capacidade emancipatória. A partir do conhecimento dos mecanismos, dos nexos causais, pode-se permitir fazer escolhas mais adequadas das ações a serem realizadas no cotidiano, visando à efetivação da finalidade. Moraes (2009, p. 601) vai nos dizer que “São as formas mais sofisticadas de conhecimento e alargamento teórico que permitem a ampliação do escopo da práxis humana, possibilitando um aprofundamento da própria ontologia da vida cotidiana”.

A educação tem uma dimensão política no sentido da tomada de consciência, na medida em que o processo educativo pode caracterizar-se como prática de liberdade e como forma de mudar o processo burocratizado e ideologizado do desenvolvimento econômico capitalista (Gamboa, 1998). É por meio da educação para a emancipação que se busca construir coletivamente um conceito objetivo que supere a instrumentalidade e a fragmentação científica, sendo possível, assim, desvelar os mecanismos de dominação e de alienação social (Ambrosini, 2012).

A **sociedade** pode ser caracterizada como o meio no qual o sujeito vive. De uma forma muito mais ampla, compreende o meio no qual ele pode não ter acesso, diretamente, a outras regiões e civilizações, mas exerce um papel importante nas transformações, em tudo o que passa continuamente, fruto de todo um movimento cultural, histórico, científico e tecnológico. A sociedade está ligada ao movimento, à evolução, e isso implica a vida do cidadão que a habita.

Dessa forma, é pressuposto fundamental compreender que a sociedade, de forma alguma, pode ser tratada como algo estático, ou seja, ela precisa ser

compreendida como plural e dinâmica. Nesse sentido, conforme Saviani (1986), pensar a sociedade exige considerar a prática social e os reflexos de como nela o homem atua, a partir do conhecimento que constrói. É também um espaço que sofre as influências da economia e da política, e a educação acaba refletindo o fruto dessas lutas, conflitos e disputas.

Todo o processo pelo qual o conhecimento, a ciência e a tecnologia passaram é fruto da sociedade. É uma via de mão dupla, pois, ao mesmo tempo em que, com as suas mudanças, a sociedade contribui para o desenvolvimento tecnológico e científico, também se altera a partir deles.

Estando numa sociedade capitalista, muitos dos processos e passos que se dão por meio da educação são, por essa situação, determinados. O que se busca é trabalhar a partir do cenário que se tem a partir da resistência e da ousadia, compreendendo que o conhecimento, apoiado em princípios emancipatórios, pode, de fato, contribuir para a emancipação, pois, da mesma forma que o trabalho não é, intrinsecamente, destrutivo, atuando conforme é produzido e apropriado social e historicamente sob o sistema, a sociedade e a educação também não o são (Frigotto, 2007).

Cabe destacar que a emancipação humana — objeto de estudo desta tese — não é um único conceito, mas uma junção de conceitos e estudos articulados entre si, da mesma forma que as categorias *homem*, *conhecimento* e *sociedade*, que também constituem um complexo social como um todo. Nesse sentido, o processo histórico permite que a realidade e a história na qual os sujeitos estão envolvidos faz com que esses conceitos sofram interpretações continuamente.

Em vista disso, compreendemos que uma prática educativa que tem por finalidade a emancipação deve proporcionar aos educandos a assimilação dos conteúdos dos diversos ramos da ciência, atrelada à compreensão dos processos histórico, econômico e social que configuram a sociedade (Lopes, 2017). Nessa prática educativa, o livro didático, quando trabalhado pelo professor, pode desempenhar um importante papel nos processos de ensino e de aprendizagem.

Assim, dentre outros aspectos, o que intentamos é, a partir da análise dos livros didáticos que serão distribuídos aos professores e alunos das escolas da educação básica, buscar indícios do modelo de sociedade neles fomentado, com vistas a superar a exclusão, a manipulação e a alienação, contribuindo, nesse caso, para a emancipação dos sujeitos.

3 ENSINO DE FÍSICA E EMANCIPAÇÃO

Dada a natureza da colonização pela qual passou o Brasil, de exploração mercantil, somente com a vinda da família real portuguesa para o Brasil, em 1808, é que surgiram as primeiras escolas superiores. Em nosso país, diferentemente das colônias espanholas, somente no início do século XX é que surgiram as primeiras universidades (Garcia, 2020),

Apesar de terem sido registradas as primeiras práticas experimentais de Física no Brasil no início do século XIX, somente em 1934 surgiu o primeiro curso de graduação em Física, com forte influência dos currículos da Itália, e somente em 1960 foi realizada a separação entre licenciatura e bacharelado (Fischer, 2016).

No sentido de equacionar a questão da educação no Brasil, diversas reformas educacionais foram propostas ao longo do século XX. No que concerne à Física, Rocha (2019) desenvolveu uma pesquisa documental em que buscou “[...] reconstruir a trajetória do ensino de Física no Brasil, desde suas origens como disciplina escolar na França até a atualidade”, mostrando como essa disciplina foi se constituindo no panorama nacional ao longo do século XX.

De acordo com Freitas (2019), com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), em 1996, houve uma ampliação na participação das Ciências no currículo escolar, aumentando, inclusive, a carga horária das disciplinas de Física, Química e Biologia no ensino médio. Entretanto, atualmente, no curso da implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), dentre outros aspectos, a carga horária da disciplina de Física tem sido reduzida, dando lugar a disciplinas que tratam de questões ligadas ao conhecimento científico, mas não ao conhecimento específico de Física.

Essas alterações têm implicações na maneira como o conhecimento científico é elaborado, pois, conforme Sasseron e Machado (2017), a Ciência é uma forma de conhecer e entender os fenômenos naturais e o mundo em que vivemos. Torna-se importante destacar que a Ciência não trata a explicação dos fenômenos como algo “pronto e acabado”, ou seja, ela faz parte de um processo histórico e passa por constantes modificações e aperfeiçoamentos (Machado; Nardi, 2016). Por isso, todos os sujeitos envolvidos no processo de conhecer, estudantes ou professores, devem estar preocupados em acompanhar e participar do processo de produção de conhecimento.

Contudo, pesquisas indicam limitações no que se refere aos encaminhamentos hegemônicos nas aulas, as quais tendem a ser ministradas de forma mecânica, pautada na transmissão de informações, a partir da apresentação de fórmulas, descrições, leis e enunciados, favorecendo a construção de visões distorcidas sobre a Ciência e o papel dos cientistas (Sasseron; Machado, 2017). Por vezes, esse tipo de abordagem proporciona uma visão de que a Física só funciona, de fato, nas escolas, sem estabelecer relação com a realidade. Com isso,

Um ensino desarticulado do mundo vivencial do aluno acaba gerando a sensação de impossibilidades de interpretar esse mundo. Quando isso ocorre, permanecem as explicações do senso comum e os mitos, resultando muitas vezes na permanência de concepções alternativas. (Ricardo, 2010, p. 29).

O ensino desarticulado é evidenciado nos questionamentos, por vezes, repetitivos dos alunos, que se indagam sobre a real aplicabilidade do que estão estudando, pelo fato de não conseguirem compreender e associar os conteúdos estudados com a realidade. Isso resulta na falta de interesse e afeta tanto seu desempenho escolar quanto sua atuação na sociedade. Percebemos, ainda, que existe uma distância entre o que é ensinado nas escolas e o que os alunos realmente aprendem: “Os alunos se mantêm muito afastados da tentação da árvore da ciência, e quando provam seus suculentos frutos não parecem desfrutar muito deles” (Pozo; Crespo, 2009, p. 17).

Em contraponto a esse cenário, o ensino das ciências deve oportunizar o desenvolvimento da racionalidade crítica, considerando a possibilidade dos aprendizes de resolver problemas e argumentar sobre o posicionamento que construíram (Sasseron; Machado, 2017). Conforme Menezes (2000), a formação de um cidadão pleno, consciente e participativo na sociedade é construída por meio do conhecimento, não apenas no sentido prático do aprendizado escolar, mas também no sentido da Ciência como visão de mundo, como cultura.

Assim, o trabalho com as ciências em sala de aula deve privilegiar não apenas os produtos trazidos pela comunidade científica, que, muitas vezes, são expostos por meio de teorias e equações, mas também envolver todo o processo que revela a produção do conhecimento. Isso significa dar ênfase às práticas científicas, aos seus aspectos sociais, culturais e ao modo como isso pode influenciar a nossa vida. Além disso, abordar as disciplinas científicas em sala de

aula deve ser uma atividade conectada à realidade dos alunos, possibilitando, assim, conexões entre o que é apresentado a eles e o mundo em que vivem (Sasseron; Machado, 2017).

Sob outro aspecto, Santos (2007) pondera que o letramento científico transcende a leitura do vocabulário científico e a resolução de exercícios técnicos, abrangendo a capacidade do sujeito de discutir, ler, escrever e conversar de forma coerente sobre a ciência e os impactos dela sobre a sociedade. Assim, o ensino não se limita ao conteúdo mecânico e técnico, mas fornece elementos para uma formação amparada na cidadania.

Nesse sentido, conforme o autor destaca, o letramento científico dos cidadãos vai desde o letramento para situações cotidianas até a construção da capacidade de tomada de decisões, que envolve a ciência e a tecnologia de forma mais ampla, assim como os interesses da sociedade como um todo (Santos, 2007). Assim, uma pessoa funcionalmente letrada em ciência e tecnologia saberia, por exemplo, compreender satisfatoriamente as especificações de uma bula de um medicamento e exigir que as mercadorias atendam às exigências legais de comercialização, à data de validade, aos cuidados técnicos de manuseio etc. (Santos, 2007).

Santos (2007) ainda considera a perspectiva do letramento científico uma prática social, defendendo a promoção da igualdade e do desenvolvimento de valores vinculados aos interesses coletivos. Podemos, desse modo, inferir que a perspectiva do letramento científico apresenta aproximações com as categorias de emancipação defendidas neste trabalho, abarcando dimensões como o pensar crítico e a superação de relações marcadas por valores e interesses individuais.

Diante disso, defendemos que a educação, por meio das disciplinas escolares, nesse caso, a Física, tem o papel de realizar essa ligação entre teoria e prática, considerando a ciência como algo fundamental para a atuação do homem em sociedade, contexto no qual a sala de aula, ambiente onde ocorre grande parte desse processo, pode se transformar num campo de possibilidades de conhecimento. Em outras palavras, o estudo dos fenômenos da natureza, assim como seus impactos positivos e negativos, deve ser instigado pelo processo de investigação, reflexão e compreensão dos processos históricos, sociais e tecnológicos.

3.1 A QUESTÃO DA EMANCIPAÇÃO NA PRODUÇÃO ACADÊMICA DA PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA

Com o intuito de identificar de que maneira a ideia de emancipação vem sendo explorada e pensada na pesquisa em ensino de Física e de Ciências, foram analisadas algumas produções (teses e dissertações) que abordavam essa relação. Para isso, foi realizada uma revisão da literatura, com um recorte temporal compreendido entre 2009 (ano em que o livro didático de Física chegou às escolas públicas pelo PNLD) e 2022. A busca foi realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, a partir dos descritores “emancipação” e “ensino de Física”.

Foram encontrados cinco trabalhos, apresentados no Quadro 1 e detalhados a seguir.

Quadro 1 – Teses e Dissertações (T/D) que estabelecem relação entre Ensino de Física/Ciências e emancipação (2009-2022)

N	Autor	Título	T/D	Defesa
T1	Oswaldo de Souza	Escola e Emancipação: um papel para as ciências?	D	2014
T2	Aline Beatris Fischer	Conhecimento-regulação e conhecimento-emancipação: um estudo de caso sobre as concepções epistemológicas do/a professor/a de física em formação.	D	2016
T3	Wanderson Alves Porto	Educação emancipatória: aprendendo ensinando relatividade restrita e geral sob o plano da imanência da arte e da física	D	2018
T4	Nidal Afif Obeid Freitas	Potencialidades emancipatórias do estágio supervisionado em Ciências da Natureza: indicativos a partir da análise de um curso de Pedagogia.	T	2019
T5	Sinara da Silva Chagas	A prática pedagógica círculo integrador e o ambiente interativo de aprendizagem e difusão em ciências: o ensino de Ciências em uma perspectiva emancipatória.	D	2021

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O trabalho de **Souza** (2014) inicia fazendo referência às escolas nos moldes tradicionais, disciplinadoras e adestradoras. Contrapondo-se a isso, o autor defende a educação libertadora com base em Mészáros, Giroux, Freire e Gramsci. Nesse trabalho, ele realiza uma pesquisa-ação em espaços escolares, os quais denomina como espaços de resistência. Nessas escolas — uma delas, pública; outra, privada, e na Escola da Ponte de Portugal, onde a pesquisa foi realizada —, há uma organização pedagógica diferenciada. Apesar de serem diferentes em sua organização, essas escolas apresentam uma proposta didático-pedagógica, e até mesmo estrutural, que guarda semelhanças. A escola pública, por exemplo, “[...] não conta com estudantes separados por turmas, por séries/anos, abre mão de algumas paredes e grades da escola para que os ciclos possam ficar juntos em um grande salão” (Souza, 2014, p. 42).

É importante destacar que, em uma das escolas estudadas, a organização dos roteiros de pesquisa que guiam o processo de ensino e de aprendizagem se deu a partir dos eixos temáticos das coleções do livro didático escolhido pela escola. O autor destaca que a justificativa é apresentada no Projeto Político Pedagógico da escola:

Apesar de usar tais livros de forma particular e não sequencial, privilegiando uma transversalidade temática, e apesar de não se restringir a eles, o Projeto reconhece o Programa Nacional do Livro Didático como uma outra importante base prática e conceitual, além da sustentação em uma Política Pública Federal. (Souza, 2014, p. 42).

Dentre os questionamentos do autor estão: “[...] será/como estes espaços de resistência à educação escolar se vinculam a uma luta mais ampla pela transformação da sociedade? Existem espaços de atuação para esta vinculação?” (Souza, 2014, p. 42). Ele defende que a alfabetização científica vai se dar por meio do questionamento e do exercício da dúvida na escola. Sendo assim, busca olhar para o modo como essas escolas trabalham com a dúvida dos estudantes.

Ainda, Souza (2014) dispõe que a escola se configura como um dos espaços capazes de *transformar o trabalhador em agente político* e critica com veemência a escola tradicional. Em suas palavras, torna-se necessário um outro modelo de escola:

[...] uma escola transformadora, que resiste à tendência quase hegemônica de massificação de conhecimentos e de pessoas. Esta escola já existe, contudo ainda não é a escola do povo, da massa. A escola do povo de hoje é a escola pública, largamente sucateada pelas políticas públicas de desvalorização do ensino. Esta escola do povo e para o povo é um porvir. (Souza, 2014, p. 22).

Para o autor, a alfabetização científica tem um importante papel, dado que, juntamente com outros conhecimentos importantes, empodera o ser humano para viver e atuar no meio. Ao mesmo tempo, Souza (2014) considera que a educação, sozinha, não tem uma eficácia milagrosa para construir uma sociedade emancipada, estando associada a outros âmbitos, coletivos e individuais, a partir dos quais pode ter um impacto ainda maior. Para o caso da educação científica, quando trabalha com a transformação do senso comum em aprofundamento, pode contribuir para a construção da criticidade, da consciência e da postura participativa na sociedade.

Com base no referencial teórico adotado, Souza (2014) defende que a emancipação pode se dar a partir de uma educação crítica, preconizando

Uma educação para o mundo do trabalho que seja crítica dos modelos dominantes, que municie o cidadão de vontade (e ação) de transformação. Uma educação libertadora, emancipadora, crítica do sistema do capital, que considere o imponderável, sua incompletude e sua incapacidade de dizer para que mundo está formando, teria como uma de suas funções **transformar o trabalhador em um agente político que pensa, que age, e que usa a palavra como arma para transformar seu mundo.** (Souza, 2014, p. 66, grifo da autora).

Mais especificamente, no que se refere ao ensino de Ciências, o autor define a educação como condição necessária para a transformação social e, nesse caso, considera que o ensino de Ciências pode promover o senso crítico, livrando as pessoas de diversos tipos de alienação, inclusive da alienação da ciência como verdade absoluta e imutável (Souza, 2014).

A partir da análise empreendida, identificamos que a categoria central para um ensino de ciências emancipatório são o questionamento e a dúvida. Nas palavras do autor, o ensino de Ciências, a escola,

[...] deve ter a democracia direta no seu seio, com a participação decisória de todos os membros da comunidade em igualdade de peso. Não obstante, **não pode ter todas as certezas, deve se questionar, ter a dúvida como motor da transformação. No ensino de ciência, acreditamos que este seja o fio condutor que leva até a emancipação.** (Souza, 2014, p. 83, grifo da autora).

O trabalho de **Fischer** (2016) foi desenvolvido na formação inicial de professores. A autora defende que os licenciandos, futuros professores, sejam formados com uma base emancipatória orientada a partir da pluralidade de epistemologias, para que possam ser desenvolvidas práticas pedagógicas alternativas, que **promovam a formação de cidadãos pensantes, críticos, criativos, conscientes e participativos**. Além disso, segundo a autora, o professor deve adotar uma postura dialógica, aberta, curiosa e indagadora.

Fischer (2016) destaca a dimensão histórica e social da ciência, pontuando que “[...] aprender ciências não é apenas compreender teorias ou conceitos, mas também apreender que todos os modelos e leis foram e são criados pela humanidade” (Fischer, 2016, p. 11). Ela ressalta que a dualidade entre conhecimento-regulação e conhecimento-emancipação, no que se refere à ciência, é de fundamental importância para que os professores sejam formados e preparados para trabalhar a ciência para além do que teorias e os conceitos oferecem, compartilhando-a a partir do conhecimento historicamente produzido na sua relação com a humanidade, como um bem comum social.

Ultrapassando os esforços mencionados, a pesquisadora indicou a necessidade da inovação da *práxis* pedagógica no ensino de Física, ponderando que essa mudança somente será efetiva se o ponto de partida for a formação dos professores de Física, e mais, uma formação que entenda a importância da pluralidade das epistemologias, bem como a historicidade da ciência.

Porto (2018), com base na teoria de Jürgen Habermas, realizou uma pesquisa bibliográfica com o intuito de discutir os processos de ensino e de aprendizagem da teoria da Relatividade Restrita e Geral, com o viés de um currículo emancipatório. Em referência à Escola de Frankfurt, o autor destaca que o propósito do interesse emancipatório é assegurar a conexão entre o saber teórico e a *práxis* essencial e emancipada da vida. Segundo ele, a emancipação envolve a formação de um pensamento autônomo e a ação responsável e reflexiva sobre os mecanismos de dominação e coerção.

Ainda, conforme Porto (2018), no caso da Física, tradicionalmente, somos habituados a uma aprendizagem por transmissão de conhecimentos, na qual o aprendiz é tomado como uma tábula rasa, e o professor acaba por se enquadrar no sistema hegemônico vigente. Assim, para criar uma realidade diferente, o autor sugere uma *práxis* pedagógica por meio da realização de projetos de trabalho, a

partir de uma ligação entre a Física e a arte. Para isso, a proposta sugere a inserção de situações didáticas com situações-problema que se apoiem em uma tripla avaliação diagnóstica (motivação, competências e capacidades).

Para Porto (2018), o fundamento de qualquer metodologia está em entender a necessidade do educando em aprender para ampliar seu mundo. Nesse contexto, ele traz o agir comunicativo de Habermas como contribuição para a construção do conhecimento, buscando abordagens inovadoras, a fim de criar um ambiente de aprendizagem estimulante aos aprendizes.

O trabalho de **Freitas** (2019) foi realizado no contexto do estágio supervisionado em Ciências da Natureza, de um curso de Pedagogia, com o objetivo de analisar as possibilidades de uma formação inicial emancipatória. Tendo como referência a Teoria Crítica de Theodor Adorno, o autor defende, a educação para a emancipação como uma educação capaz de criar a base para a construção de uma sociedade justa e digna, livre da barbárie. De acordo com Freitas (2019), a educação para a emancipação é uma educação orientada para o fortalecimento da autonomia e da capacidade de pensar e agir por conta própria. Ele considera como princípio da emancipação a existência de um professor comprometido politicamente, que se assume como intelectual transformador.

A partir disso, Freitas (2019) aponta a função educativa do refletir, do ir além do repetitivo, contrariando a prática da memorização, tão abordada no ensino de Ciências e Física. Segundo ele, deve haver um resgate da formação cultural, considerando a força política da sociedade, bem como uma ênfase na importância da história do conhecimento e das ciências e no papel ativo dos educadores no processo de desbarbarização da sociedade como um todo, em oposição à ideia de neutralidade dos conhecimentos científicos. Em suas palavras, os “[...] produtos da ciência são constructos humanos, situados em determinados contextos, influenciados por questões políticas, econômicas e culturais” (Freitas, 2019, p. 47).

Por fim, **Chagas** (2021), no âmbito do mestrado profissional do Ensino de Ciências, analisa as contribuições de uma prática pedagógica denominada Círculo Integrador, para o desenvolvimento de um ensino de Ciências em uma perspectiva emancipatória. A autora destaca, em seu texto, o papel docente, que, sendo dialógico e democrático, pode despertar o senso crítico dos estudantes, com vistas a superar os processos de ensino e de aprendizagem mecânicos. Para isso, cita o Círculo da Cultura, de Freire (1967; 1987), um método em que o conhecimento e a

consciência emergem do mundo vivido, objetivando-o, problematizando-o, compreendendo-o como um projeto humano.

Apoiando-se em Freire, o texto menciona que ensinar de forma emancipatória é desinvisibilizar os sujeitos, problematizar os assuntos que os cercam, dar suporte para que possam construir suas argumentações reflexivas, tomar decisões, agir coletivamente e, dessa forma, construir uma educação problematizadora. O texto traz o ser humano como o produto das relações sociais, do trabalho e da educação, sendo esta última a responsável pelo processo em que ele passa de criança a adulto, tornando-se parte de uma sociedade e de uma cultura. Assim, o ensino emancipatório consiste em permitir que esse ser humano possa intervir em sociedade, posicionando-se e sentindo-se ativo perante o contexto em que vive e participa, superando as dificuldades que o ensino de Ciências enfrenta, no que se refere aos conteúdos, materiais e metodologias.

Chagas (2021) apresenta a proposta da prática pedagógica do Círculo Integrador, metodologia dividida em três etapas: escuta do professor, construção de saberes e intersecção de saberes. Segundo a autora, essa abordagem possibilita a valorização do contexto dos estudantes, tem uma abordagem problematizadora, dialética e democrática e estimula um trabalho coletivo, o que contribui para a construção de um ensino de Ciências emancipatório.

Para pensar o ensino de Ciências, a autora discute três indicadores: autonomia, senso crítico e tomada de decisão, a serem evidenciados pelos estudantes no decorrer da prática implementada. O senso crítico envolve a **reflexão** dos modos de agir do sujeito, bem como o senso de responsabilidade com o meio ambiente. A tomada de decisão traz a ação amparada pela **ação coletiva** em decisões que envolvem atividades e tarefas. E, por último, a autonomia se refere à ação individual pautada na **responsabilidade coletiva** e em uma **atuação consciente e crítica** perante a ação do sujeito em sociedade.

De forma sintética, identificamos que todas pesquisas levantadas estão ancoradas em autores da teoria crítica da Escola de Frankfurt, como Theodor Adorno, Habermas e autores como Paulo Freire e Mészáros, trazendo discussões que têm como base uma educação libertadora e voltada para a transformação social. As pesquisas aqui analisadas foram realizadas em diferentes níveis de ensino, abrangendo o ensino superior, a formação de professores e os cursos de

Licenciatura, assim como distintos contextos, desde escolas públicas a privadas, tanto do Brasil quanto de Portugal.

Percebemos, nesses trabalhos, a ausência de uma preocupação específica envolvendo o livro didático. Contudo, no decorrer da exposição dos resultados, ele foi objeto de algumas menções. Nos trabalhos de Fischer (2016) e Freitas (2019), o livro didático é abordado em tom de crítica à organização dos encaminhamentos curriculares com foco nesse material. No caso de Fischer (2016), é possível interpretar apontamentos referentes às limitações identificadas nos livros didáticos da disciplina de Física.

Levamos em consideração que o ensino de Física, muitas vezes, resume-se a **aulas tradicionais focadas no livro didático**, o que demonstra um conhecimento cumulativo, manifesta certa consagração de mitos envolvendo cientistas e acontecimentos históricos e, ainda, desvaloriza o conhecimento prévio dos/as estudantes. (Fischer, 2016, p. 218, grifo da autora).

Ainda, no trabalho de Souza (2014), foi identificado que, em uma das escolas na qual a pesquisa foi desenvolvida, o livro se configura como um artefato da cultura escolar, influenciando na organização curricular da instituição escolar.

Entretanto, dado o número reduzido de trabalhos analisados, não foram identificadas muitas menções que apresentam a perspectiva do livro didático como um artefato que contribui (ou pode contribuir) para o desenvolvimento de práticas emancipatórias na Educação Básica.

3.2 A VISÃO DE *HOMEM*, *CONHECIMENTO* E *SOCIEDADE* NA PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA

A partir da análise dos textos encontrados, buscamos identificar como os conceitos de *homem*, *conhecimento* e *sociedade* são apresentados nos trabalhos que abordam a temática da emancipação no ensino de Física e de Ciências. A opção por investigar como esses conceitos são apresentados nos trabalhos se mostrou importante por serem eles, segundo Saviani (1986), pilares importantes no que se refere à emancipação e à prática social.

As relações identificadas estão sintetizadas no Quadro 2:

Quadro 2 – Síntese das questões norteadoras

N	Homem	Conhecimento	Sociedade
T1	Agente político que pensa, age e questiona e molda a natureza a partir do trabalho.	Promove o senso crítico, a superação da alienação, e das concepções de ciência como verdade absoluta. O conhecimento é uma construção humana, histórica e promove o empoderamento para viver e atuar no mundo de forma crítica.	Participação ativa e igualitária.
T2	Cidadãos pensantes, críticos, criativos, conscientes e participativos.	Construção social, histórica e humana.	Histórica, em que o seu desenvolvimento, bem como a presença dos ambientes, é dependente diretamente da ciência.
T3	Ser autônomo e reflexivo.	Construção coletiva, que contribui para libertação a partir da superação do senso comum.	Igualitária e humana, onde o seu progresso social, cultural e econômico depende do conhecimento.
T4	Agentes ativos na transformação das relações sociais.	Conhecimento entendido como não neutro. Possui função social.	Sociedade livre, construída pelos homens.
T5	Ser de relações sociais, que aprende por meio de interações.	Conhecimento não neutro, que possui consequências culturais, políticas e econômicas.	Sociedade multicultural e diversa.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Diante do exposto, é possível perceber similaridade entre os diversos elementos mencionados no quadro acima e as categorias *homem*, *conhecimento* e *sociedade*, anteriormente apresentadas. Nesse sentido, a literatura na área da Educação em Ciências reforça a ideia de que um ensino de Física emancipatório trata o **homem** como um ser social coletivo e histórico, que é produtor de conhecimento e das transformações geradas por ele.

Em articulação com essa concepção de homem, a categoria **conhecimento** surge nas menções e defesas dos autores como um processo que visa contribuir para o desenvolvimento da sociedade como um todo. Perpassa, assim, tanto as ações ambientais quanto os avanços, no que se refere às tecnologias e às mudanças desse sujeito, que busca evolução constante, tanto pela influência

econômica quanto pelas mudanças de seus modos de vida. Nesse caso, o conhecimento se apresenta como não neutro, reverberando consequências culturais, políticas e econômicas tanto para o homem como para a sociedade como um todo.

Ademais, foram identificadas similaridades nas concepções de sociedade, haja vista que um ensino para a emancipação contribui para a construção e o estabelecimento de uma sociedade justa e igualitária, capaz de superar as condições de opressão e alienação dos sujeitos, marcada pela interação entre o homem multicultural e o conhecimento. Tendo em vista essas similaridades, é preciso verificar se essas concepções, defendidas na literatura da Educação e na Educação em Ciências, estão sendo contempladas nos livros didáticos e como esse material pode contribuir, ou não, para a construção da emancipação dos sujeitos participantes desse processo.

3.3 O LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA E O NOVO ENSINO MÉDIO

O livro didático pode ser considerado um artefato cultural da escola (Forquin, 1993, p. 167) que traz consigo “[...] um conjunto de conteúdos cognitivos e simbólicos que, selecionados e organizados sob os efeitos dos imperativos da didatização, constituem o objeto de uma transmissão deliberada no contexto das escolas”. Para Garcia (2013), os livros didáticos materializam o que uma sociedade, ou parte dela, considera valioso transmitir às gerações mais novas no que se refere, especialmente, aos conhecimentos científicos — também entendidos como produção de uma construção histórica e social.

Segundo Choppin (2004), os livros didáticos assumem múltiplas funções, e dentre elas existem quatro essenciais: a) *Função referencial* – ligada ao currículo, visto como suporte privilegiado de conteúdos de ensino, técnicas e habilidades que um grupo social acredita ser importante passar às próximas gerações; b) *Função instrumental* – ao apresentar um conjunto de métodos de aprendizagem, exercícios, atividades e problemas; c) *Função ideológica e cultural* – por ser instrumento privilegiado de construção de identidade de um país, assumindo papel político, podendo, ainda, assumir, de forma explícita, os interesses de determinado setor ou classe; e d) *Função documental* – por ser um material que pode conter uma série de documentos e fontes, cuja observação pode desenvolver o espírito crítico do aluno.

Além disso, por fazerem parte de um circuito social que transcende à escolarização, os livros didáticos são considerados elementos imprescindíveis do processo educativo e da socialização (Ossembach; Somoza, 2001, p. 14), cabendo destacar que, em muitas regiões, constituem-se não apenas como um recurso didático e/ou um subsídio do processo educativo, mas como um modelo de ensino, base para todo o processo educativo (Marques, 2010). Nesse sentido, a forma com que o conhecimento é tratado nos livros didáticos pode influenciar diretamente sua construção e a formação humana do sujeito, razão pela qual se justificam investigações que procuram analisar, nos livros didáticos, suas contribuições para a emancipação de seus usuários.

No Brasil, a existência do PNLD garante a distribuição gratuita de livros didáticos para professores e alunos das escolas públicas, fato que acaba afetando não só sua utilização prática e direta, mas questões de cunho político e educacional de grande relevância. Isso reforça a afirmação de Garcia (2013, p. 70), para quem “[...] os livros didáticos são materiais que afetam a vida cotidiana das escolas, de diferentes formas situações”.

O PNLD adquiriu caráter obrigatório na Constituição de 1988, quando passou a compor a política educacional implementada pelo Estado brasileiro, que buscava assegurar, de forma obrigatória, aos alunos do Ensino Fundamental, material didático, merenda escolar, transporte escolar e apoio à saúde (Höfling, 2006). Até o ano de 2006, o PNLD distribuía livros apenas para alunos e professores do Ensino Fundamental, da 1ª a 8ª série. Em 2006, ampliou-se a distribuição, incluindo também alunos e professores do Ensino Médio, a princípio para as disciplinas de Português e Matemática. Os livros da disciplina de Física só passaram a ser distribuídos em 2009.

Pelo fato de o livro didático ser distribuído a todos os alunos e professores das escolas públicas por intermédio do PNLD, ele pode atuar como elemento disseminador do conhecimento científico e levar a todas as regiões brasileiras uma perspectiva política e social do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento de práticas com perspectivas emancipatórias.

A BNCC, por sua vez, é um documento norteador, de caráter normativo, que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos deveriam desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e

desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE).

A BNCC apresenta os componentes curriculares integrando quatro áreas de conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias (Arte, Educação Física, Língua Inglesa e Língua Portuguesa), Matemática e suas Tecnologias (Matemática), Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Física, Biologia e Química) e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (Filosofia, Geografia, História e Sociologia). O documento indica competências, habilidades e itinerários formativos no âmbito de cada uma das áreas.

Na BNCC, a competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana. O documento apresenta dez competências gerais que devem ser asseguradas na educação, dentre as quais se destacam:

- **Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos** sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a **construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva**.
- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a **investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade**, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, **formular, resolver problemas e criar soluções** (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- **Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais**, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
- **Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais** e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao **exercício da cidadania** e ao seu projeto de vida, com **liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade**.
- Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que **respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global**, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
- Exercitar a empatia, o **diálogo**, a resolução de conflitos e a **cooperação**, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com **acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza**. (Brasil, 2018, p. 65, grifo nosso).

Nas competências gerais, observam-se aspectos que, conforme o referencial adotado neste trabalho, favorecem a emancipação, como “[...] valorizar

conhecimentos historicamente construídos, valorizar a construção de uma sociedade justa e democrática, promover a investigação, reflexão e análise crítica, valorizar a diversidade de saberes, entre outros”. Não fica claro no documento, entretanto, de que forma essas competências são aplicadas, como são introduzidas no ensino de Física e como se estabelecem as diferenças em relação à teoria e à sua aplicação.

Aprovado em 2017, mas começando a ser implementado em 2022, o Novo Ensino Médio propõe que a carga horária total desse nível de ensino seja de 3000 horas, distribuídas de forma que 1800 horas sejam destinadas a conteúdos da formação geral básica, previstos na BNCC, e 1200 horas, compostas por itinerários formativos que contemplem as Áreas de Conhecimento e as formações técnica e profissional.

Nessa nova organização, os conteúdos de Português e Matemática são obrigatórios para o Ensino Médio e integram a formação geral comum prevista na BNCC. Os itinerários formativos, de 1200 horas, compõem uma parte flexível do Novo Ensino Médio e são definidos pelas instituições de ensino de forma a atender às especificidades de cada uma das Áreas de Conhecimento e das formações técnica e profissional.

De acordo com o artigo 12 das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), item V, § 2º,

§ 2º Os itinerários formativos orientados para o aprofundamento e ampliação das aprendizagens em áreas do conhecimento devem garantir a apropriação de procedimentos cognitivos e uso de metodologias que favoreçam o protagonismo juvenil, e organizar-se em torno de um ou mais dos seguintes eixos estruturantes:

I - investigação científica: supõe o aprofundamento de conceitos fundantes das ciências para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, e a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade;

II - processos criativos: supõe o uso e o aprofundamento do conhecimento científico na construção e criação de experimentos, modelos, protótipos para a criação de processos ou produtos que atendam a demandas pela resolução de problemas identificados na sociedade;

III - mediação e intervenção sociocultural: supõe a mobilização de conhecimentos de uma ou mais áreas para mediar conflitos, promover entendimento e implementar soluções para questões e problemas identificados na comunidade;

IV - empreendedorismo: supõe a mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para a formação de organizações com variadas missões voltadas ao desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com o uso das tecnologias. (DCNEM)

De maneira geral, conteúdos relativos às disciplinas de Geografia, História, Arte, Educação Física, Biologia, Física e Química, dentre outras, devem ser abordados de forma interdisciplinar nos respectivos itinerários formativos. Na organização do Novo Ensino Médio, o aluno deve optar por itinerários formativos conforme as Áreas de Conhecimento ofertadas pelas escolas — isso faz com que os alunos de uma mesma escola não tenham acesso aos mesmos conhecimentos, que são distintos para cada itinerário formativo. Assim, não há previsão de carga horária obrigatória para cada disciplina em sua respectiva área de conhecimento, ficando essa distribuição a critério da escola.

No tocante às Ciências da Natureza e suas tecnologias, o documento entende a investigação como uma forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, promovendo o domínio de linguagens específicas, o que permite a eles analisarem fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. Dessa maneira, possibilita aos estudantes ampliarem sua compreensão sobre a vida, o planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais (Brasil, 2018).

No que concerne aos temas relativos à Física, alguns deles são contemplados por algumas competências específicas e habilidades, como a Mecânica (conservação da energia e da quantidade de movimento, mecânica newtoniana, gravitação), a Termodinâmica (leis da Termodinâmica, ciclo da água), a Óptica e o Eletromagnetismo (espectro eletromagnético) e a Física Moderna e Contemporânea (fusão e fissão nucleares; cosmologia e espectro eletromagnético).

No entanto, como Godoi (2018) menciona, é possível perceber que não há uma relação explícita e sequencial entre essas competências e os temas relativos à Física, o que não ocorre também nos próprios itinerários formativos, mencionados anteriormente, mesmo que, segundo o documento, esses itinerários devam garantir a apropriação de procedimentos cognitivos e o uso de metodologias que favoreçam o protagonismo juvenil e a organização em torno de um ou mais dos seguintes eixos estruturantes: investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção sociocultural e empreendedorismo (Brasil, 2018).

Por integrar a política brasileira de educação, para se adaptar às orientações da BNCC e do Novo Ensino Médio, o PNLD também sofreu modificações. Seu nome foi alterado para Programa Nacional do Livro e do Material Didático, sendo mantido

o acrônimo PNLD. Ainda, foi indicado que os livros didáticos, para serem aprovados pelo Programa, deveriam, dentre os diversos critérios estabelecidos,

[...] garantir que esses materiais contribuam para o desenvolvimento das competências gerais, competências específicas e habilidades que devem ser desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem do ensino médio, conforme definidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). (BRASIL, 2021, p. 71).

Nesse sentido, o Edital de Convocação nº 03/2019 – CGPLI, PNLD 2021 (Brasil, 2021) estabeleceu, em seu item 2.1, que “[...] as obras que serão adquiridas no PNLD 2021 (ensino médio) estão divididas em cinco objetos”, conforme especificamos abaixo:

- 2.2. Obras Didáticas de Projetos Integradores e de Projeto de Vida destinadas aos estudantes e professores do ensino médio (**Objeto 1**)
- 2.3. Obras Didáticas por Áreas do Conhecimento e Obras Didáticas Específicas destinadas aos estudantes e professores do ensino médio (**Objeto 2**)
- 2.4. Obras de Formação Continuada destinadas aos professores e à equipe gestora das escolas públicas de ensino médio (**Objeto 3**)
- 2.5. Recursos Digitais (**Objeto 4**)
- 2.6. Obras Literárias (**Objeto 5**)

Como podemos perceber, houve uma mudança significativa entre o PNLD 2018 e o PNLD 2021, em relação ao material disponibilizado aos alunos e professores. No PNLD 2018, as coleções de livros contemplavam independentemente as disciplinas constituintes do Ensino Médio. Assim, tomando como exemplo a Física, após avaliação, eram disponibilizadas coleções compostas por três volumes, um para cada série, com os conteúdos dessa disciplina tradicionalmente desenvolvidos no Ensino Médio. E, assim, para cada disciplina, garantidas suas especificidades e sua distribuição na matriz curricular.

Visando ilustrar a modificação promovida pelo PNLD 2021, na nova organização, o Objeto 2, que mais se aproxima do que ocorria anteriormente, deixa de oferecer coleções disciplinares e passa a oferecer coleções interdisciplinares por Áreas de Conhecimento. Tomando como exemplo a Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, por ser o objeto desta investigação, verificamos que os conteúdos de Física, Química e Biologia, que antes eram apresentados em coleções disciplinares independentes, estão, agora, contemplados de forma interdisciplinar

em seis volumes, um para cada semestre, os quais não podem ser utilizados simultaneamente no mesmo semestre.

Ademais, a ordem de disponibilização aos alunos deve ser feita pelos professores de cada escola, não havendo, assim, garantia de que as escolas sigam a mesma sequência de abordagem, o que acontecia, de forma mais reiterada, nas coleções anteriores. Essa mesma situação se aplica também aos demais campos do conhecimento, que, anteriormente, nos livros didáticos, eram tratados de forma disciplinar, e agora devem ser abordados de forma interdisciplinar, de acordo com sua respectiva Área do Conhecimento.

Nessa nova estrutura, passa a ser exigido dos professores da área de Ciências da Natureza um amplo conhecimento histórico e epistemológico, para que possam dar conta de atender ao estabelecimento de relações interdisciplinares, à valorização da pluralidade metodológica da Ciência, à contextualização dos saberes, ao reconhecimento das relações entre as Ciências e as comunidades, elementos, por si só, significativos ao ensino de Física e de Ciências. Entretanto, como pondera Tenfen (2016), não há garantia de sua real aplicação, que exigiria mais investimento na educação e na formação inicial dos professores, assim como mudanças estruturais nas escolas e garantia de uma carga horária escolar destinada ao Ensino de Ciências, mediante o oferecimento de um Ensino Fundamental e Médio compatível com os objetivos pretendidos.

Nesse contexto, cabe analisar os reflexos e consequências que essa mudança de cenário, promovida pela BNCC e pelo PNLD, pode gerar no contexto educacional, no que se refere ao ensino de Física e, no caso particular dessa investigação, como o livro didático, material disseminado para todo o território nacional, pode ou não contribuir para manifestações positivas no ensino de conteúdos relativos à Física. Entendemos, assim, que analisar o livro didático, artefato bastante presente no cenário educacional brasileiro, pode fornecer informações significativas sobre como esse conhecimento, não neutro, que também possui uma função ideológica e cultural, está sendo apresentado aos leitores, sujeitos participantes dos processos de ensino e de aprendizagem.

4 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

No desenvolvimento desta pesquisa, foram tomados como referência três pressupostos teórico-metodológicos que têm contribuído para os estudos sobre os livros didáticos, apresentados por Garcia (2013). O primeiro deles se refere a assumir a escola como uma construção social, fruto das escolhas feitas pelos professores e pela economia política, pois, “[...] além de ser um artefato cultural, os livros também envolvem, além dos autores, as editoras que os produzem e comercializam, e ainda os consumidores” (Garcia, 2013, p.75).

No caso do Brasil, essa comercialização está diretamente ligada à circulação de recursos, o que contribui para a manutenção dos lucros de muitas editoras. Isso nos traz um ponto de discussão: Seriam as escolhas dos livros norteadas, principalmente, pela profundidade pedagógica e didática do conteúdo ou por interesses alheios a esses elementos? Ou haveria interesses políticos e econômicos que influenciam ainda mais essas escolhas?

O segundo pressuposto está relacionado à experiência escolar, assumindo que a escola e a sociedade são plurais, vivem um processo complexo e real, estão em movimento, e cada sujeito participante desse cenário constitui a vida escolar, bem como influencia no modo como o livro é utilizado (Garcia, 2013).

No mesmo sentido, o terceiro pressuposto se refere à necessidade de se analisar o cotidiano da escola, o qual traz elementos fundamentais para a compreensão do processo educativo (Garcia, 2013), pois, além da relação professor e alunos, sujeitos e livro, existem questões culturais, sociais e humanas que influenciam diretamente a forma como os objetivos ou, como citado agora pela BNCC, competências são ou não alcançados.

A pesquisa em tela é de natureza qualitativa, do tipo bibliográfica, pelo fato de envolver um conjunto de questionamentos em busca de soluções — o objeto de estudo em questão envolve localização temporal, consciência histórica e identidade com o pesquisador (Lima; Mito, 2019). Trata-se de uma investigação que pode contribuir para a transformação de uma sociedade, em vistas de pressupostos emancipatórios.

Ela foi desenvolvida em duas etapas. A primeira consistiu na análise bibliográfica da literatura relativa ao tema emancipação. O estudo teve início com a análise de fontes de informação, como artigos, teses, dissertações e livros, com foco

no livro didático. Como mencionado por Lakatos (2003), a pesquisa bibliográfica abrange a bibliografia pública relativa ao tema de estudo, como pesquisas e livros, tendo como finalidade colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi publicado sobre o assunto em questão. Desse processo, emergiram as categorias *homem, conhecimento e sociedade*.

Em um segundo momento, foram analisadas teses e dissertações publicadas a partir de 2006 no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (Capes), cuja temática abrangia as palavras-chaves: *educação, emancipação e livro didático*, e partir delas foi analisado como as categorias anteriormente identificadas se inter-relacionavam, buscando, principalmente, compreender o papel do livro didático como participante do processo de emancipação.

Em seguida, com o intuito de validar as categorias identificadas em relação à emancipação, foi realizada uma busca mais específica para o Ensino de Física, mediante o uso dos termos *emancipação e ensino de física*, tendo sido selecionados cinco trabalhos, conforme detalhado anteriormente.

Por fim, na segunda etapa da investigação, a partir da definição das categorias fundantes, avançamos para a seleção das obras didáticas da Área de Conhecimento das Ciências da Natureza e suas tecnologias — objeto 2 —, a serem analisadas. Essa escolha foi definida tendo como base os seguintes critérios: a) coleções de livros dessa Área do Conhecimento aprovados no edital do PNLD 2021; e b) seleção das três coleções mais escolhidas pelos professores, pois isso indica que um maior número de escolas brasileiras irá receber esse material. Seguindo esses critérios, tendo em vista que no ano de 2021 foi distribuído um total de 14.487.805 coleções, os livros selecionados para análise foram:

- Multiversos: Ciências da Natureza, Godoy, Dell' Agnolo e Melo; São Paulo, FTD, 2020 (5.282.557 coleções – 36,46% do total escolhido)².
- Moderna Plus: Ciências da Natureza e suas tecnologias, Amabis et.al. São Paulo, Moderna, 2020 (4.177.407 coleções – 28,83% do total)³.

² Disponível em <https://pnld.ftd.com.br/ensino-medio/ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias/multiversos-ciencias-da-natureza/>

³ disponível em <https://www.calameo.com/read/002899327445517f5ac74>

- Ciências da Natureza, Lopes & Rosso; São Paulo, Moderna, 2020 (1.170.441 coleções – 8,08% do total)⁴.

Dada a constituição interdisciplinar dos livros do objeto 2 do PNL D 2021, que trazem conteúdos de Biologia, Física e Química, organizados em coleções de seis volumes, cujos conteúdos não devem ser sequenciais, foi escolhido, para análise, um volume de cada uma das três coleções de maior tiragem. O critério de seleção do volume foi sua similaridade com os assuntos de Física abordados em cada um. Não houve uma seleção ou exclusão de quaisquer conteúdos de Física, e todos os assuntos presentes nos volumes escolhidos foram analisados.

Da coleção **Multiversos**, foi escolhido o volume **Movimentos e equilíbrio na natureza**, aqui denominado **Livro 1**. Nele, foram analisadas a unidade 1: *Interações e movimentos – vetores, composição de movimentos, dinâmica impulsiva, cinética química* e a unidade 2: *Força e Energia – Leis de Newton, equilíbrio de um corpo, energia e trabalho e potência*.

Da coleção **Moderna Plus**, foi escolhido o volume **O conhecimento científico**, aqui denominado **Livro 2**. Nele, foram analisados o Capítulo 1: *O conhecimento científico e as ciências da natureza*; o Capítulo 2: *Unidades de medida*; o Capítulo 6: *Introdução ao estudo dos movimentos*; o Capítulo 11: *Estudo e aplicação dos vetores* e o Capítulo 12: *Leis de Newton*.

Da coleção **Ciências da Natureza**, foi escolhido o volume **Evolução e Universo**, aqui denominado **Livro 3**. Nele, foram analisados, da Unidade 1 — *Explorando o Universo e a Vida* —, o Tema 1: *Cosmologia* e o Tema 3: *Evolução estelar e o Sistema Solar*; e da Unidade 2 — *Humanos, metais e máquinas* —, o Tema 5: *Leis de Newton, máquina simples e dinâmica do movimento circular*; e o Tema 6: *Equilíbrio*.

Ao analisar essas obras, buscamos reconhecer, além das categorias mencionadas, de que maneira os conteúdos curriculares de Física estão sendo abordados, considerando que estão diluídos em um volume relativo à Área de Conhecimento das Ciências da Natureza.

⁴ Disponível em <https://www.calameo.com/read/002899327e72947713f82>.

4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE ANÁLISE

Nos livros analisados, procuramos verificar como os conteúdos se articulavam com as competências estabelecidas pela BNCC e identificar elementos que pudessem indicar alguma relação entre o conteúdo apresentado e sua contribuição para a emancipação dos alunos e professores. Os dados obtidos foram organizados segundo as categorias de análise propostas a partir dos referenciais estudados.

Apoiados no trabalho de Rodrigues e Garcia (2023), elaboramos um instrumento para identificar a frequência com que os significados atribuídos para as categorias *homem*, *conhecimento* e *sociedade* apareceram. O Quadro 3 apresenta o instrumento utilizado:

Quadro 3 – Análise das questões norteadoras

Questões a analisar	Valoração				Observações
	N (nunca)	R (rara mente)	Q (quase sempre)	S (sempre)	
1. O Homem é apresentado como um ser social, reflexivo e ativo na sociedade, na ciência e nas tecnologias.					
2. O Conhecimento apresentado contribui para o desenvolvimento da reflexão, da criatividade, da criticidade, da atuação e da transformação da sociedade em que vive.					
3. A Sociedade é apresentada como plural, dinâmica, histórica e humana.					

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Analisando cada um dos livros — num primeiro momento, a partir de uma leitura flutuante; e, após, segundo uma análise mais detalhada de um capítulo específico —, verificamos as menções às categorias *homem*, *conhecimento* e *sociedade*, não necessariamente citadas de forma direta, mas a partir de diálogos,

ilustrações e apresentações. Constatada a presença, partimos, então, para a análise da recorrência e da intensidade com que os elementos analisados foram abordados.

5 RESULTADOS E ANÁLISES

Os resultados obtidos com a aplicação do instrumento em cada um dos livros analisados permitiram, além da frequência com que as categorias foram evidenciadas no material, a realização de uma análise qualitativa, com o intuito de caracterizar e discutir, a partir da construção teórica apresentada nos capítulos anteriores, de que forma elas eram contempladas, sendo possível inferir o grau de contribuição para o desenvolvimento de práticas educativas emancipatórias proporcionado pelos livros analisados.

5.1 ANÁLISE DO LIVRO 1: MOVIMENTOS E EQUILÍBRIOS NA NATUREZA

O livro da coleção *Multiversos*, da área de conhecimento *Ciências da Natureza e suas Tecnologias*, de Godoy, Dell’Agnolo e Melo (2020), da Editora FTD (Livro 1), é composto por quatro unidades, com temáticas das áreas de Física, Química e Biologia, distribuídas nas diferentes unidades.

O Livro 1 traz, na sessão “Apresentação”, uma breve exposição do que será desenvolvido na obra. Assim, conceitos como *equilíbrio* e *movimento* são considerados fundantes nela, reforçando sua aplicabilidade, tanto no cotidiano, em nosso ambiente, quanto no funcionamento do corpo humano. Nos objetivos, percebemos que os autores buscam

Reconhecer, analisar e **debater vulnerabilidades** às quais as juventudes estão expostas que podem prejudicar sua saúde, considerando as dimensões física, social e mental.

Avaliar atitudes e comportamentos e **propor ações** que promovam o equilíbrio da **saúde individual**.

Propor, planejar e executar ações que promovam a saúde da população, sobretudo voltadas para o enfrentamento das vulnerabilidades.

Analisar os efeitos de serviços que compõem o atendimento primário à saúde na **qualidade de vida** e na saúde da população, reconhecendo **necessidades locais** com relação a ele (grifo da autora).

Percebemos que os autores buscam uma certa conexão entre as áreas do conhecimento a partir de questões vinculadas às saúdes coletiva e individual, apesar dos conteúdos/disciplinas estarem distribuídos nas unidades. Na sessão *Conheça o livro*, eles trazem a descrição de cada uma das unidades, com seus tópicos, ilustrações e características, fazendo referência a trechos presentes nelas. Dentre as questões apresentadas, algumas referências às categorias de análise são

contempladas. As informações trazidas citam fatos como a viagem do homem à Lua e sua relação com a tecnologia, discussões sobre segurança no trânsito, *bullying* e *cyberbullying*, as forças envolvidas nos brinquedos de um parque de diversões e a produção de energia.

Seguindo a proposta da BNCC, que é a organização por áreas do conhecimento, a coleção apresenta, nas unidades 1 e 2, majoritariamente, os conteúdos de Física articulados com as demais disciplinas da Área de Conhecimento. No que se refere ao foco de interesse — a Física —, são apresentados conteúdos de Mecânica: Unidade 1 – *Interações e movimentos*, dividida pelos autores em temas como vetores, composição de movimentos e dinâmica impulsiva; Unidade 2 – *Força, energia, trabalho e potência*, com os temas Leis de Newton, equilíbrio de um corpo e energia, trabalho e potência.

Algumas das informações apresentadas são relevantes: a unidade traz uma primeira página com menções às aplicações do conhecimento no dia a dia, como o movimento da correnteza de um rio, o deslocamento de células e a aceleração ou o retardamento do amadurecimento de grãos e frutos, por exemplo. Entretanto, já na segunda página, o texto retoma uma estrutura tradicional, com definições, exemplos e demonstrações matemáticas. Nas atividades sugeridas, recupera aplicações, como a geolocalização e o lançamento de foguetes espaciais.

O mesmo também é observado nos temas 2 e 3 da unidade 1, com exemplos e aplicações práticas na introdução dos conteúdos, seguidas de definições e demonstrações matemáticas, principalmente no tema 3. No entanto, o que percebemos é que essas aplicações não trazem um aprofundamento em termos de reflexões críticas no que se refere ao homem, ao conhecimento e à sociedade.

Na seção *Espaços de aprendizagem*, os autores fazem menção ao filme *O céu de outubro*⁵, destacando que a “[...] história envolve determinação, sonhos, lançamentos oblíquos e o satélite Sputnik” (LIVRO 1, p. 21), conteúdo que seria relevante para a reflexão do ser humano e para a promoção do conhecimento como agente social de transformação. No entanto, as orientações dadas pelos autores remetem apenas aos verbos *assistir* e *ver*, não sugerindo um direcionamento convidativo a uma reflexão crítica a partir do filme, tampouco explorando as possibilidades de discussões contendo princípios emancipatórios.

⁵ Sinopse do filme disponível em <https://cdcc.usp.br/o-ceu-de-outubro/>

Em outros pontos do livro, foram identificadas preocupações no que se refere à saúde e à segurança dos sujeitos. Ao tratar, por exemplo, do tema *Dinâmica Impulsiva*, é trazida a seguinte questão: “Por que os carros modernos têm para-choques de plástico, que se ‘desmancham’ em uma colisão enquanto nos carros mais antigos eles eram feitos de ferro ou aço?” (LIVRO 1, p. 24). Apesar de pontuais, esses são exemplos que possibilitam discussões sobre as transformações no campo da tecnologia e as implicações sociais da Física e da Ciência, fazendo com que o conhecimento possa ser tratado como instrumento de reflexão.

Em um dos exercícios propostos após o estudo das Leis de Newton, é apresentada a seguinte contextualização, junto das atividades:

3. A arborização urbana é importante para a **qualidade de vida** da população. Entretanto, a falta de manutenção nas árvores, como a retirada de troncos e galhos apodrecidos, e por vezes a escolha de espécies que não são recomendadas ao ambiente urbano, contribuem para a queda das árvores, que podem levar perigo à população local. a) A imagem apresenta uma árvore que caiu em cima de um automóvel. No ponto em que a árvore a toca, é exercida uma força de intensidade F , vertical para baixo. Descreva a reação à essa força dando sua intensidade, direção e sentido e identifique em qual dos corpos (carro ou árvore) ela é aplicada. b) **Forme um grupo** com seus colegas e faça uma pesquisa sobre a importância da arborização urbana, bem como quais as espécies de árvores recomendadas para o ambiente urbano da região em que você mora. Em seguida, **identifique** as árvores que estão plantadas próximo à sua casa e escola, ou no centro urbano mais próximo de você, **compare-as** com os resultados de sua pesquisa, e monte um relatório, **indicando possíveis soluções** caso exista a necessidade. (LIVRO 1, p. 52, grifo da autora).

Na atividade anterior, percebemos um movimento de reflexão e trabalho coletivo, com vistas a uma melhor qualidade de vida. Elementos como “qualidade de vida, forme um grupo, identifique, compare, indique possíveis soluções” sugerem um exercício de criticidade, criatividade e tomada de iniciativa diante dos problemas da realidade local, sendo o conhecimento, as pesquisas e o trabalho coletivo elementos que contribuem para esse processo, uma vez que envolvem o estudante e seu papel como cidadão.

Semelhantemente, no conteúdo de *energia, trabalho e potência*, é proposta uma atividade realizada nas dunas da praia de Jacumã – Natal (RN) por turistas e locais:

1. Natal é uma das capitais do nordeste brasileiro mais visitadas por turistas de todo o mundo. Suas belas praias, pontos turísticos, rede hoteleira e vida noturna atraem pessoas ansiosas por diversão e aventura. Uma atração muito frequentada é o “esquibunda” como na praia de Jacumã (ver figura).

Nela o turista vai até o alto de uma grande duna, 30 m acima do nível da água, e escorrega por 50 m, atingindo a parte mais baixa com velocidade de 10 m/s para um “belo mergulho”. Evidentemente a maioria das pessoas escorrega sem equipamento de segurança, muitas vezes apenas com uma pequena tábua ou papelão para diminuir o atrito.

a) Analise o texto acima e discuta com seus colegas quais transformações de energia ocorrem no fenômeno citado.

b) Avalie, pela figura mostrada e pelos dados do texto, se as pessoas estão seguras e sugira ações que possam melhorar as condições de segurança. (LIVRO 1, p. 66).

Nesse caso, os itens *a* e *b* (os itens restantes referem-se a aspectos físicos da situação) sugerem discussões coletivas entre os estudantes, valorizando a dimensão das interações sociais e da reflexão, contudo, fortemente vinculadas ao conteúdo e a ações visando à segurança. Apesar de importante, tal atividade não possibilita reflexões sobre as questões em torno da dimensão social. Nessa mesma linha, uma das atividades sobre o mesmo conteúdo apresenta a seguinte problematização:

Para cuidar de sua saúde, Joana começa a se exercitar, orientada pelo professor da academia. Em determinado exercício, ela deve erguer verticalmente um corpo de massa 2 kg, mantendo sua coluna sempre alinhada, como mostra a figura na qual estão representadas as duas posições extremas do movimento a ser realizado. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$. a) Converse com seu professor de educação física e pergunte sobre a necessidade da postura correta da coluna, sempre alinhada, para a realização desse exercício. (LIVRO 1, p. 65).

Essa atividade incentiva o sujeito a refletir sobre a importância de cuidar de sua saúde física; primeiro, em uma dimensão individual, que, a depender da apropriação, pode ser compartilhada nas suas relações sociais.

Assuntos relacionados aos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs), com ênfase em *Ciência e Tecnologia, Saúde e Meio Ambiente*, estão mais presentes na seção *Falando de...* É nela que foi possível identificar, com mais expressividade, aspectos das categorias e da perspectiva de Ensino de Física defendida neste trabalho, como na seção *Falando de... Segurança no trânsito*.

Nela, os autores trazem uma contextualização sobre o trânsito, mostrando sua importância para a convivência coletiva, a importância dos meios de locomoção, indicando, a partir disso, a necessidade de refletir sobre os cuidados e a segurança no trânsito. A seção traz, a partir de um circuito ilustrativo, pesquisas envolvendo as causas das mortes no trânsito; apresenta, também, um gráfico que mostra as

principais razões dos índices citados anteriormente, como a falta de utilização do cinto de segurança, a falta de segurança nos veículos e o descumprimento das normas e leis de trânsito. Além disso, após trazer esse contexto, articulando as dimensões sociais e atitudinais, o livro sugere atividades que podem contribuir com a reflexão e a discussão dos elementos apresentados na seção como um todo.

1. Fisicamente, a função do cinto de segurança está relacionada com qual Lei de Newton? 2. **Explique** com termos relacionados às teorias do movimento e força resultante o motivo de se usar cinto de segurança.3. **Forme um grupo e realizem uma pesquisa** verificando se **os condutores de sua região** respeitam as normas gerais de circulação e conduta no trânsito, dispostas no Código de Trânsito Brasileiro (CTB). A partir dos registros do grupo, **produzam um relatório**. **Analise os dados** dos registros, utilizando gráficos e tabelas. Ao final do relatório, **justifiquem** a importância de se respeitar as normas gerais de circulação, além das leis de trânsito. (LIVRO 1, p. 69, grifo da autora).

Os termos destacados reforçam a intenção de levar os alunos à ação, à criatividade e ao exercício do movimento na comunidade em que vivem — um exercício que gera uma construção de conhecimento aplicada à segurança e ao bem-estar social, de forma ativa e colaborativa.

No Quadro 4, é apresentada a avaliação do Livro 1 em relação às categorias estabelecidas pela pesquisa.

Quadro 4 – Análise do Livro 1

Questões a analisar	Valoração				Observações
	N (nunca)	R (rara mente)	Q (quase sempre)	S (sempre)	
1. O Homem é apresentado como um ser social, reflexivo e ativo na sociedade, na ciência e nas tecnologias.		X			
2. O Conhecimento apresentado contribui para o desenvolvimento da reflexão, da criatividade, da criticidade, da atuação e da transformação da sociedade em que vive.		X			
3. A Sociedade é apresentada como plural, dinâmica, histórica e humana.		X			

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Conforme discutido anteriormente e apresentado no Quadro 4, as características das dimensões para um Ensino de Física voltado à emancipação raramente aparecem, ficando evidenciada, ao longo do texto, das ilustrações e dos exercícios, uma exposição majoritariamente conteudista e técnica do conhecimento, seguindo o padrão de apresentação do assunto, que contempla, primeiramente, o conteúdo, depois, os exemplos, e, finalmente, os exercícios.

Além disso, o livro não apresenta as construções e desconstruções históricas envolvidas nos conteúdos, conceitos e fatos mobilizados, bem como não aponta os aspectos de desenvolvimento da ciência ao longo do tempo. Quando mencionados os aspectos históricos, estes ocorrem de forma superficial, não havendo abordagens em torno das dimensões social e histórica da construção do conhecimento, como mostrado a seguir:

Mas, por que ocorre essa interação à distância entre os corpos? Isaac Newton (1642-1727) também buscava a resposta para essa questão que, ainda hoje, é uma explicação perseguida pelos cientistas, que conseguem explicar de forma bastante detalhada o como a interação ocorre, mas não o seu porquê. (LIVRO 1, p. 24).

Da mesma forma, a tecnologia é apresentada como salvacionista, como portadora de soluções imediatas que facilitam, de forma isolada, a sociedade de consumo em que vivemos.

Com a aceleração do desenvolvimento tecnológico após o início da Revolução Industrial, o ser humano passou a desenvolver máquinas para se **deslocar cada vez mais longe, em menor tempo, e com menor gasto de combustível**. Atualmente, diversas empresas governamentais e privadas estão **desenvolvendo tecnologias para que o ser humano possa voltar à Lua**, e posteriormente ir a **Marte, no menor tempo possível**, e com a maior segurança possível. Testando estas tecnologias, no ano de 2018, uma empresa lançou por meio de seu foguete um **carro para o espaço**. No seu interior, um boneco vestido de astronauta. (LIVRO 1, p. 44, grifo da autora).

Em outras palavras, os exercícios propostos ao final de cada tema trazem aplicações do conteúdo de forma técnica, buscando resolver problemas e situações de movimentos gerados por automóveis, lançamento de bolinhas e correnteza de um rio. Não observamos, nessa seção, uma busca pela discussão de aplicações mais profundas e reflexivas sobre *homem, conhecimento e sociedade*, ao ser privilegiada, nesse momento, a aplicação diretamente técnica e conteudista do conhecimento.

Da mesma forma, os exemplos e imagens trazidas são distantes da realidade e não permitem uma discussão crítica; limitam o debate a respeito de questões sociais que visam à transformação. E quando comparecem questões próximas à realidade do estudante, são simples e com baixo grau de criticidade, sem abertura para reflexões e aprofundamentos.

Diante do exposto, percebemos que um dos pontos trazidos em destaque é a individualidade do sujeito. Apesar de raramente abordar questões com dimensões coletivas e ambientais, as referências dão ênfase à dimensão individual, como recomendações de uma postura correta para a saúde e a segurança no trânsito, por exemplo. Além do homem, o conhecimento também é tratado de forma técnica, mecânica e imediatista, a partir de resoluções de problemas que visam à evolução da sociedade capitalista em que vivemos.

5.2 ANÁLISE DO LIVRO 2: O CONHECIMENTO CIENTÍFICO

O livro da coleção *Moderna Plus Ciências da Natureza e suas tecnologias*, de Amabis *et al.* (2020) — Livro 2 —, da editora Moderna, apresenta um conjunto de 13 capítulos, divididos em diferentes conteúdos pertencentes às áreas de Física, Química e Biologia. Ele traz, na sessão *Apresentação*, uma breve descrição da elaboração do livro e os contextos histórico e social de sua produção, que aconteceu durante o período da pandemia do novo coronavírus – COVID-19, ressaltando o papel fundamental que a ciência tem e teve para a sobrevivência da espécie humana em nosso planeta. Ainda na *Apresentação*, os autores mencionam que os conteúdos específicos das disciplinas de Biologia, Física e Química não serão apresentados com detalhes, “[...] para dar prioridade a uma educação científica mais realista e útil para a formação cidadã necessária a todos” (Amabis *et al.*, 2020, p. 3).

Num segundo momento, na seção *Conheça seu livro*, é feita uma breve descrição dos capítulos, com seus tópicos, ilustrações e características, assim como sobre a BNCC, as atividades e os recursos complementares. Dentre as questões apresentadas, são feitas algumas referências ao homem como ser social, quando são mencionados o trabalho coletivo e a participação na produção de mídias digitais em diferentes formatos, sugerindo a postura ativa e a participação social que isso pode gerar.

O livro não apresenta divisão por unidades, indo diretamente aos capítulos. Dos 13 capítulos apresentados, cinco fazem referência a conteúdos de Física: 1) *O conhecimento científico e as ciências da natureza*; 2) *Unidades de medida*; 6) *Introdução ao estudo dos movimentos*; 11) *Estudo e aplicação dos vetores*; e 12) *Leis de Newton*. Antes de entrarem, efetivamente, nos capítulos, os autores trazem a seção *Por dentro da BNCC*, na qual são apresentados objetivos, justificativa, competências e habilidades, assim como estabelecida uma relação entre as habilidades e os capítulos do texto, detalhando cada habilidade e competência inserida em cada capítulo e conteúdo.

O capítulo 1 — *O conhecimento científico e as ciências da natureza* — inicia trazendo aplicações da ciência relacionadas à tecnologia e aos avanços na medicina, como próteses, exames por ressonância magnética e contribuições envolvendo explorações espaciais. Sobre a tecnologia, é estabelecido um debate entre seus benefícios e malefícios e sua aplicação na sociedade e na construção do conhecimento ao longo do tempo.

Nesse capítulo, são abordados o pensamento e o método científico, trazendo uma discussão em torno da não linearidade da ciência e desmistificando a ideia de neutralidade científica. Para isso, já no início do capítulo, os autores questionam a validade efetiva da ciência após a criação das bombas atômicas, por exemplo. Ao trazerem tanto os benefícios quanto as dúvidas da aplicabilidade da ciência, convidam o leitor a pensar: *O que você achou do diálogo? Qual sua opinião sobre?*

Na segunda página do capítulo, é sugerida uma atividade de pesquisa em grupo, realizada com pessoas mais velhas, com a finalidade de ouvir depoimentos sobre como elas avaliam os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico nas suas vidas, assim como compreender seu efeito no tempo.

Já na sequência, o livro traz os fundamentos do pensamento científico e os processos envolvendo suas etapas. Nessa sessão, é citado o paleontólogo estadunidense Stephen J. Gould (1941- 2002), reconhecido internacionalmente como um grande divulgador da Ciência, e apresentada uma breve discussão histórica envolvendo grandes fatos da História da Ciência. Na sequência, o texto indica a aplicação de uma nova atividade em grupo, sugerindo que sejam contatados cientistas, como proposto:

Forme um grupo com seus colegas de classe para **localizar cientistas de sua cidade ou de um local próximo e conversar com eles**. Vocês podem encontrá-los em universidades, institutos de

pesquisa, museus ou em indústrias. É possível localizá-los em departamentos de pesquisa dessas instituições, que, geralmente, podem ser contatados pelo site da instituição (Amabis *et al.*, 2020, p. 16, grifo da autora).

No item 4 desse mesmo capítulo, há uma seção sobre a comunicação entre os cientistas, que relata como o processo de sistematização e publicação acontece, trazendo, também, a descrição das etapas de um artigo científico e sugerindo, inclusive, a produção de um artigo, mediante os registros e textos das experiências de Charles e Francis Darwin.

No item 5, os autores trazem a problemática de não linearidade da ciência, ressaltando que o conhecimento atual não é simplesmente um acúmulo linear de estudos e indicando que as revoluções científicas ocorreram ao longo do tempo. Citam, inclusive, a relação entre ciência e tecnologia — uma tecnologia que não se resume aos computadores e artefatos modernos que temos hoje, mas representa algo que vem desde o surgimento da humanidade:

A tecnologia da fermentação e da fabricação de pães **surgiu muito antes das descobertas científicas** sobre a natureza das leveduras, os fungos microscópicos responsáveis pela fermentação do pão. A tecnologia para produzir ferro já era conhecida por alguns povos há mais de 3 mil anos, mas a compreensão da reação química envolvida nesse processo só ocorreu no século XIX. (Amabis *et al.*, 2020, p. 19, grifo da autora).

Na sequência, o livro apresenta uma seção falando de cada área da ciência — Biologia, Física e Química —, de forma descritiva, e, na seção *Dialogando com o texto*, os autores fazem a seguinte proposição:

Conhecer a trama da vida é fundamental para que possamos atuar, como **cidadãos conscientes**, na **busca de soluções** para a preservação dos ambientes naturais da Terra. Esse é um dos motivos pelos quais os cidadãos precisam conhecer os fundamentos das Ciências Naturais. Como exercício, tente descobrir o que você pode fazer para ajudar na empreitada rumo à sustentabilidade ambiental. **Converse com o professor e os colegas a respeito da sustentabilidade**, também chamada de desenvolvimento sustentável, e procure identificar aspectos ou características da sustentabilidade relacionados às diferentes áreas das Ciências da Natureza: Física, Química, Biologia e também relativos às Ciências Humanas e Sociais (Amabis *et al.*, 2020, p. 24, grifo da autora).

Assim, da mesma forma que as discussões, as atividades propostas também sugerem discussões e reflexões a respeito das “verdades absolutas” que, muitas

vezes, são adotadas ao longo do tempo, mas que não refletem a verdadeira evolução da ciência, da tecnologia e da sociedade como um todo.

No capítulo 2 — *Unidades de medida* —, os autores trazem a contextualização da utilização de unidades de medida no dia a dia, no uso de mapas e, a partir disso, sugerem que os estudantes, em grupo, façam a medição das dimensões da sala de aula, sem, inicialmente, nenhum aparato de medida; e, após a primeira medição, é indicado que comparem e discutam os resultados obtidos.

No mesmo capítulo, na seção *Aplicando conhecimentos*, são realizadas análises de gráficos com situações do dia a dia, como consumo mensal de energia elétrica. Além disso, na sequência, uma atividade experimental é sugerida, aplicando os conhecimentos de unidades de medida em objetos presentes na residência dos estudantes. Nas atividades finais do capítulo, são propostas aplicações que levam à resolução de equações e à conversão de unidades, tomando como base situações como capacidade de um recipiente, altura de um homem e corrida de Fórmula 1.

O capítulo 6 — *Introdução ao estudo dos movimentos* — inicia com o artigo 28 do Código de Trânsito Brasileiro, trazendo a importância dos cuidados com a condução do veículo e levantando pontos como o tempo de reação e de pré-frenagem após o condutor se deparar com a necessidade de frear o veículo de forma imediata. Estabelece, assim, uma relação interessante no que se refere à ligação entre o *conhecimento*, o *homem* e a *sociedade*.

No entanto, isso não é muito explorado, pois, na sequência, o estudo do conteúdo é apresentado seguindo a estrutura tradicional, com definição, exemplos (meios de locomoção) e exercícios. Essa abordagem tradicional só é alterada em algumas “Atividades em grupo”, como a que interroga se “[...] a redução da velocidade dos veículos aumenta a capacidade da via e a fluidez do trânsito”, sugerindo aos estudantes uma pesquisa em grupo que trouxesse elementos sobre a velocidade máxima permitida em vias públicas, buscando a opinião de especialistas e, por fim, uma plenária para apresentar e discutir os dados levantados.

O capítulo 11 — *Estudo e aplicações dos vetores* — tem uma abordagem tradicional, visto que não apresenta atividades ligadas ao objetivo deste estudo. Inicia trazendo a problemática da geolocalização a partir de localizações dentro da cidade e da utilização de mapas e aplicativos. A partir disso, parte para representações e descrições matemáticas dos vetores, aplicando os conhecimentos

por meio das operações entre vetores, de forma direta e matemática, e trazendo alguns exemplos de esportes, lançamento e queda de objetos.

Na introdução do capítulo 12 — *Leis de Newton* —, são apresentadas as contribuições de Isaac Newton para a ciência, chamando a atenção para o fato de que a produção científica é coletiva. De forma breve, o capítulo discorre sobre alguns dos cientistas que contribuíram com alguns de seus estudos. A partir disso, são apresentadas as definições de força e aplicações, abarcando exemplos automobilísticos, utilização do cinto de segurança, movimento de objetos e choques comuns em esportes, sem, no entanto, uma discussão mais profunda a respeito dessas situações.

Percebemos, ao longo da análise, mudanças de abordagem no que se refere aos capítulos. Nos dois primeiros capítulos introdutórios, há um esforço em mobilizar discussões mais profundas da ciência, da História da Ciência, da tecnologia e da sociedade, o que não vemos nos capítulos posteriores, que apresentam os conteúdos do currículo de Física de forma mais tradicional.

No Quadro 5, é apresentada a avaliação do Livro 2 em relação às categorias estabelecidas pela pesquisa.

Quadro 5 - Análise do livro 2

Questões a analisar	Valoração				Observações
	N (nunca)	R (rara mente)	Q (quase sempre)	S (sempre)	
1. O Homem é apresentado como um ser social, reflexivo e ativo na sociedade, na ciência e nas tecnologias.		X			
2. O Conhecimento apresentado contribui para o desenvolvimento da reflexão, da criatividade, da criticidade, da atuação e da transformação da sociedade em que vive.		X			
3. A Sociedade é apresentada como plural, dinâmica, histórica e humana.	X				

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

De acordo com o Quadro 5, as categorias *homem* e *conhecimento* são trazidas em alguns momentos; já a categoria *sociedade* não é explorada. O que evidenciamos no Livro 2 é a diferença entre as discussões e o aprofundamento nos capítulos: nos capítulos 1 e 2, são apresentados exemplos, discussões, pesquisas e sugestões que trazem o conhecimento como contribuição para o desenvolvimento da reflexão, da criatividade, da criticidade, da atuação e da transformação da sociedade em que se vive. Por exemplo, isso ocorre quando os autores ponderam que “[...] o conhecimento científico do mundo tem possibilitado à humanidade compreender melhor as relações entre os seres vivos e o ambiente, ajudando a conectar o ser humano ao mundo que o cerca” (Amabis *et al.*, 2020, p. 13). Trazem, com isso, o questionamento sobre o salvacionismo da ciência e da tecnologia, levantando questões de criticidade e reflexão, como: “*cadê a Ciência? Que benefícios ela tem proporcionado à humanidade?*” (Amabis *et al.*, 2020, p. 13).

A discussão histórica não elege somente um cientista lendário como o responsável por grande parte das descobertas, mas traz, para o conhecimento dos leitores, cientistas raramente citados em livros, sugerindo, inclusive, pesquisas sobre pesquisadores aos quais os estudantes podem ter acesso, de sua comunidade ou de instituições de ensino de sua região. Da mesma forma, nos capítulos iniciais, o homem é tratado como um ser social e coletivo, sendo sugeridos, em diversos momentos, trabalhos em grupo, discussões e movimentos em atividades como: “[...] *forme um grupo com seus colegas de classe para localizar cientistas de sua cidade ou de um local próximo e conversar com eles*”.

Cabe destacar que esse aprofundamento de discussões não predomina em todo o livro. Percebemos uma mudança de abordagem quando os autores trazem conteúdos mais específicos da disciplina de Física, como em *Estudo de movimentos e Leis de Newton*, no qual são frequentes exemplos como esse: “*Uma ciclista parte da cidade A às 9 h 30 min e chega à cidade B, distante 72 km de A, às 13 h 30 min. Determine a velocidade escalar média dessa ciclista na viagem de A até B, em km/h e em m/s*” (Amabis *et al.*, 2020, p. 74), sem questionamentos e reflexões sobre o sujeito ciclista e o contexto envolvido. Assim, fica evidenciado que, no Livro 2, há uma preocupação em trazer discussões mais profundas, mas, ainda, de forma isolada, não articulada ao conteúdo, apenas em partes e em determinados capítulos.

5.3 ANÁLISE DO LIVRO 3: EVOLUÇÃO DO UNIVERSO

O livro da coleção *Ciências da Natureza Evolução e Universo*, de Lopes e Roso (2020) — Livro 3 —, da Área do conhecimento *Ciências da Natureza e suas Tecnologias*, editora Moderna, é composto por duas unidades, com um conjunto de cinco temas na unidade 1 e seis temas na unidade 2, divididos em diferentes conteúdos pertencentes às áreas de Física, Química e Biologia.

O Livro 3 cita, na sessão *Apresentação uma carta ao leitor*, a relação entre ciência e tecnologia, afirmando o compromisso de “[...] *analisar como a Química, a Física e a Biologia e suas tecnologias estão integradas na resolução de problemas reais*”. Sugere, além disso, que a coleção tem como objetivo contribuir para que o leitor “[...] *encontre o estímulo para despertar seu olhar para a natureza de modo crítico, analítico, ético e responsável*” (p. 3).

Na sessão seguinte, *Conheça o livro*, é explanada a estrutura em que os conteúdos são trazidos e as referências à BNCC, indicando que, ao longo do texto, como na seção *Prática investigativa*, seja oportunizada a reflexão sobre seu aprendizado, a ciência, o pensamento crítico, a argumentação, os valores, as atitudes e a comunicação, que estão presentes nos temas.

A unidade 1 apresenta em sua introdução uma imagem que retrata um modelo de estrutura interna do Europa, um dos quatro principais satélites de Júpiter, trazendo como principal característica a presença de água e questionando sobre a existência de vida fora da Terra. Nesse mesmo sentido, o tema 1, *Cosmologia*, inicia sua apresentação com os quatro principais telescópios da instalação *Very Large Telescope*, localizada no deserto do Atacama, no Chile, citando pesquisas da NASA e o estudo do universo a partir disso.

O livro inicia o estudo pela Cosmologia, perguntando “Como tudo começou?”, indicando que a teoria do *Big Bang* é a mais aceita até o momento para explicar o surgimento do Universo e apresentando o universo primordial, o atual e em seu futuro distante. Em seguida, apresenta uma descrição das fases que explicam, segundo a Teoria do *Big Bang*, a evolução do universo, abordando, de forma breve, o Modelo Cosmológico Padrão, a matéria escura, a energia escura e as partículas elementares.

Mobiliza, também, aspectos das visões clássica e relativística da Cosmologia e explana um pouco mais a respeito da Relatividade Restrita, de Einstein, discutindo

e definindo esse conteúdo por meio de deduções e equações matemáticas. Na seção *Atividades*, apesar de os textos das questões sugerirem uma contextualização, ao seu final levam solicitações que envolvem soluções ditas tradicionais, com um formalismo matemático e questionamentos de cunho prático, raso e imediato, “como distância entre galáxias e planetas”, sem aprofundamento, principalmente no que se refere a questões sociais.

No tema 3, *Evolução estelar e o Sistema Solar*, são trazidas uma imagem e uma breve apresentação sobre o surgimento e as cores das estrelas, sugerindo a instalação de um aplicativo com a função de mapa estelar, no qual o leitor pode mapear constelações pelo seu celular. Avançando nesse mesmo tema, é mobilizada uma seção sobre os modelos geocêntrico e heliocêntrico, descrevendo de forma breve o desenvolvimento histórico sobre esses dois modelos.

Novamente, o tema 3 repete o formalismo matemático das atividades sugeridas, não trazendo questionamentos, reflexões com algum nível de aprofundamento, tampouco questões envolvendo o sujeito e o leitor na evolução do conhecimento. Ao final de cada tema, os autores solicitam, na seção *Refleta sobre seu aprendizado*, que os alunos se perguntem: *Como eu avalio minha compreensão das principais ideias discutidas no Tema e sua relação com os objetivos gerais da Unidade: excelente, razoável ou ainda preciso melhorar?* Não há qualquer indicativo de reflexões mais contextualizadas e profundas.

Na unidade 2, dois temas apresentam conteúdos de Física. O primeiro deles é o tema 5, *Leis de Newton, máquinas simples e dinâmica do movimento circular*, que inicia com o questionamento *O movimento necessita de uma causa?* e continua apresentando meios de locomoção desenvolvidos ao longo do tempo. Na sequência, são abordados o movimento inercial e como a Sonda Voyager 2 se desloca, seguidos da apresentação das Leis de Newton.

Logo após abordar o papel de Galileu no entendimento do movimento, do repouso e da conceituação de inércia, ao abordar a Primeira Lei de Newton, o texto inicia com a frase “[...] 96 anos após a publicação do estudo de Galileu, uma das obras mais importantes da Ciência: Princípios matemáticos da Filosofia Natural (os Principia)” (Lopes; Roso, 2020, p.126). Traz uma visão histórica linear sem explorar os processos históricos, sociais, políticos e econômicos envolvidos durante toda essa construção, o que se confirma na rápida direção ao determinismo matemático, reduzindo os exemplos a uma fotografia e legenda sobre a importância da utilização

do cinto de segurança. Da mesma forma, na sequência do texto, os tipos de força são trazidos com exemplos pontuais sobre cordas, movimento de caixotes e práticas de esportes, sem contextualização.

Na seção *Atividades*, essa mesma configuração é conservada, solicitando ao aluno que “defina, explique” alguns conceitos e “calcule” o valor de algumas grandezas apresentadas.

O tema 6 tem como conteúdo o *Equilíbrio*, apresentando um comparativo entre o movimento de um ginasta suspenso em cordas e de uma ponte. E, na sequência, o conteúdo avança para ilustrações que trazem o movimento de esferas, em equilíbrio estável e instável. A seção *Atividades* traz questões que mantêm o padrão do livro todo, questões breves, sem muitas reflexões sobre o papel do homem e do conhecimento na sociedade. As questões também não exploram a criticidade e a criatividade do leitor.

Fechando a unidade, o livro apresenta dois textos que poderiam trazer uma reflexão mais ampla. O primeiro deles, intitulado *Conhecimentos científicos podem ser usados para justificar um preconceito?* está na seção *Reflexões sobre a Ciência*, e o segundo, *Melhor prevenir ou remediar? Os desastres ambientais causados por vazamentos de barragens de rejeitos*, na seção *Pensamento crítico e argumentação*. Entretanto, nenhum dos textos traz questões envolvendo a Física, tampouco abordam pontos de reflexão sobre o homem, o conhecimento e a sociedade. O conhecimento, nesse caso, é tratado como fator de entendimento de questões que envolvem a vida, o espaço e o ambiente, de forma prática e técnica, sem críticas e explorações.

No Quadro 6, é apresentada a avaliação do Livro 3 em relação às categorias estabelecidas pela pesquisa.

Quadro 6 – Análise do livro 3

Questões a analisar	Valoração				Observações
	N (nunca)	R (rara mente)	Q (quase sempre)	S (sempre)	
1. O Homem é apresentado como um ser social, reflexivo e ativo na sociedade, na ciência e nas tecnologias.	X				
2. O Conhecimento apresentado contribui para o desenvolvimento da reflexão, da criatividade, da criticidade, da atuação e da transformação da sociedade em que vive.	X				
3. A Sociedade é apresentada como plural, dinâmica, histórica e humana.	X				

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A sistematização da análise, por meio do quadro acima, ilustra a ausência de referências que possam contribuir para um ensino de Física emancipatório.

5.4 UMA ANÁLISE PRELIMINAR

Na análise realizada nos livros citados, observamos alguns pontos em comum, entre eles a citação de exemplos do cotidiano, fazendo referência à aplicabilidade do conhecimento no dia a dia. Constatamos, entretanto, nos livros analisados, a diferença entre níveis de profundidade das discussões e problemáticas trazidas, assim como uma breve contextualização histórica de discussões críticas e reflexivas sobre as reflexões da ciência, do homem e da sociedade em movimento.

De maneira geral, os livros não trazem um aprofundamento teórico no que se refere ao homem como um ser social, reflexivo e ativo na sociedade, na ciência e nas tecnologias. Da mesma forma, não explora a sociedade como plural, dinâmica, histórica e humana; apesar da apresentação de exemplos muito coerentes, eles não são aprofundados.

Confirmamos, assim, a permanência de modelos tradicionais adotados ao longo do tempo, nos quais a transmissão de conteúdo ocupa o espaço da construção de conhecimentos; as listas de exercícios tomam grande parte do tempo e foco durante as aulas; exemplos e exercícios de resolução imediata não estimulam a reflexão sobre seus significados, e a Física é apresentada de forma matematizada. Essa forma de apresentar o conteúdo escolar da Física acabou por criar um padrão, o qual se perpetuou não só na abordagem didática dos professores, mas nos próprios materiais didáticos, incluindo o livro didático de Física, abordagem que, muitas vezes, colocava em risco a profundidade e a transformação que essa disciplina, e todas as reflexões que a envolvem, poderiam ter.

Esse mesmo modelo traz o conhecimento como fruto de invenções e descobertas fantásticas por alguns cientistas, o homem como um sujeito que vive na sociedade e busca resolver problemas, mas que pouco participa do conhecimento e da história; e a sociedade, como cenário, mas sem espaço de discussão, reflexão e transformação. Assim, esses indicativos têm mostrado que o ensino de Física considerado padrão não contempla o potencial emancipatório dessa disciplina.

Dois capítulos no Livro 2 fogem à regra, trazendo elementos que sugerem um movimento de ruptura das questões tradicionais citadas anteriormente. No entanto, esse movimento não se estende para os outros capítulos do mesmo livro. O que observamos é que essa contextualização e discussão são trazidas em capítulos introdutórios, que apresentam os *fundamentos do pensamento científico e o conhecimento científico e as ciências da natureza*, sem se estender a capítulos que se referem a conteúdos específicos da Física, como estudo dos movimentos e Leis de Newton.

Percebemos, assim, a existência de algumas mudanças no que se refere à apresentação, principalmente dos conteúdos, sem que se estenda ao livro como um todo. Assim, podemos pensar, a partir de Barbosa (2021), que essa “nova proposta” é amparada ainda pela lógica pragmática, que contraria, no caso, a formação completa, descrita e almejada em seus objetivos iniciais, afetando diretamente a formação do sujeito que está cursando o ensino básico.

Os livros analisados apresentaram características em comum. A primeira delas é a predominância da individualidade do sujeito; por mais que algumas atividades sugerissem trabalhos em grupo, o processo não se origina disso. Outro ponto em comum é a predominância de questões envolvendo o trânsito e seus

cuidados — uma das poucas discussões sociais que os livros trazem, mas quando trazem, ainda se mostram desarticuladas.

No mesmo sentido das discussões, os exemplos dados pelos autores para a explicação dos conteúdos são tradicionais e se repetem ao longo de vários anos. Exemplos trazendo movimentos de automóveis, caixotes, cordas e esportes são predominantes, como se as novas edições fossem reproduções de volumes consagrados pelos modelos tradicionais, agora em uma nova estrutura, a partir da BNCC, mas com o mesmo fio condutor.

A categoria *homem* é trazida como um ser individual, que participa da sociedade, mas dela não faz parte, nem da construção efetiva do conhecimento. O *conhecimento* aparece desarticulado de questões sociais e humanas, negligenciando a prática social como ponto de partida e chegada. E a *sociedade* se insere em um viés de adaptação, e não de transformação.

Nesse sentido, percebemos uma ruptura entre o que se identifica na literatura e nos documentos da Área e o que está sendo apresentado no livro, pois, quando são analisados as fontes e os documentos, elementos ligados à emancipação ganham destaque, o que não ocorre, efetivamente, nos livros didáticos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A motivação inicial para a elaboração desta pesquisa se apoiou no meu desenvolvimento como pessoa e profissional, quando entendi que a educação contribui para a formação de sujeitos críticos, autônomos e ativos na sociedade, portanto deve ser assumida como um instrumento fundamental para a conquista da emancipação dos sujeitos, razão pela qual concordo com Paulo Freire quando argumenta que “[...] a educação não pode tudo, mas pode alguma coisa. Sua força reside exatamente na sua fraqueza. Cabe a nós pôr sua força a serviço dos nossos sonhos”.

Como profissional, percebi, na prática, que o livro didático, devido ao PNLD, desempenha, nas mãos de professores e alunos de escolas públicas, funções muito importantes, como as estabelecidas por Choppin (2004, p. 553): a referencial, a instrumental, a ideológica e a documental. Nesse sentido, dada a natureza de minha formação profissional, enquanto licenciada em Física, e ao meu processo de crescimento acadêmico, estabeleci a hipótese de que o livro didático de Física, além dessas funções, também poderia contribuir para o desenvolvimento da emancipação dos alunos. Centrei, então, minha atenção investigativa nos livros didáticos dessa disciplina e me perguntei se os conteúdos curriculares desses livros, especificamente, contribuiriam para a emancipação de seus usuários e leitores.

Entretanto, entre o proposto inicialmente e a execução do projeto, algumas intercorrências desafiaram o processo investigativo. De caráter sanitário, a epidemia da Covid-19 transformou a expectativa da experiência coletiva e presencial vivenciada no ambiente da Universidade em trabalho individual e remoto, trazendo consequências a todos aqueles que enfrentaram esse momento. E de caráter político e educacional, a Reforma do Ensino Médio (REM) e a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) interferiram e modificaram o panorama da investigação.

Na nova configuração da REM e da BNCC, os livros didáticos deixaram de ser disciplinares e passaram a ser organizados por Área de Conhecimento. Assim, se anteriormente as coleções dos livros de Física eram compostas por três volumes anuais, agora os conteúdos de Física compartilhavam suas páginas com conteúdos de Química e Biologia em seis volumes, não sequenciais, um para cada semestre.

Essas mudanças impactaram o desenrolar do projeto, e este, apesar de manter sua estrutura e perspectivas originais, teve que sofrer modificações. Assim, considerando que os livros atuais não têm seus conteúdos organizados de forma sequencial, definimos que a atenção seria voltada para alguns assuntos de Física presentes nas três coleções de Ciências da Natureza mais escolhidas pelos professores, independentemente do volume em que tais assuntos se encontrassem.

Nessa nova configuração, ao analisarmos o livro didático produzido nesse novo contexto, foi possível compreender, mesmo com as limitações desta pesquisa, como os conteúdos, atendendo ao disposto na BNCC e na REM, estão chegando às salas de aula das escolas públicas brasileiras. Ao mesmo tempo, ao analisarmos o documento da BNCC e o edital do PNLD, verificamos, no processo, mudanças e divergências entre o que está sendo proposto na teoria e o que, de fato, está se mostrando nos livros didáticos analisados; e, em nosso caso, naqueles que são encontrados na maioria das escolas brasileiras.

As reflexões proporcionadas pelo referencial teórico, bem como as análises realizadas em trabalhos científicos, demonstraram que a Física e o livro didático podem desempenhar um papel importante no processo de emancipação dos estudantes, confirmando a hipótese inicial deste trabalho de que o ensino de Física contribui para a emancipação do sujeito, tendo em vista que é por meio da educação que ele constrói condições para participar de forma reflexiva, crítica e ativa na sociedade, e o livro didático, como principal material produzido e disponibilizado para as escolas públicas de todo país, assume, em nossa concepção, um papel fundamental.

Entretanto, apesar dessa nova configuração, em que alguns avanços foram visualizados nos documentos oficiais, como em relação ao incentivo à utilização dos conhecimentos historicamente construídos, à valorização da consciência crítica e à responsabilidade quanto à diversidade de vivências culturais, verificamos que essa oportunidade não é tratada como uma possibilidade real. Os livros mantêm a estrutura tradicional, e os assuntos, muitas vezes quase que recortes dos livros disciplinares anteriores, são apresentados de forma conteudista e mecânica, com o conhecimento abordado de forma relativamente técnica. Eventualmente estabelecendo conexões com o cotidiano da sociedade, não abarcam discussões histórico-sociais mais profundas referentes à sociedade, à cultura e ao protagonismo juvenil sobre a construção desse conhecimento.

Essa situação expôs um distanciamento entre o previsto nos documentos legais e sua aplicação prática, tanto na BNCC quanto nos livros didáticos. Na BNCC, elementos convergentes com a emancipação são mencionados ao serem apresentadas suas competências e habilidades. Entretanto, quando, na REM, passa-se à aplicação desses pontos pelo desenvolvimento do conteúdo, não há previsão de carga horária suficiente, e mais, nem em todos os itinerários formativos há a garantia de que os alunos das escolas públicas terão aulas de Física, o que inviabiliza a possibilidade de esses conteúdos estimularem sua emancipação.

Os livros didáticos, por sua vez, considerando que o PNLD é uma política pública e, como tal, insere-se numa política mais ampla, devem atender ao estabelecido pela BNCC e pela REM. Assim sendo, no que se refere aos livros das coleções aprovadas no PNLD 2021, e aqui analisados, podemos dizer que apresentam uma discussão introdutória sobre as competências e habilidades descritas na BNCC, trazendo os objetivos e a justificativa para os conteúdos apresentados. Entretanto, no desenvolvimento do conteúdo, não apresentam, de forma efetiva, elementos relativos à emancipação, não considerando a prática social como fundamento, tampouco os passos de prática social, problematização, instrumentalização, catarse e, novamente, prática social, como defendemos, em consonância com Saviani (1968).

Apoiando-se na nossa investigação e reconhecendo suas limitações, vemos que, nos livros analisados, não foram percebidos, de forma evidente, elementos que pudessem contribuir para um pensamento emancipatório. Ao apresentarem conteúdos de Física sem aprofundamentos e discussões, sem considerar o nível de reflexão e mudança exigidos na formação dos alunos, fica a critério das escolas e dos professores a elaboração e a condução de ações e atividades apoiadas no livro didático, visando ao exercício de um olhar crítico perante o mundo natural, para a atividade humana, as tecnologias e a evolução da sociedade, como a própria BNCC sugere.

Essa constatação, tendo em vista as divergências encontradas entre a literatura, os documentos oficiais analisados e os exemplares analisados, refuta a construção de uma educação emancipatória, quando se trata, especificamente, dos livros didáticos do referido edital do PNLD 2021, problema que norteou esta pesquisa.

Nossa investigação mostrou que são várias as ações possíveis da Física para a emancipação: analisar, interpretar, refletir, questionar e atuar. E a ideia que consubstancia nossa tese é de que: **isso só será possível quando o desenvolvimento da Física escolar for amparado em um processo crítico e reflexivo que não reforce processos bancários e mecânicos, que limitam o conhecimento à mera resolução de problemas rasos e imediatos, desconsiderando o homem e o conhecimento por ele produzido no contexto da sociedade em que se insere.**

Não cabe romantizar o processo e a realidade em que vivemos, mas entender a sociedade em que estamos e, a partir disso, não se conformar e não recuar na busca por uma educação que envolva uma prática social efetiva à luz da emancipação. Enquanto isso não acontece, não podemos ignorar a possibilidade de fazer o melhor com as condições dadas, não deixando, no que cabe a nós, professores e pesquisadores, o ensino à mercê de todos os interesses políticos e econômicos envolvidos na educação.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M. **Moderna plus**: ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: Moderna, 2020.

AMBROSINI, T.F. Educação e emancipação humana: uma fundamentação filosófica. **Revista HISTEDBR**, Campinas, v. 12, n.47, p.378-391, 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8640058>. Acesso em: 30 jul. 2023.

BARBOSA, R. P. Pressupostos da Base Nacional Comum Curricular à luz da Teoria Crítica da sociedade. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, v. 21, n. 229, p. 54-62, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/58743>. Acesso em: 31 jul. 2023.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BERNARDES, C. A. A. **Concepções de formação de professores**: perspectiva emancipatória na produção acadêmica do Centro-Oeste. 2013. 221 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Goiás, Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Goiânia, 2013. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/3240>. Acesso em: 31 jul. 2023.

BIDO, J. M. **Razão e emancipação: uma leitura a partir de Theodor W. Adorno**. 2012. 128 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia Moderna e Contemporânea) – Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2012. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/2127?mode=full>. Acesso em: 30 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 31 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Edital de convocação Nº 03/2019 – CGPLI**. Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o programa nacional do livro e do material didático PNLD 2021. Brasília, 27 de novembro de 2019. Disponível em: https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/consultas-editais/editais/edital-pnld-2021/EDITAL_PNLD_2021_CONSOLIDADO_13__RETIFICACAO_07.04.2021.pdf. Acesso em: 31 jul. 2023.

BRITO, C.E.P. **Filosofar no Ensino Médio, o agir comunicativo Habermasiano como possibilidade de emancipação**. 2013. 102f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Educação, Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/handle/11624/579>. Acesso em: 30 jul. 2023.

CAETANO, M. R. A Base Nacional Comum Curricular e os sujeitos que direcionam a política educacional brasileira. **Contrapontos**, Itajaí, v.19, n.2, p.132-141, 2019. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1984-71142019000200132&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 31 jul. 2023.

CHAGAS, S. S. **A prática pedagógica círculo integrador e o ambiente interativo de aprendizagem e difusão em ciências**: o ensino de Ciências em uma perspectiva emancipatória.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

CHOPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, 2004. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27957>. Acesso em: 1 ago. 2023.

COVER, I. **Educação e emancipação**: crítica aos fins e ao sentido da educação atual na perspectiva das contribuições freirianas. 2011. 135f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Programa de Pós-Graduação em Educação, Setor de Educação, Passo Fundo, RS, 2011. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/handle/tede/714>. Acesso em: 31 jul 2023.

DARIVA, N.G. **O conceito de emancipação**: um diálogo entre a teoria crítica de Adorno e as pedagogias críticas no Brasil. 2016. 117f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação, Setor de Educação, Santa Maria, RS, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/12050>. Acesso em: 31 jul. 2023.

DURKHEIM, E. **Educação e sociologia**. São Paulo: Melhoramentos, 1952.

ENGUITA, M. F. Do lar à fábrica, passando pela sala de aula: a gênese da escola d massas. *In*: ENGUITA, M. F. **A face oculta da escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989. p.105-131.

FALCÃO, E. F. **Extensão popular**: caminhos para a emancipação. 2014. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, João Pessoa, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/7753?locale=pt_BR. Acesso em: 31 jul. 2023.

FISCHER, A. B. **Conhecimento-regulação e conhecimento-emancipação**: um estudo de caso sobre as concepções epistemológicas do/a professor/a de física em formação. 2017. 145f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Santa Cruz do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, Santa Cruz do Sul, RS, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/handle/11624/1597>. Acesso em: 31 jul. 2023.

FORQUIN, Jean-Claude. **Escola e cultura**: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Editora: Artes médicas, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAG, B. Quadro teórico. *In*: FREITAG, B. **Escola, Estado e Sociedade**. 4. ed. São Paulo: Moraes Ltda, 1986.

FREITAS, N. A. O. **Potencialidades emancipatórias do estágio supervisionado em Ciências da Natureza**: indicativos a partir da análise de um curso de Pedagogia. 2019. 175f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência, Bauru, SP, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/182214>. Acesso em: 31 jul. 2023.

FRIGOTTO, G. Fundamentos científicos e técnicos da relação trabalho e educação no Brasil de hoje. *In*: LIMA, J. C. F.; NEVES, L. M. W. **Fundamentos da Educação Escolar do Brasil Contemporâneo**. São Paulo: Fiocruz/EPSJV, 2007. p. 241-287.

GALLO, S. Modernidade/pós-modernidade: tensões e repercussões na produção de conhecimento em educação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.32, n.3, p.551-565, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/MvmtfSMScW6MmJxZsqsPrzy/?lang=pt>. Acesso em: 31 jul. 2023.

GAMBOA, S. S. **Epistemologia da Pesquisa em Educação**. Campinas, SP: Praxis. 1998.

GARCIA, T.B. Os livros didáticos na sala de aula. *In*: GARCIA, T.; SHMIDT, M.A.; VALLS, R. **Didática, História e manuais escolares**: contextos Ibero-americanos, Ijuí: UNIJUÍ, 2013. p. 69-102.

GARCIA, N.M.D. Contribuições para a compreensão do livro didático de Física e de Ciências na cultura escolar. *In* BRITO, Glaucia da Silva (org). **Cultura, Escola e Processos Formativos em Educação**: Percursos Metodológicos e Significativos. Rio de Janeiro, BG Business Graphics Editora, 2020. P. 59-77.

GODOI, G. H. **O Ensino de Física na Perspectiva da Base Nacional Comum Curricular**. 2018. 43f. Monografia (Especialização) – Instituto Federal Goiano, Especialização em Ensino de Ciências e Matemática, Morrinhos, GO, 2018. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/1184/1/MONOGRRAFIA_ENSINO%20DE%20CIENCIAS_GUILHERME%20GODOI.pdf Acesso em: 17 de fevereiro de 2024.

GODOY, L.; DELL'AGNOLO, R. M.; MELO, W. C. **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Matéria, energia e a vida. São Paulo: FTD, 2020.

GRAMSCI, A. **Os intelectuais e a formação da cultura**. 4. ed. Trad. Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982.

HABERMAS, J. Técnica e ciência enquanto “ideologia”. In: BENJAMIN, W. *et al.* **Benjamin, Habermas, Horkheimer, Adorno**. Textos Escolhidos. São Paulo: Abril Cultural, 1975. p.304-333.

HÖFLING, E. M. A trajetória do Programa Nacional do Livro Didático do Ministério da Educação no Brasil. FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Orgs.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

HONNETH, A. O Capitalismo como forma de vida fracassada: esboço sobre a teoria da sociedade de Adorno. **Revista de Ciências Sociais**. N.24, p.09-26, 2006.

Disponível em:

<https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/politicaetrabalho/article/view/6599/4155>

Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

DARIVA, N.G. **O conceito de emancipação**: um diálogo entre a teoria crítica de Adorno e as pedagogias críticas no Brasil. 2016. 117f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação, Setor de Educação, Santa Maria, RS, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/12050>. Acesso em: 31 jul. 2023.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 10, n. esp., p. 37-45, 2007. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rk/a/HSF5Ns7dkTNjQVpRyvhc8RR/?lang=pt>. Acesso em: 31 jul. 2023.

LOPES, S.; ROSO, S. **Ciências da Natureza**. Evolução e Universo. São Paulo: Moderna, 2020.

MACHADO, D. I; NARDI, R. Construção de conceitos de física moderna e sobre a natureza da ciência com suporte da hipermídia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.28, n.4, p.473-485, 2006. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbef/a/VkRDf3rWMZm9PcgzdjxW9Fz/?lang=pt>. Acesso em: 30 jul. 2023.

MARQUES, F. F. **O livro didático na educação escolar**: da alienação à humanização. 2010. 110f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Passo Fundo, RS, 2010. Disponível em:

<http://tede.upf.br/jspui/handle/tede/690#preview-link0>. Acesso em: 31 jul. 2023.

MARTINS, A. A.; GARCIA, N. M. D. Artefato da cultura escolar e mercadoria: a escolha do livro didático de Física em análise. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 35, n. 74, p. 173-192, 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/er/a/9dsDFmnp7cPxSqRtX7VYXQG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 31 jul. 2023.

MARX, Karl. **Manuscritos econômico-filosóficos**. Trad. Jesus Ranieri. São Paulo: Boitempo, 2004.

MATA, V.A. Educação e Liberdade: a pedagogia histórico crítica e a emancipação humana. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, v, 15, n. 66, p. 211-221, 2015. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8643711>. Acesso em: 31 jul. 2023.

MEDEIROS, D. B. **Estado e emancipação em Karl Heinrich Marx**. 2017. 126f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Uberlândia, MG, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/20660/3/Estadoeemancipação.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2023.

MELO, M.L.; RODRIGUES, D.S. Gramsci e a educação. *In: I Joingg – Jornada Internacional de estudos e pesquisa em Antonio Gramsci – VII Joregg – Jornada Regional de estudos e pesquisa em Antonio Gramsci – Práxis, Formação Humana e a Luta por uma Nova Hegemonia*, 2016. **Anais...** Fortaleza: Anais, 2016, p.1-16.

MENEZES, L.C. Uma Física para o Novo Ensino Médio. **Física na Escola**, São Paulo, v.1, n.1, p.6-8, 2000. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol1/Num1/artigo2.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2023.

MORAES, M.C.M. “A teoria tem consequências”: indagações sobre o conhecimento no campo da educação. **Educ. Soc.**, Campinas, v.30, n.107, p.585-607, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/ZS6HLdsDxjnLbHqkW5hnh9w/>. Acesso em: 31 jul. 2023.

MORAES, M.C.M. O renovado Conservadorismo da agenda Pós-Moderna. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v.34, n.122, p.337-357, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/XRhPdszWXysJVjLmTMj3VrH/?lang=pt>. Acesso em: 31 jul. 2023.

OLIVEIRA, D. K. L. **Gramsci e os intelectuais orgânicos da classe trabalhadora: contribuição à educação na perspectiva da emancipação humana**. 2013. 96f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Setor de Educação, Fortaleza, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/6030>. Acesso em: 31 jul. 2023.

OSSENBACH, G; SOMOZA, M. Introducción. *In: OSSENBACH, G; SOMOZA, M. Los manuales escolares como fuente para la historia de la educación em América Latina*. Madrid: UNED, 2001. p.13-34.

PEREIRA, S. A. **Emancipação ou ideologia?: uma análise da matriz curricular da rede municipal de ensino de Sorocaba**. 2016. 171f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Educação, Sorocaba, SP, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8406>. Acesso em: 31 jul. 2023.

PORTO, W. A. **Educação emancipatória**: aprendendo ensinando relatividade restrita e geral sob o plano da imanência da arte e da física. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática, Rio de Janeiro, 2018.

POZO, I. J.; CRESPO, M.A.G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências**. Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Editora ARTMED, 2006.

RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no ensino de Física. *In*: CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

RODRIGUES, D. C. B. .; GARCIA, N. M. D. . Physics Textbooks: the elaboration of instruments for their evaluation and choice: Livros didáticos de Física: a elaboração de instrumentos para sua avaliação e escolha. *Concilium*, [S. l.], v. 23, n. 10, p. 429–444, 2023. DOI: 10.53660/CLM-1375-23F26B. Disponível em: <https://clium.org/index.php/edicoes/article/view/1375>.

ROCHA, T. U. **Entre a tradição e a resignificação da física escolar: a história da ciência presente nos livros didáticos de física do PNL D**. 2019. 370f. Tese (Doutorado em Educação) – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/63009>. Acesso em: 31 jul. 2023.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12135/1/ARTIGO_EducacaoCientificaPerspectivaLetramento.pdf. Acesso em: 31 jul. 2023.

SASSERON, L.H.; MACHADO, V.F. **Alfabetização Científica na prática**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. 32 ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1999.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica**: primeiras aproximações. 11. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

SILVA, M. B. **O lugar do estudo das mídias na formação de professores numa perspectiva emancipatória**. 2011. 235 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Educação, Setor de Educação, Natal, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/18317>. Acesso em: 31 jul. 2023.

SCUSSEL, W. O conceito de emancipação na BNCC e a Sociedade Neoliberal. **Revista Criar** do Programa de Pós-Graduação em Educação – UNESC, Criciúma, v, 10, n. 2, p. 163-183, 2021. Disponível em:

<https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/criaredu/article/view/5690/6130> Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

SOUZA, J. O. **Escola e emancipação**: um papel para as ciências? 2014. 194f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, Institutos de Física, Química, Biociências, Faculdade de Educação, São Paulo, 2014. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-20072015-115904/publico/Jose_Osvaldo_Xavier_de_Souza_Filho.pdf. Acesso em: 31 jul. 2023.

TENFEN, D.N. Editorial Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v, 33, n.1, p.1-2, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n1p1/31597> Acesso em 05 de março de 2024.

ZANETIC, J. Física e cultura. **Revista Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 3, p. 21-25, 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252005000300014&script=sci_arttext&tlng=en. Acesso em: 31 jul. 2023.