



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES/CECA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO NÍVEL DE
MESTRADO/PPGE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E EDUCAÇÃO

**O CONTEÚDO DE FÍSICA NO LIVRO DIDÁTICO PARA EDUCAÇÃO DE JOVENS
E ADULTOS: UMA ANÁLISE DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA**

PRISCILA AKEMI CHABA

CASCADEL - PR
2019



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES/CECA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO NÍVEL DE
MESTRADO/PPGE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E EDUCAÇÃO

**O CONTEÚDO DE FÍSICA NO LIVRO DIDÁTICO PARA EDUCAÇÃO DE JOVENS
E ADULTOS: UMA ANÁLISE DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA**

PRISCILA AKEMI CHABA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, área de concentração Sociedade, Estado e Educação, linha de pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – Campus de Cascavel, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Dulce Maria Strieder.

CASCADEL –PR
2019

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Chaba, Priscila Akemi

O conteúdo de Física no livro didático para Educação de Jovens e Adultos: : uma análise da Transposição Didática / Priscila Akemi Chaba; orientador(a), Dulce Maria Strieder, 2019.

104 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2019.

1. Livro didático. 2. Transposição didática. 3. Educação de Jovens e Adultos. 4. Análise Textual Discursiva. I. Strieder, Dulce Maria. II. Título.



Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Cascavel CNPJ 78680337/0002-65
Rua Universitária, 2069 - Jardim Universitário - Cx. P. 000711 - CEP 85819-110
Fone:(45) 3220-3000 - Fax:(45) 3324-4566 - Cascavel - Paraná



PRISCILA AKEMI CHABA

O conteúdo de física no livro didático para Educação de Jovens e Adultos: uma análise da transposição didática

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestra em Educação, área de concentração Sociedade, Estado e Educação, linha de pesquisa Ensino de Ciências e Matemática, APROVADO(A) pela seguinte banca examinadora:

Orientador(a) - Dulce Maria Strieder

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Marcia Borin da Cunha

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Carlos Alberto de Oliveira Magalhaes Junior

Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Cascavel, 11 de setembro de 2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pelo dom da vida, por ter me dado força e sabedoria para superar os momentos difíceis dessa jornada.

A minha orientadora, professora Dr^a. Dulce Maria Strieder, pela oportunidade concedida de fazer parte do Grupo de Formação de Professores de Ciências e Matemática (FOPECIM) e pelo aprendizado que me proporcionou durante o decorrer do mestrado.

Aos professores que tive no Programa de Pós-Graduação em Educação, pelos ensinamentos e exemplos de docência a serem seguidos.

A toda minha família, por não medir esforços em me apoiar em todos os momentos da minha vida, especialmente, meus pais, Elza e Vilson, meu irmão Henrique e meu companheiro de vida Carlos.

Aos colegas da turma do mestrado em educação 2017/2018, especialmente Sara, Mayara e Solange pela motivação e companhia.

A todos que de alguma forma contribuíram para concretização deste trabalho.

*“Importante não é ver o que ninguém nunca viu,
mas sim, pensar o que ninguém nunca pensou
sobre algo que todo mundo vê.”*

Arthur Schopenhauer

CHABA, Priscila Akemi. **O conteúdo de física no livro didático para a Educação de Jovens e Adultos: uma análise da transposição didática.** 105 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de concentração: Sociedade, Estado e Educação, Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2019.

RESUMO

O livro didático tem sido considerado um objeto de estudo relevante nas pesquisas destinadas aos recursos pedagógicos no ambiente escolar, pois, muitas vezes, é o principal material utilizado pelo professor e potencialmente pode traduzir o perfil didático nos processos de ensino. Por outro lado, o livro didático representa apenas recortes transpostos dos conhecimentos desenvolvidos ao longo da produção científica, que necessariamente sofrem adaptações propriamente didáticas, a fim de aproximar-se da linguagem da ciência escolar. Dessa forma, parte-se da premissa de que os conhecimentos desenvolvidos no contexto científico passam pelo processo de transposição didática objetivando sua contextualização no ambiente de ensino. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa foi analisar os elementos da transposição didática presentes nos conteúdos de física do livro didático direcionado ao Ensino Médio aprovado e distribuído pelo PNLD-EJA/2014 e ainda em uso nas instituições de ensino. A pesquisa possui abordagem qualitativa e analítica referente às características das adaptações didáticas dos conceitos científicos de física expressos no livro didático voltado para o ensino médio na modalidade Educação para Jovens e Adultos, sob a concepção teórica de transposição didática proposta por Yves Chevallard (1991). A partir da análise dos elementos da transposição didática, compreendemos que o material apresenta uma preocupação visível de vincular o cotidiano dos alunos na abordagem dos conteúdos, incentivando o discurso de formação para o trabalho, oferecendo suportes para que o conhecimento físico desenvolva cidadãos críticos na reflexão e atuação na sociedade.

Palavras-chave: ensino de física, livro didático, Educação de Jovens e Adultos.

CHABA, Priscila Akemi. **The content of physics in the textbook for Youth and Adult Education: an analysis of didactic transposition.** 105 p. Dissertation (Master in education). Postgraduate program in Education. Area of concentration: Society, State and Education, Line of Research: Teaching of Sciences and Mathematics, Western Paraná State University - UNIOESTE, Cascavel, 2019.

ABSTRACT

The textbook has been considered a relevant object of study in research aimed at pedagogical resources in the school environment, since it is often the main material used by the teacher and potentially can translate the didactic profile in the teaching processes. On the other hand, the textbook represents only transposed cuttings of the knowledge developed throughout the scientific production, which necessarily undergo proper didactic adaptations, in order to get closer to the language of school science. Thus, it is assumed that the knowledge developed in the scientific context goes through the process of didactic transposition aiming at its contextualization in the teaching environment. Thus, the objective of this research was to analyze the elements of didactic transposition present in the physics contents of the textbook directed to High School approved and distributed by PNLD-EJA / 2014 and still in use in educational institutions. The research has a qualitative and analytical approach referring to the characteristics of didactic adaptations of the scientific concepts of physics expressed in the textbook aimed at high school in the modality Education for Youth and Adults, under the theoretical conception of didactic transposition proposed by Yves Chevallard (1991). From the analysis of the elements of didactic transposition, we understand that the material presents a visible concern to link the students' daily life in the approach of the contents, encouraging the formation discourse to work, offering support for the physical knowledge to develop critical citizens in the reflection. and acting in society.

Keywords: physics teaching, textbook, Youth and Adult Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Elementos do Sistema Didático.....	43
Figura 2 - Capa do livro Ciência, Transformação e Cotidiano.....	56
Figura 3 - Seção Debater.....	59
Figura 4 - Seção Ler tabelas.....	59
Figura 5 - Seção Pesquisar.....	60
Figura 6 - Seção Aplicar conhecimentos.....	60
Figura 7 - Seção Experimental.....	61
Figura 8 - Seção Ler gráfico.....	62
Figura 9 - Seção Para refletir.....	62
Figura 10 - Seção Para criar.....	63
Figura 11 - Seção Para ampliar seus estudos.....	63
Figura 12 - Relações entre cientistas e as respectivas grandezas físicas estudadas.....	77
Figura 13 - Exemplo de exercício proposto no LD.....	80
Figura 14 - Exemplo de atividade experimental sugerida no LD.....	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos selecionados para análise.....	23
Quadro 2 - Dados numéricos do EPEF.....	35
Quadro 3 - Dados numéricos do SNEF.....	36
Quadro 4 - Especificação das categorias e subcategorias identificadas nos trabalhos do EPEF e SNEF.....	36
Quadro 5 - Trabalhos categorizados.....	37
Quadro 6 - Relação dos capítulos de Física a serem analisados no livro didático.....	50
Quadro 7 - Organização dos conteúdos do livro.....	55
Quadro 8 - Elementos de análise.....	64
Quadro 9 - Compreensões sobre os elementos da TD analisados.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNLD	Comissão Nacional do Livro Didático
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
ENCCEJA	Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EPEF	Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
FENAME	Fundação Nacional do Material Escolar
FMC	Física Moderna e Contemporânea
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
HFC	História e Filosofia da Ciência
INL	Instituto Nacional do Livro
LD	Livro Didático
LDBEN	Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LDC	Livro Didático de Ciências
LDF	Livro Didático de Física
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PNLD EJA	Programa Nacional do Livro Didático para a Educação de Jovens e Adultos
TD	Transposição Didática
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
SNEF	Simpósio Nacional de Ensino de Física

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO 1 – A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....	17
1.1 O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....	17
1.2 PANORAMA DE PESQUISAS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS/FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....	22
CAPÍTULO 2 – O LIVRO DIDÁTICO.....	29
2.1 O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO.....	30
2.2 O LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA.....	33
2.3 PANORAMA DAS PESQUISAS SOBRE LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA.....	34
CAPÍTULO 3 - A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA.....	42
CAPÍTULO 4 - PERCURSO METODOLÓGICO.....	48
4.1 ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS.....	48
4.2 IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....	49
4.3 A ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA COMO MÉTODO DE ANÁLISE DE DADOS.....	50
CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	54
5.1. CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL.....	54
5.2. DESCRIÇÃO DO LIVRO.....	55
5.3 ANÁLISE DOS ELEMENTOS DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA.....	64
5.3.1 A - SEM ENERGIA, NADA FEITO!.....	65
5.3.2 B - CONSUMO DE ENERGIA: MEDIDAS E CONTAS.....	67
5.3.3 C - QUEM NÃO SE COMUNICA.....	68
5.3.4 D - LUZES, CÂMERA, AÇÃO!.....	70
5.3.5 E - ESTAVA ESCRITO NAS ESTRELAS.....	71
5.3.6 F - “CONTUDO, ELA SE MOVE”.....	72
5.3.7 G - A TODO VAPOR.....	74
5.3.8 H - UM CHOQUE ELÉTRICO NA MODERNIDADE.....	76
5.3.9 I - O ELETROMAGNETISMO NOSSO DE CADA DIA.....	79
5.3.10 J - A FÍSICA POR TRÁS DA MEDICINA.....	81

5.4 COMPREENSÕES SOBRE OS ELEMENTOS DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA.....	82
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
REFERÊNCIAS.....	97

INTRODUÇÃO

A partir do terceiro semestre da graduação de Licenciatura em Física, tive a honra de participar do projeto de PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), de modo que, as discussões sobre o campo de ensino eram ampliadas e o contato com os alunos e a sala de aula já eram possíveis, não se restringindo somente aos cumprimentos do estágio supervisionado, mas, para além disso, aproximavam os acadêmicos da rotina escolar, principalmente no contexto do Ensino de física no Ensino médio regular.

Já no sexto semestre, cursando a disciplina de Estágio Supervisionado II, percebi que havia grande interesse por parte dos acadêmicos em explorar as práticas didáticas, principalmente na modalidade de Ensino Médio regular, contudo, em conjunto com o projeto PIBID, tive a oportunidade de conhecer as práticas na modalidade EJA (Educação de Jovens e Adultos), uma vez que, essa categoria apesar de, ser bastante debatida nas disciplinas do curso, era pouco difundida nas práticas de estágio dos acadêmicos.

Nas percepções dadas pela observação e regência da disciplina de Física na EJA, foi possível destacar inúmeros desafios de grandeza metodológica, estrutural e material. O fato que inquietava era a inexistência de livros didáticos em sala de aula da EJA, mesmo percebendo a biblioteca cheia de livros consumíveis sem utilização, tendo em vista que no Ensino médio regular o livro didático se mostrava como ferramenta central do desenvolvimento da disciplina, tanto para professores, como para os alunos.

Contudo, após a conclusão da graduação e as motivações de continuidade da carreira acadêmica no campo da Educação, foi proposto o projeto de mestrado intencionado a investigar as particularidades do conteúdo de física dispostos nos livros didáticos voltados ao Ensino de física para jovens e adultos.

Sobre a temática de investigação, diversos estudos a exemplo de Ferreira e Seles (2003) Megid Neto e Francalanza (2003), Garcia e Bizzo (2010) e Garcia (2012) têm intensificado as pesquisas sobre as perspectivas do Livro Didático (LD) e suas implicações nos sistemas de ensino, já que este material didático tem sido pertinente nos ambientes escolares e fortemente difundido pelos programas governamentais de acesso ao LD como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

As pesquisas sobre o LD foram alavancadas, contudo, a partir da década de 1980, momento em que o direito à educação progrediu e, conseqüentemente, o acesso ao material didático, e pensado como política pública no Brasil por meio do Programa Nacional do Livro

Didático (PNLD), que tem prezado pela distribuição gratuita de material didático em todos os níveis da educação básica (HÖFLING, 2006).

Apesar de o Governo Federal subsidiar programas de distribuição de materiais didáticos desde meados da década de 1930, somente na década de 1980, foi homologado o PNLD com o auxílio do Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985, que gradualmente ampliou a distribuição de materiais didáticos para os níveis de Ensino Fundamental e Médio. Atualmente, o PNLD é renovado em ciclos trienais, de forma que os livros possam ser regularmente avaliados e escolhidos pelas equipes especialistas e integrantes da organização escolar. Em 16 de setembro de 2009, foi instituído pela Resolução n.º 51, o Programa Nacional do Livro Didático para Educação de Jovens e Adultos (PNLD-EJA), com objetivo de atender a distribuição de livros didáticos para todos os níveis desta modalidade educacional.

Mello (2013) aponta que a primeira edição do PNLD-EJA foi ofertada em 2011 e responsável por ampliar a distribuição de materiais didáticos de Alfabetização e Ensino Fundamental, mais recentemente, na edição do PNLD-EJA em 2014, foram requisitadas avaliações e reformulações do LD à essa modalidade de ensino, visando a produção de materiais didáticos que valorizassem as propostas didático-pedagógicas específicas da Educação de Jovens e Adultos (EJA), ampliando a distribuição para a modalidade de Ensino Médio. O produto sugere que as reformulações voltadas ao Ensino Médio superem a perspectiva de que o material não seja uma simples remodelação dos materiais do ensino regular, ou que representem metodologias inadequadas para o ensino voltado aos jovens e adultos (BRASIL, 2014).

A iniciativa de ampliar o PNLD-EJA na distribuição de livros didáticos para o Ensino Médio foi um importante marco na política educacional da EJA, uma vez que os materiais foram especificamente desenvolvidos para essa modalidade (MELLO, 2013).

Considerando que, a partir do PNLD-EJA/2014 o público discente jovem e adulto possui acesso aos livros didáticos desde a Alfabetização até o Ensino Médio, é necessário compreender as nuances e os impactos desses materiais no contexto da cultura escolar. Sendo assim, Silva (2012) entende que o livro didático é um objeto muito valorizado tanto nas práticas educacionais quanto aos estudos específicos de investigação no campo educacional. O autor ainda ressalta que ao longo da história é importante analisar que

[...] adaptar o livro didático às mudanças de paradigmas, alterações dos programas oficiais de ensino, renovações de currículos e inovações tecnológicas é um dos fatores que justifica a sua permanência como parte

integrante do cotidiano escolar de várias gerações de alunos e professores. (SILVA, 2012, p. 805).

Nesse sentido, Ferreira e Selles (2003) entendem que as pesquisas sobre o LDC (Livro Didático de Ciências) partem da análise, que utilizam a ciência como referência, descartando muitas vezes as particularidades do conhecimento escolar, que necessariamente diferenciam do conhecimento científico. Dessa forma, estes autores complementam que o LDC compartilha responsabilidade em mediar os saberes, que são próprios do contexto escolar e que possuem características e finalidades diferentes das do contexto científico, sendo necessário investigar as particularidades do LDC no contexto didático.

Nessa mesma perspectiva, Astolfi e Develay (2012) reforçam que a escola não tem função de ensinar os saberes científicos, mas conteúdos que são adaptados pelas interfaces do conhecimento científico em consonância as necessidades didáticas.

À partir do panorama acima elencado, a presente pesquisa pretendeu analisar o conteúdo de física presente no material didático distribuído pelo PNLD-EJA 2014 inserido no contexto das reflexões didáticas voltadas ao processo de transposição didática, partindo das concepções teóricas de Chevallard (1991) e Astolfi (1997) que discutem a investigação dos meios de modificação dos conhecimentos científicos em conhecimentos ensináveis.

O PNLD-EJA incluiu na edição de 2014 os primeiros livros específicos da modalidade voltados ao Ensino Médio. Porém, no guia de avaliação deste mesmo ano, somente uma coleção foi aprovada, o que de acordo com Mello (2015, p. 90) gerou “[...] uma situação de falsa liberdade de escolha para as redes de ensino, uma vez que a opção seria entre ter nenhuma obra ou escolher a aprovada”. Nesse cenário em que somente uma coleção foi disponibilizada pela ocasião, propomos analisar os elementos de transposição didática nos conteúdos apresentados pelo livro didático para a disciplina de física.

Assim, a presente pesquisa tem por finalidade uma análise interpretativa acerca dos elementos de transposição didática externa dos conteúdos de física abordados na única coleção aprovada no PNLD-EJA do ano de 2014 para o Ensino Médio. Contudo, tal análise tem os objetivos secundários consistentes em identificar no livro didático os elementos de transposição didática propostos por Chevallard (1991): a) dessincretização do saber; b) despersonalização do saber; c) a programabilidade de aquisição do saber; d) a publicidade do saber; e) o controle social das aprendizagens.

Dessa forma, essa pesquisa procura responder a questão: **Como se apresentam os elementos da transposição didática nos conteúdos de Física voltados para a Educação de Jovens e Adultos no livro aprovado pelo PNLD-EJA/2014?**

Para tanto, a pesquisa apresentada por essa dissertação se estrutura em cinco capítulos descritos na sequência.

No Capítulo 1, abordamos uma discussão sobre o panorama de pesquisas sobre a EJA, as pesquisas recentes sobre o Ensino de Ciências e Física nessa modalidade, resgatando a reflexão sobre os documentos educacionais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº. 9.394/96, o parecer nº. 11/2000 que discute as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos e os direcionamentos gerais e específicos sobre o Ensino de Física das Diretrizes Curriculares da Educação de Jovens e Adultos no Estado do Paraná (2006).

O Capítulo 2 abrange as discussões em torno do Livro Didático, discutindo o programa de distribuição de livros didáticos, o PNLD, e posteriormente direciona a discussão sobre a concepção do livro didático de física e suas particularidades, além de discorrer sobre as tendências interdisciplinares no livro didático da EJA.

O Capítulo 3 tem por objetivo apresentar a teoria da transposição didática, referenciado por Chevallard (1991) e Astolfi (1997), e identificar as relações da transposição didática com o livro didático, uma vez que, este recurso representa a materialização do processo de conversão de conhecimentos científicos para conhecimentos escolares. Por último, resgatamos as aproximações da transposição didática especificamente com o Ensino de Física.

O Capítulo 4 ressalta os percursos metodológicos desempenhados nessa investigação, referenciados principalmente por Severino (2007) e Lakatos e Marconi (2003), enfatizando uma abordagem qualitativa diante dos fenômenos observados na pesquisa documental, no qual o objeto central é o livro didático *Ciência, Transformação e Cotidiano*, que compreende as áreas de conhecimentos em Ciências da Natureza e Matemática disponível na coleção *Viver, Aprender* pertence à Editora Global, publicada em 2013. Para tanto, o capítulo destaca que esse trabalho se ancorou em pesquisa bibliográfica, em busca de aportes teóricos e embasamento sobre os temas pertinentes desta discussão. O método de análise dos dados reportado é a Análise Textual Discursiva (ATD), referenciado por Moraes e Galiazzi (2006).

O Capítulo 5 consiste na análise e discussão do objeto de estudo, prezando pelo diálogo com os referenciais teóricos elencados nos Capítulos 2, 3 e 4, a fim de identificar como os elementos da transposição didática se apresentam no livro didático para a EJA.

Nas considerações finais retomamos a reflexão acerca dos objetivos e questão de pesquisa na perspectiva de avaliar os resultados obtidos.

CAPÍTULO 1 - A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

No intento de explorar as concepções sobre o Ensino de Física e os aspectos singulares da modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), discutiremos nesse capítulo o perfil do Ensino de Física na EJA, argumentando as possibilidades e limitações desse campo a partir dos estudos recentes das produções dessa temática, ancorando as discussões amparadas nos pressupostos legislativos e curriculares da EJA.

1.1 O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

A Educação para Jovens e Adultos (EJA) é um processo educativo complexo, que abarca diversos processos formativos do sujeito, visando à qualificação profissional, o desenvolvimento social do cidadão, a criticidade, além de inúmeras habilidades culturais (KRUMMENAUER, 2009).

A EJA é uma modalidade destinada à discentes jovens e adultos que descontinuaram o processo de ensino ou não tiveram acesso ao ensino básico na idade apropriada. Atualmente a modalidade oferece os níveis: Alfabetização, Ensino Fundamental Anos Iniciais, Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio.

Não obstante, diante aos esforços governamentais das últimas décadas em efetivar a EJA na política educacional, de acordo com Arroyo (2006), esse campo de ensino é instável, pois apresenta dificuldades de configurar suas próprias definições e particularidades em inúmeros seguimentos. Sobre essa instabilidade, Lopes (2009) complementa ao discutir que um dos seguimentos que representa a fragilidade do ensino na EJA é a dificuldade e a baixa produção de materiais didáticos específicos ao público jovem e adulto, de modo que, os livros se materializam de recortes e resumos dos materiais voltados ao ensino regular.

A EJA é compreendida por Di Pierro, Joia e Ribeiro (2001) como uma modalidade de ensino que tem sido incorporada como marginal e secundária, com poucas práticas e reflexões pedagógicas, sendo compreendida somente como um processo de ensino mais acessível, no qual pode-se concluir os estudos rapidamente. As instituições de educação para jovens e adultos por sua vez, concebem o aluno adulto como um excluído da escola, tornando a situação do educando que retorna ao sistema de ensino, um fator potencialmente gerador do fracasso escolar (OLIVEIRA, 2005).

Nessa perspectiva, Soares (2002) aponta que o discente adulto deve ser inserido ao ambiente escolar, não como um “atrasado”, mas como um aluno que busca o direito a educação e a conquista da cidadania e dignidade, assim como oportunidades de ascensão

social e trabalhista, que por sua vez em algum momento foram impedidos, durante o processo de educação, sejam por problemas sociais ou por inúmeras dificuldades de se manter no ensino regular.

De acordo com Krummenauer (2009), a EJA possui uma função social, visto que, propicia oportunidade ao aluno para constituir o direito à educação, superando as questões sociais, ou mesmo, o fracasso e a frustração escolar regular, na medida em que oferta o ensino apropriado a essa modalidade. A EJA configura-se como uma alternativa, que visa garantir o direito à educação àqueles que não cursaram em tempo regular ou que não tiveram o acesso ao ensino na idade apropriada.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 9394/96 garante perante o artigo 37º, parágrafo 1º:

Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames (BRASIL, 1996, p. 19).

Posteriormente, a LDBEN em seu artigo 38º, garante que o Ensino de Jovens e Adultos deverá ser oferecido em cursos e exames supletivos, com o currículo abrangendo a base nacional comum em caráter regular. Em seu parágrafo 1º, especifica as idades mínimas para realização dos exames, no qual a conclusão do Ensino Fundamental é oferecida para maiores de quinze anos e a conclusão do Ensino Médio ofertada para maiores de dezoito anos.

Para tanto, percebe-se que a partir da elaboração da LDBEN (1996) a Educação de Jovens e Adultos perpassa as prerrogativas de políticas públicas educacionais, na medida em que oferece a educação para alunos jovens e adultos, em uma modalidade que pode ser adequada quanto ao tempo necessário para sua conclusão, atendendo as necessidades dos alunos que por algum motivo social ou econômico foram afastados do ensino regular.

De acordo com as Diretrizes Curriculares da Educação de Jovens e Adultos do Paraná (2006), a modalidade de ensino EJA tem como finalidade e objetivo contribuir para a formação humana, o desenvolvimento da consciência crítica e autonomia intelectual. Dessa forma, o processo de ensino da EJA se fundamenta na formação dos educandos, oferecendo subsídios que desenvolvam cidadãos críticos na reflexão e atuação na sociedade, entendendo as dinâmicas sociais e os conhecimentos científicos.

As Diretrizes Curriculares da EJA ainda apontam que “O universo da EJA contempla diferentes culturas que devem ser priorizadas na construção das diretrizes educacionais”

(PARANÁ, 2006, p. 27), para tanto, essa diversidade de realidades individuais dos alunos da EJA precisa ser embasada por uma metodologia flexível, responsável por conter conteúdos significativos para vida do aluno, levando em consideração o perfil do educando que retorna ao seu processo de escolarização (PARANÁ, 2006).

Segundo Soares (2002), a finalidade educativa dessa modalidade educacional refere-se a transformar os alunos em sujeitos do seu processo de ensino e aprendizagem, na medida em que considera como aportes filosóficos e metodológicos a inserção dos aspectos sociais, históricos e culturais para a aquisição eficiente e significativa dos conteúdos programáticos escolares, já que os alunos trazem consigo conhecimentos e experiências acumuladas ao longo da sua vida em sociedade (conhecimentos do senso comum), os quais precisam ser transformados em conhecimentos elaborados.

Cada sujeito responderá a formação em um tempo próprio, uma vez que as experiências são singulares a cada indivíduo, pois essa formação é dada pela ressignificação da concepção do mundo e de si próprio em relação ao meio pela apropriação de novas formas de ressignificar a realidade em seu entorno.

Espíndola e Moreira (2006) apontam que existe a necessidade das práticas educativas diversificadas e diferenciada dos métodos do ensino regular, já que devem ser levados em consideração fatores tanto relacionados com a falta de oportunidades de conclusão dos estudos na idade certa quanto àqueles relacionados às experiências frustradas no período regular da escolarização.

Portanto, Merazzi e Oaigen (2007) defendem que não considerar o aluno em suas múltiplas dimensões do contexto sócio-cultural conduz a falhas pedagógicas, aplicando métodos impróprios de educação, dificultando o desenvolvimento crítico que compreende a realidade do educando.

Dessa forma, o trabalho na EJA necessita

[...] entender e colocar, na prática cotidiana, questões e problematizações dos conteúdos das áreas específicas como matemática, linguagem, ciências sociais e naturais criando e desenvolvendo, junto com os alunos, numa perspectiva de mediação, processos metodológicos inovadores que possibilitem aos sujeitos a apropriação das habilidades básicas e essenciais de leitura, escrita e conhecimentos gerais (MOURA, 2009, p.47).

Nessa conjectura, o Ensino de Ciências e a ramificação do Ensino de Física dispõe de suas finalidades enquanto alfabetização científica e tecnológica aos cidadãos, de modo que o conhecimento científico atenda aos seus objetivos de capacitar os alunos a compreender e

decodificar o mundo rodeado de inovações técnico-científicas, garantindo-lhes autonomia crítica sobre as produções científicas e suas aplicações (FOUREZ, 2003).

Para o autor, mais do que desenvolver competências e habilidades, o Ensino de Ciências, possui uma finalidade também social, uma vez que o acesso ao conhecimento científico contribui na diminuição das desigualdades sociais advindas da falta da compreensão e criticidade em torno da produção e aplicabilidade científica (FOUREZ, 2003).

Jesus (2012) aponta que o Ensino de Ciências nessa abordagem tem como efeito preparar cidadãos para as possibilidades e as limitações do campo científico dentro e fora do espaço escolar, de modo que, os conhecimentos científicos contribuam na formação cultural dos educandos. Em contrapartida, o Ensino de Física apresenta um cenário na educação atual, em sua concepção matematizada, de forma que as memorizações de fórmulas e equações são intensamente aplicadas em resoluções de problemas, que por sua vez são desconectados da realidade do aluno (CARVALHO JR, 2002).

Nesse mesmo contexto, Pietrocola (2001) comenta que a abordagem memorística da física, sem conexões com a realidade dos alunos, a torna uma disciplina passageira e descartada de sua experiência escolar. Sendo assim, o Ensino de Física torna-se deficiente, na medida em que, os conceitos físicos não são refletidos, porém, repetidos mecanicamente de maneira tradicional do processo de aprendizagem, não objetivando a construção crítica e reflexiva do educando.

Lopes (2009), em conjunto com estudos de Lança (2005), e Rosa e Rosa (2005) elencaram alguns fatores que precarizam o Ensino de Física:

- 1 – falta de objetivo claro do porquê se deve estudar Física no nível médio;
- 2 – falta de elementos norteadores e motivadores nas aulas de Física;
- 3 – reduzido número de aulas por semana, principalmente nas escolas públicas;
- 4 – predominância exagerada de aulas expositivas onde a participação do aluno praticamente não existe;
- 5 – excesso de conteúdos que compõem os planejamentos de ensino e livros didáticos;
- 6 – focalização do aprendizado na resolução de exercícios e não na aplicação dos conhecimentos físicos para o entendimento e compreensão de fenômenos da vida real;
- 7 – tendência do Ensino de Física em redirecionar a aprendizagem às provas dos vestibulares que primam pela memorização de fórmulas e por soluções algébricas. (LOPES, 2009, p. 46)

Lopes (2009), ainda complementa que para o ensino de física na modalidade EJA, além dos fatores citados acima, outros agravantes agregam em dificuldades no processo de escolarização tais como 1 – carência de material apropriado para o ensino de Física na EJA; 2

– infantilização dos jovens e adultos em atividades de ensino e nos poucos textos de materiais didáticos destinados a essa modalidade de educação; 3 – grande resistência em relação aos conteúdos das disciplinas tidas como exatas; 4 – medo do fracasso escolar decorrente da baixa auto-estima dos alunos.

Merazzi e Oaigen (2007) destacam que o Ensino de Física já se apresenta inconsistente no ensino regular, mesmo com alunos inseridos nas sequências de currículos, e conteúdos são submetidos pelas abordagens descontextualizadas e a ênfase na matematização e memorização, caracterizando dificuldades de assimilação e compreensão. Em relação ao público jovem e adulto a dificuldade é ampliada, uma vez que os sujeitos já sofreram com a descontinuidade da escolarização.

Nessa perspectiva, Carvalho Jr (2002, p. 56) aponta que “[...] os educadores têm a função de ressignificar a ética social e aplicá-la em sua área de conhecimento.” De acordo com o autor, o Ensino de Física, deve mediar o acesso entre o conhecimento científico e o contexto escolar dos alunos, de modo a compreender o mundo em que vivem, ultrapassando a limitação da exploração da disciplina por meras manipulações matemáticas.

A construção de conceitos no ensino de física deve valorizar os conhecimentos que fazem parte do cotidiano, do senso comum, e os conceitos já desenvolvidos para posteriormente sistematizá-los (CARVALHO JR, 2002). O mesmo autor aponta que o professor necessita conhecer

[...] de que ponto deve partir para conduzir a sua prática educativa em uma determinada turma. Pelo fato de se valer da realidade dos alunos, é impossível se estabelecer, nessa concepção, um roteiro padronizado para a aquisição de conhecimento pelos alunos. No entanto, é perfeitamente possível que todos os alunos, mesmo que através de caminhos diferentes, consigam construções dos mesmos conceitos (CARVALHO JR, 2002, p. 58).

Krummenauer (2009, p. 15) ainda ressalta que “Ensinar física de maneira desconectada com a realidade em que o aluno está inserido não faz sentido”, da mesma maneira, os PCNEM (1999), reforçam o fato que o Ensino de Física seja adequado a realidade do aluno e que objetive a compreensão de fenômenos naturais e tecnológicos. Os PCNEM (1999) também apontam para o fato de que o Ensino de Física deve ser compreendido pela realidade educacional e as práticas didáticas no objetivo de expressar a formação do sujeito, sendo possível direcionar a construção do conhecimento físico significativo.

Nessa abordagem, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) salientam que as situações do cotidiano devem atuar como ponto de partida na mediação dos processos de Ensino de Ciências, emergindo como desafios e questionamentos para aquisição de novos

conhecimentos que contemplem o entendimento e a dinâmica dos fenômenos naturais do cotidiano.

O perfil do ensino na EJA se intensifica na valorização da prática educativa a partir de experiências relacionadas ao trabalho, atividades domésticas, o funcionamento de algum componente tecnológico com os conceitos físicos envolvidos no contexto. Carvalho Jr (2002) acrescenta ao apontar que a construção dos conceitos físicos, por meio de uma prática educativa dialogada e mediada pelo professor, deve valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, para assim poder partir para conhecimentos sistematizados.

Nesse contexto, a educação problematizadora de Paulo Freire (1996) se torna referência nesse campo de estudo, de modo que as práticas educativas freireanas, discutem as situações problematizadoras do cotidiano como desafios inerentes a realidade dos alunos, que permitem não somente compreender conceitos, mas também permite o sujeito interagir e atuar nessa significação de conceitos (COELHO; MARQUES, 2007).

Freire (1996) aponta que as experiências de vivência dos alunos e suas questões sociais devem ser levadas em consideração e ser o parâmetro do professor na educação contextualizada na realidade dos alunos, para que seja possível conhecer e modificar esta. Consideram o processo de ensino e aprendizagem as conexões dos conhecimentos construídos socialmente com os componentes curriculares, fundamentando o aprendizado sistematizado por meio das experiências sociais e a curiosidade crítica acerca de conhecimentos do contexto do educando.

Freire (1996), em sua visão humanística de ensino, propõe que o professor não deve unicamente desenvolver o método de transmitir o conhecimento, mas, favorecer condições para que o aluno se desenvolva e construa o próprio conhecimento, respeitando a identidade e dignidade do aluno, na medida em que, valoriza as experiências formadoras de cada sujeito.

1.2 PANORAMA DE PESQUISAS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS/FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Nessa seção, evidenciamos uma pesquisa de revisão bibliográfica de trabalhos que discutem o Ensino de Ciências, com ênfase o Ensino de física, na EJA, com o objetivo de investigar a produção sobre esta temática e fundamentar as discussões adiante.

Para tanto, a pesquisa foi realizada com base nos dados do Portal de Periódicos Capes/MEC, limitando a pesquisa em artigos. Porém a busca não definiu delimitação temporal, visto que o assunto e as produções nessa área são limitadas. Dessa forma,

discriminamos a busca em trabalhos que apresentam como assunto os termos: “Jovens e Adultos” e “Ciências”, “Jovens e Adultos” e “Física”.

Para os termos “Jovens e Adultos” e “Ciências”, encontramos um total de nove artigos e para os termos combinados entre “Jovens e Adultos” e “Física” foi encontrado apenas um artigo. Deste modo essa pesquisa foi pautada no estudo de um total de dez artigos, que serão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Artigos selecionado para análise.

Autor	Título	Local de publicação	Ano
Santos, Bispo e Omena.	O Ensino de Ciências Naturais e cidadania sob a ótica de professores inseridos no programa de aceleração de aprendizagem da EJA-Educação de Jovens e Adultos.	Ciência & Educação	2005
Merazzi e Oaigen.	Atividades práticas em ciências no cotidiano: valorizando os conhecimentos prévios na Educação de Jovens e Adultos.	Experiências em Ensino de Ciências	2007
Vilanova e Martins.	Discursos sobre saúde na educação de jovens e adultos: uma análise crítica da produção de materiais educativos de ciências.	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	2008
Vilanova e Martins.	Educação em ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas.	Ciencia & educação	2008
Nascimento et al.	O Ensino de Ciências e Matemática na Educação de Jovens e Adultos: um estudo de caso sobre ação docente.	Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	2011
Lima, Pires e Bertoglio.	Uma proposta pedagógica direcionada ao Ensino de Ciências para estudantes jovens e adultos.	Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)	2015
Staub et al.	O currículo da educação de jovens e adultos e o Ensino de Ciências: um olhar sobre a cultura.	Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación	2016
Jesus e Nardi.	Imaginário de Licenciandos em Física sobre a Educação de Jovens e Adultos.	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	2016
Schuvartz, Neto e Moreira.	O Ensino de Ciências no contexto da educação de jovens e adultos no estado de Goiás,	Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas	2017

	Brasil: uma análise de dissertações.		
Gonçalves e Oliveira.	Relatos de Experiência: a Construção de Professores na Educação de Jovens e Adultos.	Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade	2018

Fonte: A autora (2018).

A partir da leitura dos trabalhos apresentados no quadro acima, apresentamos uma breve descrição dos artigos em estudo.

O artigo de Santos, Bispo e Omena (2005) se concentra numa pesquisa envolvendo 19 professores de ciências que atuam na modalidade EJA no município de Aracaju – SE, o trabalho investiga as concepções dos professores sobre os elos entre cidadania e Ensino de Ciências. A pesquisa desvelou que na concepção dos discentes, o conceito de cidadania em sua maioria se restringe aos discursos de direitos e deveres, sem a apropriação da práxis social. Além disso, apesar dos discentes concordarem que a concretização da cidadania por meio da educação e o Ensino de Ciências resultam na transformação social dos alunos, os educadores reconhecem que esse posicionamento não é posto em prática.

A pesquisa desenvolvida por Merazzi e Oaigen (2007) observou a percepção de alunos e professores da EJA diante de atividades práticas envolvendo situações do cotidiano. A investigação contou com a participação de 119 alunos e 5 professores, que foram submetidos à atividades que compõem três seguimentos: experimentos, práticas com materiais concretos e jogos pedagógicos. A partir da análise dos dados, os autores evidenciaram a importância das atividades práticas em conjunto com a valorização de situações do cotidiano. Demonstraram que os experimentos, práticas e jogos pedagógicos atuam como uma ferramenta facilitadora do processo de ensino colaborando na compreensão dos conteúdos trabalhados e na construção de argumentações positivas sobre os fenômenos observados.

Vilanova e Martins (2008a) destacaram importantes contribuições ao proporem uma análise das produções dos textos didáticos sobre o tema saúde, desenvolvidos por professores de ciências que atuam no projeto Educação de Jovens e Adultos, programa implementado pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro. A partir da análise das autoras, foi identificado que os livros didáticos de ciências do ensino regular se configuram como principal fonte para a elaboração dos textos didáticos utilizados na EJA, conseqüentemente, as autoras chamam a atenção para dois fatores que permeiam esse fato. O primeiro fator é o papel de destaque que o livro didático assume na prática docente, uma vez que os professores não apresentam autonomia para modificar ou adaptar os tópicos apresentados nos livros de

referência, que de modo geral se caracterizam para o ensino regular. O segundo fator é a deficiência da formação inicial e continuada dos professores de ciências, uma vez que, não realiza inferências em torno de problematizações e aproximações entre o conteúdo e a vida do aluno adulto. Por fim, as autoras sintetizam a ideia de que os textos didáticos produzidos para a EJA, apesar de sofrerem adaptações, não atendem as necessidades desta modalidade, já que se apresentam como resumos dos materiais voltados para o ensino regular.

Outro trabalho de Vilanova e Martins (2008b) investiga os vínculos entre a Educação em Ciências e a EJA, por meio da análise das propostas curriculares para a EJA, documento propagado pelo MEC em 2002. Deste modo, as autoras consideram que as propostas curriculares da EJA vinculadas à Educação em Ciências demonstram preocupação em relação aos temas associados à saúde pública, educação para o trabalho e para a cidadania. Porém, evidenciam um privilégio maior em torno dos primeiro eixo, centralizando as discussões nos temas sobre educação sanitária, saúde reprodutiva, controle de natalidade, prevenção de doenças sexualmente transmissíveis e segurança alimentar. As autoras questionam a falta de envolvimento e direcionamento específico nas propostas curriculares sobre os temas de educação para o trabalho e cidadania, mesmo apontando a importância desses eixos para a formação plena do aluno jovem e adulto.

O trabalho de Nascimento et al. (2011) buscou analisar por meio de pesquisa de campo a prática pedagógica do Ensino de Ciências e matemática de uma escola estadual localizada na cidade de Anápolis – GO. Participaram do estudo professores de ciências e matemática e discentes de duas turmas de 4º ano. De acordo com a análise dos questionários destinados aos docentes e discentes, os autores puderam constatar que os discentes EJA apresentam em seu discurso diversos fatores associados à frustração e baixa-estima escolar, como necessidade de trabalho, reprovações, dificuldades de aprendizagem que por vezes se repetem quando o aluno jovem e adulto retorna ao ambiente escolar, justificando os altos índices de evasão na modalidade EJA.

Os dados da pesquisa de Nascimento et al. (2011) demonstram que os alunos recorrem a EJA principalmente pela necessidade de ampliação de escolaridade e ascensão no mercado de trabalho. Sobre o Ensino de Ciências, 57% dos alunos participantes da pesquisa consideram o ensino ruim ou regular, de modo que justificam a pouca carga horária direcionada para as disciplinas, as dificuldades em relação à matematização e a falta de estratégias metodológicas que promovam um melhor aprendizado. Os autores destacam que apesar dos docentes da EJA terem formação específica e possuem formação continuada reconhecem que a prática pedagógica não valoriza o contexto e os conhecimentos do

cotidiano dos alunos. Além disso, a pesquisa aponta que os professores de matemática e física dizem-se despreparados para atender as necessidades pedagógicas do aluno jovem e adulto, desenhando o Ensino de Ciências para meras reproduções de conhecimentos descontínuos e vazios de significado.

Lima, Pires e Bertoglio (2015) realizaram em sua pesquisa uma proposta pedagógica em ciências biológicas para alunos da EJA, com objetivo de analisar o reconhecimento das motivações e a valorização dos conceitos prévios dos estudantes. Foi desenvolvida uma sequência didática de 17 horas com 17 estudantes de uma escola localizada no estado do Rio Grande do Sul. Os autores verificaram que as estratégias metodológicas do Ensino de Ciências na EJA ancoradas a partir das motivações dos alunos, evidenciando que “[...] a valorização de suas experiências de vida e a elaboração de atividades com foco no diálogo e na interatividade, tornaram o estudante mais disponível à proposta e à aprendizagem.” (LIMA; PIRES; BERTOGLIO 2015). Os autores destacam a importância de diversificar a prática pedagógica a partir do contato e interatividade com experimentos e visitas a museus, o que de acordo com a análise, desperta motivação e interesse pelo estudo de ciência e tecnologia, corroborando principalmente a socialização dos saberes entre alunos e professor.

Staub et al. (2016) contribuem para a discussão no Ensino de Ciências na EJA, investigando as orientações para essa modalidade, destacando as disposições sobre a formação da cultura científica e os vínculos com a heterogeneidade cultural presente na EJA. Tal investigação ocorreu por meio de revisão e análise documental dos modelos curriculares federais, estaduais referentes ao Estado do Paraná e municipais referentes ao município de Cascavel. De acordo com análise das propostas curriculares as inferências de Staub et al (2016), apontam que o Ensino de Ciências considera a cultura como alicerce de suas metodologias, efetivamente isso não é percebido na seleção de conteúdos e nos parâmetros de avaliação, nessa perspectiva, os autores destacam que a abordagem da culturalidade apesar de ser valorizada nos documentos orientadores da EJA, não se aplica enquanto prática metodológica na formação dos alunos.

Jesus e Nardi (2016) desenvolveram uma pesquisa com um grupo de 17 graduandos de Licenciatura em Física, localizada no interior do estado de São Paulo, com finalidade de investigar o imaginário dos acadêmicos sobre o ensino na modalidade EJA. A partir de suas análises, os autores destacam que os acadêmicos, durante a formação inicial, possuem pouco contato com o tema EJA, desvelando um possível despreparo profissional do docente no campo de atuação nessa modalidade.

Os resultados apontados pelos autores do artigo remetem aspectos positivos e negativos do imaginário acadêmico sobre o tema. Os aspectos negativos da percepção sobre o ensino da EJA se pautam nos discursos em que os acadêmicos consideram o ensino de baixa qualidade, com característica simplista e assistencialista, além de apresentarem um olhar preconceituoso em relação ao rendimento e aprendizagem dos alunos jovens e adultos. Em contrapartida, alguns aspectos positivos puderam ser identificados, de modo que os acadêmicos compreendem que o ensino nessa modalidade possui características específicas, como metodologias próprias, a valorização do cotidiano e atenção aos perfis socioculturais dos discentes. Contudo, Jesus e Nardi (2016) destacam possíveis deficiências sobre os diálogos na formação inicial dos acadêmicos de física em relação às discussões que abrangem a EJA, seus aspectos legislativos e suas práticas pedagógicas.

Os estudos de Schuvartz, Neto e Moreira (2017) se deram pela análise de dissertações apresentadas ao Programa de Pós-graduação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás, em torno dos perfis de pesquisas do Ensino de Ciências na EJA. Os autores consideraram as pesquisas defendidas entre 2009 e 2016 e encontraram um total de onze trabalhos. Os autores consideram que devido a diversidade curricular muitas nuances do Ensino de Ciências ainda devem ser investigadas no contexto da EJA. Os autores relatam que o Ensino de Ciências tem muito a cooperar para o desencadeamento do conhecimento científico na EJA, cabendo aos pesquisadores e instituições diligenciar este cenário.

A pesquisa desenvolvida por Golçalves e Oliveira (2018) objetivou a investigação e mapeamento dos conflitos socioambientais na comunidade localizada entorno da Universidade Federal do Pampa, Campus de Jaguarão – RS, onde residem os educandos da EJA participantes desse estudo. A proposta dos autores foi elaborar atividades reflexivas com os alunos jovens e adultos sobre a problematização dos conflitos ambientais nos bairros em que vivem, despertando motivações para o estudo de ciências por meio de educação ambiental. A partir da análise dos autores, foi destacado que a valorização dos conflitos locais que compreendem a realidade vivida pelos estudantes, foi possível desencadear motivações para a educação ambiental, além de formação crítica e consciente sobre os impactos ambientais e sociais, uma vez que a discussão sobre educação ambiental perpassa o utópico discurso dos cuidados com os biomas, fauna e flora, e atingem dimensões sociais e culturais sobre qualidade de vida e direitos civis que devem ser de conhecimento para alunos jovens e adultos (GONÇALVES; OLIVEIRA, 2018).

Ainda o mesmo artigo, os autores fizeram um levantamento das dificuldades enfrentadas pelos docentes em relação a prática pedagógica envolvendo o Ensino de Ciências e a valorização da cidadania. Foi verificado que as principais queixas dos professores se pautam pela desmotivação dos alunos, falta de tempo para planejamento, desqualificação docente, indisponibilidade de materiais e equipamentos, falta de envolvimento da escola e difíceis condições de trabalho pela desvalorização profissional do professor.

De acordo com os resultados dos autores comentados anteriormente, verificamos a dificuldade de encontrar trabalhos que discutam especificamente o Ensino de Física na EJA, para tanto, em diversas vezes recorreremos às discussões aproximadas do Ensino de Ciências, que apesar de serem discretas, tem mostrado preocupação em investigar as particularidades dessa modalidade.

Em relação aos temas discutidos nas pesquisas, destacamos que há ênfase no debate voltado ao desenvolvimento de estratégias e metodologias que propiciam os processos de ensino de aprendizagem das Ciências na EJA, valorizando não somente o aprendizado dos conhecimentos científicos, mas o desenvolvimento da cidadania e o pensamento crítico do aluno enquanto ser social.

2. O LIVRO DIDÁTICO

O livro didático (LD) tem atuado como recurso didático e pedagógico de produção e circulação de saberes. É constituído de uma linguagem que engaja concepções sobre o conhecimento, organização social e práticas culturais. Deste modo, o LD difundido no ambiente escolar, sobretudo, na Educação de Jovens e Adultos (EJA), é caracterizado como um mecanismo que traduz o currículo, representando os conteúdos que subsistiram a uma seleção de tópicos essenciais dos componentes curriculares (ALVES, 2017).

De acordo com Alves (2017), os livros didáticos refletem as concepções de conhecimento, organização social e práticas culturais, o que compete ao livro didático uma estreita relação com currículo escolar. Nessa mesma perspectiva, Bittencourt (2004) concebe o livro didático como

[...] objeto cultural de difícil definição, por ser obra bastante complexa, que se caracteriza pela interferência de vários sujeitos em sua produção, circulação e consumo. Possui ou pode assumir funções diferentes, dependendo das condições, do lugar e do momento em que é produzido e utilizado nas diferentes situações escolares. É um objeto de “múltiplas facetas”, e para sua elaboração e uso existem múltiplas interferências (BITTENCOURT, 2004, p. 301).

A partir da ótica de compreender o LD na dimensão curricular, é notável sua natureza política em suas múltiplas faces, desde os processos de escolha, até as determinações que elegem os saberes necessários à aprendizagem. A participação do LD no cotidiano escolar, impulsiona o campo de estudo em análise da complexidade e a multiplicidade de suas funções e os percursos da produção até chegar às salas de aula (CHOPPIN, 2004).

O autor preconiza que os estudos sobre LD não devem ser limitadas as análises de textos, mas para, além disso, desenvolver diferentes olhares didáticos e epistemológicos como elemento da cultura escolar (CHOPPIN, 2004).

Deste modo, Choppin (2004) destaca quatro funções essenciais do LD, a “função referencial” – que traduz os conteúdos programáticos vinculados aos currículos; a “função instrumental” – que aplica os métodos de ensino, exercícios e atividades favoráveis a aprendizagens, promovendo a aquisição de conhecimentos e habilidades; a “função ideológica e cultural” – que se configura como instrumento de construção da identidade cultural e política. E, por último, a “função documental” – que tem se destinado ao desenvolvimento do espírito crítico do aluno, enriquecendo sua autonomia, apesar de representar a resistência de

sua aplicabilidade em grande parte dos espaços pedagógicos que adotam o LD no desenvolvimento de suas práticas (CHOPPIN, 2004).

Apesar dos estudos do LD ter se destacado nas últimas décadas, o assunto têm sido alvo de diversas críticas, considerando a extensão da produção e do acesso, e conseqüentemente, a valorização dada pela indústria cultural, enquanto artifício de reprodução do “capital cultural”, que apresenta defasagens em suas informações, omitindo determinados campos do saber e grupos socioculturais (ALVES, 2017).

De acordo com o mesmo autor “[...] conceber o LD enquanto artefato multifacetado e multidimensional, que correlaciona, simultaneamente, as concepções de mundo, os valores, epistemologias e culturas predominantes, significa reconhecer suas dimensões pedagógicas e políticas.” (ALVES, 2017, p. 78). A partir dessa ótica, Choppin (2004) ressalta que os LD, não se configura apenas como recursos pedagógicos, mas representam o produto de grupos sociais, que por meio dos conteúdos, preservam suas identidades, valores, tradições e culturas.

Dentro das concepções apresentadas, as políticas educacionais voltadas à produção de materiais didáticos passaram por sucessivas reformulações e processos de desenvolvimento; de modo que as iniciativas garantiram o acesso democrático aos livros didáticos voltados para o público estudantil. Deste modo, abordaremos um breve esboço do progresso e expansão das políticas públicas que incentivaram a produção e a distribuição do LD ao longo dos últimos anos no Brasil.

Além disso, objetivamos o estudo centralizado sobre o livro didático de Física, sua representação para o Ensino de Ciências e Física, e concepções atuais acerca das demandas de estudo, investigando os principais temas de discussão nos eventos da área de Ensino de Física.

2.1 O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é uma proposta governamental que se destina a avaliação e distribuição de livros didáticos para toda a extensão da rede pública de ensino, este programa apresenta seu percurso desde meados da década de 1930, perpassando por inúmeras iniciativas e reformulações. A primeira resolução desponta com a promulgação do Decreto nº 93 em 21 de dezembro de 1937, que deu origem ao Instituto Nacional do Livro (INL). Cerca de um ano mais tarde, o Decreto nº 1.006, de 30 de dezembro de 1938, institui a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), caracterizando as políticas de elaboração, importação e comercialização do livro didático, uma vez que

[...] até a década de 1920 os livros destinados ao Brasil eram de origem estrangeira, advindos da Europa (França e Portugal). Eram editados no exterior o que conseqüentemente nem todos os brasileiros tinham acesso devido ao valor exorbitante, ficando nas mãos dos filhos da elite (GATTI JÚNIOR, 2005, p. 382).

Deste modo, os livros poderiam ser produzidos, importados e editados pelos poderes públicos, cabendo a CNLD examinar e indicar os livros estrangeiros a serem traduzidos e reproduzidos, e aos diretores e professores de cada instituição o processo de escolha dos livros didáticos, sendo de livre arbítrio o processo de utilização do livro. Em 1945, o Decreto nº 8.460, consolida a legislação de utilização do livro didático, mantendo as mesmas atribuições a CNLD, porém evidencia o professor como principal agente na escolha do livro didático.

Já na década de 1970, o Decreto nº 77.107, promulgado em 4 de fevereiro de 1976, extingue o INL e implanta a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME), momento em que o governo assume a aquisição dos livros didáticos com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e das unidades federativas, com objetivo de abarcar a distribuição do material para o Ensino Fundamental da rede pública, porém a insuficiência de recursos ocasionou na exclusão das escolas municipais do programa.

Finalmente, na década de 1980, o Decreto nº 91.542 em 19 de agosto de 1985, implementa o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), reformulando as políticas educacionais ao acesso do LD. O principal objetivo do então PNLD, é garantir a distribuição de livros escolares aos estudantes da escola pública pertencentes ao Ensino Fundamental, a priori atendendo os alunos matriculados na 1ª e 2ª série. O programa enfatiza o papel do professor na indicação, análise e avaliação das obras e coleções, além disso, a resolução recomenda a reutilização do LD e a criação de bancos de livros. A respeito da logística fiscal, o PNLD assume a total responsabilidade financeira pela aquisição dos livros, rescindindo a participação das unidades federativas.

Após sua implementação, o PNLD gradativamente amplia a distribuição dos livros didáticos para todas as séries do Ensino Fundamental regular (1ª a 8ª série), contemplando as disciplinas compatíveis a Base Nacional Comum. A ampliação do atendimento do PNLD ao Ensino Médio acontece somente em 2003, por meio da Resolução do Conselho Deliberativo da FNDE nº 38, estabelecido em 15 de outubro de 2003, em que especifica o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), ofertando de forma gradativa e progressiva o acesso ao livro didático nessa modalidade.

A partir dessa estimativa, a Educação de Jovens e Adultos é incluída pelas ações do PNLD, com a criação do Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de

Jovens e Adultos (PNLA), instituído pela Resolução nº. 18, de 24 de abril de 2007. Na sequência, o PNLA foi estendido para o Programa Nacional do Livro Didático para a Educação de Jovens e Adultos (PNLD-EJA), a partir da Resolução nº 51, de 16 de setembro de 2009, sendo disponibilizados materiais para a EJA que atendam a Alfabetização e o Ensino Fundamental. O Ensino Médio foi incluído no PNLD EJA somente na edição de 2014, sendo distribuídos livros em todas as disciplinas dos componentes curriculares determinados na Base Comum Nacional, estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

A organização do PNLD atualmente é dada em triênios, de modo que os livros são escolhidos a cada três anos, por professores, através de um Guia que sugere resenha das coleções aprovadas pelo Programa, que contém diversos critérios de avaliação que culminam no processo de escolha. O processo de escolha caracteriza uma etapa fundamental no PNLD, sobretudo no PNLD EJA, dada observância das especificidades didáticas e curriculares de sua modalidade. Ao longo do processo de escolha são elaborados parâmetros de avaliação, averiguando a adequação do material com a proximidade da realidade dos grupos discentes beneficiados, contudo, as orientações apontam que o livro didático, apesar de ser um notável recurso pedagógico, não deve ser referência balizadora dos processos de ensino (BRASIL, 2012).

De acordo com o edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação do PNLD-EJA 2014, a EJA é vista como modalidade de ensino que não possui um currículo único, deste modo, os desenhos curriculares podem ser organizados de diversas formas: em disciplinas, em áreas de conhecimento, em conteúdos programáticos, em temas transversais, entre outras possibilidades (BRASIL, 2012).

De acordo com o edital, foram recomendados os critérios de avaliação e os procedimentos metodológicos para orientar o processo de avaliação e seleção das obras/coleções didáticas. A partir desses critérios, a avaliação deve estar em consonância com os seguintes princípios: considerar as especificidades dos sujeitos da EJA, observando as potencialidades desses sujeitos; evidenciar coerência em relação ao processo ensino-aprendizagem da EJA; servir efetivamente de recurso de mediação no processo de aprendizagem do jovem e do adulto, dando apoio à formação e ao trabalho do educador; apresentar conteúdos de qualidade; e, por fim, envolver a carga de saberes prévios desse público nas situações de aprendizagem (BRASIL, 2012).

De acordo com o Guia dos Livros Didáticos do PNLD EJA 2014, a iniciativa de um programa próprio à modalidade, busca consolidar as políticas públicas que garantem a produção e o acesso a materiais didáticos de qualidade, que superem as conotações de

infantilização e versões reducionistas dos materiais do ensino regular, superando a deficiência de propostas didático-pedagógicas inadequadas às diretrizes da EJA.

Acreditamos que, a partir dessa primeira versão do PNLD EJA, sejam minimizadas muitas outras divergências entre o material didático e a prática pedagógica, a fim de assegurar o direito a educação de qualidade, conseqüentemente com a ampliação de materiais didáticos de qualidade.

2.2 LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA

A Física é um dos componentes que integra o currículo básico do Ensino Médio, a disciplina corresponde ao conhecimento científico refletido a partir da interpretação dos fenômenos naturais (PRETTO, 1995). O livro didático de física (LDF) tem representado expectativas enquanto sua presença nos ambientes escolares de nível médio, sendo um recurso com grandes potencialidades nos processos de ensino e aprendizagem (GARCIA; SILVA, 2009). Contudo, trabalhos recentes de Souza e Garcia (2013), Vieira e Camargo (2013), Garcia (2012) e Moraes (2011) apontam que as pesquisas sobre o LDF têm sido voltadas às especificidades de conteúdos e elementos estruturais do LD, com ênfase nas análises de conceituação, linguagem e conteúdo introduzidos nesses materiais.

Para Moraes (2011), os estudos fragmentados voltados a análises do LDF, em sua maioria, refletem as dificuldades do Ensino de Física, o que de acordo com o autor é “[...] um ensino que em muitos casos baseia-se basicamente em externar de forma equivocada somente o que é encontrado no livro didático. Transformando o livro, apenas num receituário de assuntos” (MORAES, 2011, p. 4). Vieira e Camargo (2013) salientam que o discurso do LDF não apresenta modificações metodológicas significativas, e conseqüentemente mantém constante no aspecto conteudista, distanciando-o de inovações entre o conhecimento científico e a aprendizagem sobre as ciências, que não explora a compreensão da física em seu aspecto humano e histórico (VIEIRA; CAMARGO, 2013).

Nesse sentido, Garcia (2012) entende que o LDF deve ser um recurso mediador ao que se propõe um novo viés ao Ensino de Física, que seja contextualizado e atualizado de acordo com a moderna sociedade e público discente, além de valorizar propostas interdisciplinares e significativas, desconfigurando as orientações de memorização e exercícios repetitivos e descontextualizados.

Nessa mesma perspectiva Rosa e Rosa (2005), discutem a grande tendência do Ensino de Física ser resumido em conceituações decoradas seguidos posteriormente de uma intensa

matematização de problemas, fato que, para os autores é estreitamente vinculada ao livro didático, já que muitas vezes é o posicionamento metodológico proposto pelo material.

Sobre o LDF, Wou (2000) destaca que a física escolar é descontínua, pois, não abrange vínculos conceituais entre os diversos saberes ensinados ao longo da disciplina, além disso, o autor ainda critica as camuflagens da complexidade da evolução dos conceitos físicos, o que se limita à compreensão de vários conceitos independentes e desconexos. Para tanto, analisar o LDF necessita, não somente interpretar as conceituações veiculadas, mas, conceber todo o processo de construção do LDF e os sujeitos que participam desse processo de reescrever o conhecimento científico em um material didático.

Pretto (1995), reforça que o LD tem um papel importante na educação, uma vez que este recurso tem função de modelar o ensino, visto que é comum a prática docente se conformar com as sequências de conteúdos propostas pelos livros. Deste modo, o LD não se configura apenas na forma de texto para o aluno, mas também como referência de exercícios, atividades, guia do professor e manual de laboratório. O autor ainda evidencia que o LD é um recurso essencial para alunos e professores, apesar de ser um material que acarreta um potencial engessamento do currículo, erros conceituais, epistemológicos e históricos (PRETTO, 1995).

Desse modo, ressaltamos a influência que o LD possui no ambiente escolar, dada a influência pedagógica provedora para aprendizagem, contudo, esse recurso poderia ser potencializado se o engajamento for aliado à diferentes estratégias. Para tanto, a próxima seção investiga as diferentes temáticas de pesquisa sobre a presença do LD e suas implicações.

2.3 PANORAMA DAS PESQUISAS SOBRE LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA

Essa seção tem por finalidade apresentar uma perspectiva das pesquisas em torno das discussões sobre o livro didático em eventos nacionais da área de Ensino de Física, nos últimos dez anos de produção do conhecimento em ensino de física.

Para tanto, foi elaborada uma investigação dos anais publicados pelo Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) e Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF). Ambos os eventos são promovidos em intervalos bianuais pela Sociedade Brasileira de Física (SBF) com objetivo de enfatizar as discussões e debates pertinentes ao Ensino de Física, de modo que sejam difundidas as recentes pesquisas da área de estudo, por meio de conferências, mesas-redondas, apresentação de trabalhos orais e pôster, debates, cursos e oficinas.

O EPEF tem como propósito discutir os avanços dos estudos em Ensino de Física, por meio de pesquisas científicas na área, unindo discursos principalmente de pesquisadores e estudantes de pós-graduação. O EPEF acontece a cada dois anos desde sua primeira edição em 1986, e atualmente está em sua décima sétima edição, ocorrida em 2018.

O SNEF é voltado às discussões sobre o ensino de física e ao aperfeiçoamento de profissionais e docentes que atuam nessa temática compartilhando além de pesquisas científicas, relatos de experiências, discussões da prática docente e projetos desenvolvidos na inovação do Ensino de Física. O SNEF teve sua primeira edição em 1970, e ocorreu em intervalos trianuais até o evento de 1985, a partir de então, as edições dos eventos passaram a ser bianuais até seu último evento realizado em vigésima segunda edição, ocorrida em 2017.

Esse estudo foi direcionado pela análise dos trabalhos apresentados por meio de comunicação oral ou painel, publicados do EPEF no período de 2006 a 2016 e do SNEF no período que compreende os estudos de 2007 a 2017. Os trabalhos foram selecionados a partir da identificação das palavras-chave no título dos trabalhos, considerando os termos: livro, livro didático, livro de física e seus respectivos plurais.

A partir da identificação dos trabalhos que apresentam as palavras-chave no título, constatamos 76 produções presentes no EPEF e 116 produções no SNEF, nos períodos já mencionados anteriormente, totalizando 192 trabalhos. Na sequência, os trabalhos foram analisados pela leitura do resumo, no intento de identificar os principais destaques em torno das discussões sobre livro didático.

A partir da leitura dos resumos dos trabalhos, foram selecionados 190 produções, excluindo 1 trabalho do EPEF (2011) e 1 trabalho do SNEF (2013), ao fato desses trabalhos, apesar de apresentarem a palavra “livro” no título, discutem outros tipos de livros, sem o contexto didático.

Com base nos dados levantados foi elaborado um esboço relacionando a quantidade de trabalhos abordados no EPEF e SNEF, respectivamente nesses períodos. Os resultados foram expressos nos quadros a seguir.

Quadro 2 - Dados numéricos do EPEF

Dados/Período EPEF	2006	2008	2010	2011	2012	2014	2016	Total
Quantidade de trabalhos	108	169	149	275	199	172	158	1230
Trabalhos sobre LD	5	13	9	11	12	16	9	75 (6,1%)

Fonte: A autora (2018)

Quadro 3 - Dados numéricos do SNEF.

Dados/Período	2007	2009	2011	2013	2015	2017	Total
Quantidade de trabalhos	298	411	411	453	593	662	2828
Trabalhos sobre LD	16	16	11	20	29	23	115 (4,1%)

Fonte: A autora (2018)

Segundo a leitura dos resumos dos trabalhos analisados aproximamos os temas de estudo nas cinco categorias apresentadas pelo Quadro 4, sendo elas: Prática pedagógica associada ao LD, Percursos da pesquisa sobre LD, Elementos conceituais, Aspectos estruturais do LD e Fundamentos metodológicos e recursos propostos no LD. As categorias foram divididas em subcategorias de acordo com as especificidades dos temas abordados.

Quadro 4 - Especificação das categorias e subcategorias identificadas nos trabalhos do EPEF e SNEF.

Categorias	Subcategorias	Temas de análise
1 - Prática pedagógica associada ao LD	Avaliação e escolha de LD	Análise dos processos de avaliação e escolha de LD
	Utilização do LD	Análise das funções e utilizações do LD como recurso no processo de ensino.
2 - Percursos da pesquisa sobre LD		Revisão bibliográfica sobre LD
3 - Elementos conceituais	Análise histórica	Análise de concepções históricas e evolução conceitual.
	Análise contemporânea	Análise conceitual em LD atuais
4 - Aspectos estruturais do LD	Linguagem e discurso do LD	Análise da linguagem e discursos implícitos no LD
	Elementos gráficos	Análise de imagens, gráficos e outros elementos estruturais do material.
	Questões, exercícios e problemas no LD	Análise da operacionalidade de questões e exercícios
5 - Fundamentos metodológicos e recursos propostos no LD	Metodologias inovadoras	Análise de métodos em LD. Tendências de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), História e Filosofia da Ciência (HFC), Ensino por Investigação, Divulgação científica, Três momentos

		pedagógicos
	Experimentação	Análise das propostas experimentais presentes nos LD
	Recursos inovadores	Propostas de recursos didáticos a partir do LD, recursos voltados a acessibilidade e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Sendo assim, identificamos a seguinte categorização.

Quadro 5 - Trabalhos categorizados.

Categorias	Subcategorias	Trabalhos do SNEF	Trabalhos do EPEF	Total
1 - Prática pedagógica associada ao LD	Avaliação e escolha de LD	4	6	10
	Utilização do LD	12	5	17
2 - Percursos da pesquisa sobre LD	Revisão bibliográfica	7	2	9
3 - Elementos conceituais	Análise histórica	6	5	11
	Análise contemporânea	29	16	45
4 - Aspectos estruturais do LD	Linguagem, discurso e elementos gráficos do LD	19	19	38
	Questões, exercícios e problemas no LD	8	2	10
5 - Fundamentos metodológicos e recursos propostos no LD	Metodologias inovadoras	15	12	27
	Experimentação	6	5	11
	Recursos inovadores	9	3	12

Fonte: A autora (2018).

Por meio do esboço apresentado acima, foi possível destacar que a categoria mais discutida nos eventos foi a categoria 3, que se concentra em elementos conceituais apresentadas nos LD contemporâneos (45 trabalhos), em grande parte, nos livros associados às últimas edições do PNL. De acordo com Garcia (2012), há uma tradição nas pesquisas sobre o livro didático evidenciar o intenso debate sobre a conceituação, e os aspectos conteudistas do LD. Sobretudo, destacamos que inserido na análise conceitual contemporânea, revelou-se uma ascendente análise sobre os conceitos associados a Física Moderna e Contemporânea (FMC).

A temática de FMC tem se sobressaído nos últimos anos, ao passo que, muitos pesquisadores em Ensino de Ciências e Física voltaram seus esforços para as investigações dessa temática, refletindo em um aumento acentuado das produções acadêmicas voltadas ao ensino de FMC (OSTERMANN; MOREIRA, 2016; PEREIRA ; OSTERMANN, 2009), Ademais, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio, da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, descrevem a real situação do Ensino de Física “[...] têm omitido os desenvolvimentos realizados durante o século XX e tratam de maneira enciclopédica e excessivamente dedutiva os conteúdos tradicionais” (BRASIL, 2000, p. 8), tornado incoerente o fato dos conceitos físicos ensinados se limitem as teorias desenvolvidas no final do século XIX.

De acordo com o Quadro 5, verificamos que os aspectos estruturais apresentados na categoria 4 tem sido relevantes nas pesquisas (38 trabalhos), enfatizando principalmente as discussões sobre a linguagem, o discurso e os elementos gráficos traduzidos nos textos didáticos, essencialmente relacionados aos discursos da Natureza de Ciência, os posicionamentos filosóficos e epistemológicos, incorporando diferentes discursos implícitos sobre a produção do conhecimento nas ciências.

Ainda sobre os aspectos de linguagem e discurso, destacamos a presença de trabalhos que evidenciam a análise da Transposição Didática ao longo do texto. Deste modo, foram identificados dois trabalhos presentes no SNEF e quatro trabalhos no EPEF, considerando a delimitação da amostra.

O estudo desenvolvido por Errobidart e Gobara (2012) e Batista e Coimbra (2015) analisam a TD referente ao tema Ressonância e Ondas Sonoras, respectivamente, demonstrando em grande parte, que o Saber a Ensinar destaca fortemente a despersonalização, uma vez que não apresenta a individualidade dos cientistas e pesquisadores que colaboraram na produção de tal conhecimento, além disso, é evidente a dessincretização, de forma que o conteúdo é fragmentado e apresentado em partes singulares, sobre a operacionalidade e criatividade didática, os autores destacam que o conteúdo é disposto em exemplos, analogias e situações-problema que remetem a aplicabilidade do assunto no cotidiano.

O trabalho apresentado por Carvalho e Garcia (2017), destaca a relação dos conteúdos de Termodinâmica apresentados nos livros de Física do Ensino Superior e nos livros de Física do Ensino Básico presentes no PNLD-2015, e os vínculos a partir da TD. Os autores complementam que os livros de Física aprovados pelo PNLD para o Ensino Médio se configuram como simplificações dos livros recorrentes do Ensino Superior, demonstrando a

dependência e influência entre as modalidades, além disso, permite a sucessão do perfil pouco interdisciplinar e contextualizado, predominando os materiais com delineamento conservador e tradicional.

A análise de Krapas (2010) se concentra em verificar as relações entre o Saber Sábio e o Saber a Ensinar sobre as Leis de Maxwell, presentes nos LD, a medida que a autora revela que os livros do ensino básico contemporâneo, apesar de fazerem menção as Leis de Maxwell, o conteúdo é presente de forma simplificada e superficial, sendo justificado pela dificuldade e formalismo matemático, além disso, a deficiência de abordagem sobre tal conteúdo remete a assimilação lenta e tardia pela comunidade científica, que resulta em carência de estratégias didáticas que expressem a especificidade do conteúdo em livros didáticos.

Os trabalhos de Gouvêa e Errobidart (2014) e Saraiva, Padilha e Coimbra (2014), se atentam aos aspectos da TD referente ao conteúdo de máquinas térmicas. O primeira dedica-se a análise da programabilidade dos conceitos abordados na textualização das máquinas térmicas, identificando um corpo textual reduzido de capítulos, tópicos e uma redução significativa de saberes parciais, sinalizando um processo que aponta a exclusão de saberes que não são considerados de importância para o entorno social de forma geral. No segundo trabalho, os autores analisam os livros selecionados, e discutem que a transposição didática sobre as máquinas térmicas é abordada de forma simplificada, de modo qualitativa e demonstrativa da Segunda Lei da Termodinâmica. Os autores convergem na concepção de que a programabilidade dos textos que compõe o LD visam uma logicidade do Saber a Ensinar, portanto, não devem ser reduzidas a descontextualizações e simplificações que descaracterizam a natureza da ciência e a produção do conhecimento.

Os trabalhos sobre a TD abordados nos eventos refletem a preocupação da comunidade acadêmica sobre os caminhos da produção dos Saberes a Ensinar, destacando a responsabilidade dos envolvidos no Sistema Didático e no Sistema de Ensino, sobre análise, utilização, práticas pedagógicas e instrumentos que condicionam os processos de ensino. Nesse cenário, destacamos, ainda na categoria 4, as pesquisas em que se objetivam análises dos elementos didáticos presentes no LD, tais como Questões, Situações-problema, Exercícios e Problemas, que totalizaram 10 trabalhos, dentre a amostra selecionada, esses trabalhos de certo modo, se preocupam a função lógica e a operacionalidade desses elementos dentro do texto.

Ainda de acordo com o Quadro 5, os trabalhos do EPEF e SNEF também tem mantido a atenção em torno das metodologias e recursos (Categoria 5), especialmente das

metodologias inovadoras no Ensino de Ciências e Física (27 trabalhos), destacando a utilização do livro didático como instrumento de abordagens alternativas, como a abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), História e Filosofia da Ciência (HFC), Ensino por Investigação, Divulgação Científica e Três Momentos Pedagógicos, divulgando os resultados principalmente para pesquisadores do Ensino de Ciências e professores da rede Básica de Ensino, objetivando uma ampliação de diferentes metodologias para o ensino.

A associação do LD como instrumento referencial de recursos inovadores é destacado em 12 trabalhos, a exemplo de Freitas et al (2017) que sugerem a criação de vídeos experimentais a partir de situações-problema apontados no LD, Silva et al (2011) que propõem criações didáticas para um livro de física voltado para alunos com deficiência visual e Mineiro e Dias (2017), que indicam uma proposta para criação de simuladores computacionais com finalidade de recriação de exercícios propostos no LD sobre circuitos elétricos. De acordo com os autores, as práticas pedagógicas dos professores de ciências não devem se limitar somente as metodologias tradicionais, nessa perspectiva, as técnicas de modelagem computacional recriam representações visuais dos fenômenos, dinamizando os conteúdos abstratos, possibilitando a construção de conhecimento (MINEIRO; DIAS, 2017).

Discutindo a diversidade de metodologias para o Ensino de Ciências e Física, não poderíamos deixar de discutir a presença da experimentação nos LD, que aparece em nossa análise com um total de 11 trabalhos, que de modo geral, avaliam positivamente a utilização da experimentação, descrevendo suas possibilidades para o ensino, as análises em geral, se preocupam com o perfil das atividades propostas nos livros de Física do PNLD.

Para tanto, destacamos o trabalho de Wesendonk e Terrazzan (2013), que descrevem a importância dos experimentos didáticos sugeridos ao longo do LD de Física para o Ensino Médio, e ressaltam que as propostas experimentais apesar de presentes, em sua maioria apresentam um perfil estruturado em roteiros fechados, em que ressaltam a descrição dos procedimentos e materiais, com a presença de figuras e ilustrações que indicam os resultados esperados. Esses aspectos conduzem uma postura, de que não é relevante executar a prática, uma vez que se perde o caráter de investigação e o resultado já é exposto no livro por meio do passo-a-passo. Os autores destacam que os experimentos atuam como elemento complementar dentro de uma unidade do LD, levando os discentes a perceberem uma ideia equivocada sobre a produção do conhecimento científico, interpretando-a como um conjunto de saberes prontos, descontínuos e descontextualizados (WESENDONK; TERRAZZAN, 2013).

Outra característica que nos chama a atenção são as análises sobre a prática pedagógica (Categoria 1), a quantidade de trabalhos publicados sobre a utilização do livro

didático com cerca de 17 trabalhos. Esses trabalhos discutem o LD como recurso pedagógico no Ensino de Física, uma vez que este material é entendido como principal agente referencial e instrumental para o professor e alunos, o LD é destacado por Aguiar e Garcia (2017) como indispensável suporte para os conteúdos curriculares, o que orienta inclusive o planejamento do professor e os encaminhamentos da aula. Contudo, as pesquisas realizadas por Artuso e Appel (2015) e Oliveira e Almeida (2017), demonstram que o uso do livro didático ainda se restringe a resumos conceituais e resolução de atividades, sendo que outros elementos textuais, como sugestões de experimentação, textos adicionais e atividades de investigação não são explorados. Deste modo, entendemos que apesar do livro didático representar um importante instrumento, sua aplicabilidade em sala de aula não é objetiva em toda sua potencialidade.

Nesse mesmo contexto das práticas pedagógicas que englobam o LD, verificamos um total de 10 trabalhos que contemplam discussões pertinentes ao processo e critérios de escolha do PNLD. Nessa conjectura, Trebien e Garcia (2013), destacam que o processo de escolha do LD deve ser realizado de forma crítica e sistemática, utilizando instrumentos e critérios. Os autores dissertam que existe um distanciamento entre os aspectos avaliados e a formação do docente, uma vez que a seleção dos materiais se dá pelo tradicionalismo, os instrumentos apontados pelo PNLD têm a possibilidade de incorporar uma avaliação não somente dos materiais, mas uma reflexão do docente sobre sua prática didática com o material.

A categoria menos citada, de acordo com o Quadro 5, é a categoria 2, representada pelas revisões bibliográficas sobre LD. Essa categoria é caracterizada por levantamentos de trabalhos e pesquisas sobre o objeto, relevando os principais temas em discussão, além de apresentações teóricas sobre políticas públicas e legislação educacional.

Ao fim deste levantamento, notamos que o LD tem sido tema de estudo discreto, apesar de recorrente nos eventos do EPEF e SNEF, sendo discutido sobre diferentes olhares de pesquisadores. A divulgação desses trabalhos é essencial, pois promove reflexões científicas e educacionais de professores e pesquisadores em diferentes níveis do Ensino de Física.

CAPÍTULO 3 – A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Esse capítulo aborda os pressupostos teóricos abarcados pela Transposição Didática (TD), pautados essencialmente em Chevallard (1991) e Astolfi (1997, 2002), na medida em que evidenciamos a TD como um processo ativo na veiculação de conhecimentos científicos na produção de conhecimentos escolares, explicitando os principais aspectos da TD nos livros didáticos de Física, uma vez que a TD tem ganhado ênfase nas discussões especialmente em Ensino de Ciências.

A concepção de transposição didática é inicialmente apresentada por Michel Verret em 1975, mas posteriormente aprofundada por Yves Chevallard em 1980, nos estudos voltados a didática em matemática (ASTOLFI, 2012).

De acordo com Chevallard (1991), o saber não é inerte, e é caracterizado por transformações. O autor inicia classificando os conhecimentos em três categorias: saber sábio, saber a ser ensinado e saber ensinado. Cada uma dessas estruturas contém um conjunto específico de particularidades, sejam nas suas representações na perspectiva de ensino, no contexto acadêmico ou escolar.

Na teoria da Transposição Didática o autor defende que cada um dos três níveis do saber possui um grupo social específico responsável pela produção e reprodução dos saberes. Esses grupos sociais, apesar de terem objetivos diferentes, corroboram cada um em sua área, para a divulgação dos saberes. Deste modo, o autor caracteriza os grupos sociais da seguinte forma: *saber sábio* (comunidade científica); *saber a ser ensinado* (representantes do sistema de ensino) e *saber ensinado* (comunidade escolar).

A Transposição didática é defendida por Chevallard (1991) como sendo o conjunto de transformações adaptativas que modelam os conhecimentos científicos (Saber Sábio) em objetos a serem ensinados, como os conteúdos materializados em livros e guias de estudo (Saber a Ensinar), para que estes sejam potencialmente didáticos para a prática de ensino e aprendizagem (Saber Ensinado).

Chevallard (1991) compreende que os processos de ensino e aprendizagem se constituem da elaboração de conteúdos que partem da adaptação dos saberes de referência científica em encontro com as necessidades do contexto escolar. De acordo com Dominguini (2008), o conhecimento científico passa por um processo de organização e elaboração didática, possibilitando sua assimilação, de modo que, a passagem do conhecimento científico para o conhecimento escolar represente meios de tornar a atividade educativa mais eficiente.

Preliminarmente, identificamos a concepção de cada um dos “saberes” envolvidos no processo de transposição didática. O Saber Sábido constitui-se do trabalho resultante da esfera científica, na elaboração do conhecimento científico, uma vez que é compartilhado dentro de um discurso próprio, em publicações específicas de cada área, sendo acessado por um público seleto de pesquisadores e cientistas, o que diferencia em muito do conhecimento abordado no ambiente escolar, por utilizar uma linguagem técnica, complexa em suas abstrações e complexidade (CHEVALLARD, 1991).

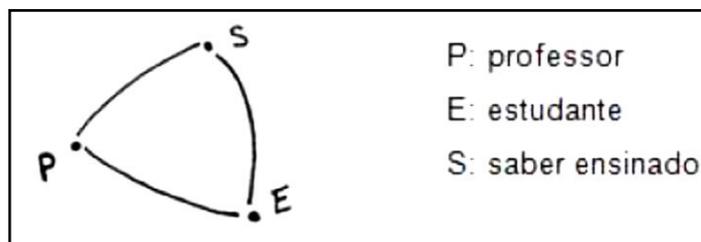
O Saber a Ensinar é entendido pelos os conhecimentos científicos já modificados pelas necessidades educacionais, revestidos de inúmeros elementos que formam o discurso didático, sua representação mais expressiva são os conteúdos dispostos nos materiais didáticos. Deste modo, o saber a ensinar é produto de uma primeira transposição, e é determinada por interesses da sociedade, de agentes que determinam as propostas curriculares, nacionais e regionais, além dos documentos que implementam propostas pedagógicas e sobretudo, os conteúdos presentes nos livros didáticos.

O Saber Ensinado é aquele praticado nos processos de ensino e aprendizagem, os saberes compartilhados na mediação entre os Saberes a Ensinar, professor e aluno, sendo produto das práticas pedagógicas.

Um conteúdo do saber que já tenha sido designado como saber a ser ensinado, sofre a partir de então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto para ocupar o lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que transforma um objeto do saber a ser ensinado em um objeto de ensino, é denominado de transposição didática (CHEVALLARD, 1991, p. 45).

Chevallard (1991) cita que as adaptações do Saber Ensinado e as relações estabelecidas com o Saber Sábido ocorrem em um ambiente que ele denomina Sistema Didático, algo semelhante ao contexto escolar, contando com a participação de três estruturas fundamentais ao processo de TD, incorporado por: professor, aluno e Saber Ensinado. O autor expressa essa triangulação no esquema apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Elementos do Sistema Didático.



Fonte: Chevallard (1991, p. 26).

O Sistema Didático representado anteriormente faz parte de uma estrutura ampliada, denominada o Sistema de Ensino, que “[...] reúne o conjunto de sistemas didáticos e tem ao seu lado um conjunto diversificado de dispositivos estruturais que permitem o funcionamento didático e que intervêm nos diversos níveis” (CHEVALLARD, 1991, p. 27). Nesse contexto, o Sistema de Ensino se caracteriza como os programas e regras que orientam, viabilizam e interferem diretamente nos Sistemas Didáticos.

O Sistema Didático é inserido em um contexto ainda maior, denominado noosfera, um ambiente formado por todos os agentes que influenciam a seleção e as modificações do Saber Sábio em Saber Ensinado. De acordo com Brockington e Pietrocola (2005)

A noosfera é composta, em geral, por cientistas, educadores, professores, políticos, autores de livros didáticos, pais de alunos, entre outros. Cada um destes contribuindo com seus valores, preferências, idéias e objetivos específicos no delineamento dos saberes que chegarão à sala de aula. Cada esfera dos saberes possui seus sub-grupos de atores da noosfera, podendo haver ou não uma sobreposição entre grupos de esferas diferentes. (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005, p. 393).

Alves Filho (2000) defende que a transposição didática de um conhecimento, parte a priori, da ciência de referência, determinada pelos conhecimentos produzidos pelos cientistas, (o Saber Sábio). Porém, no contexto escolar, o ensino do conhecimento científico não apresenta as mesmas características do seu contexto original, ao passo que, o conteúdo escolar (Saber a Ensinar) apresenta grande distanciamento do discurso da ciência de referência, destacando que o Saber a Ensinar não trata apenas de uma simplificação trivial do Saber Sábio, mas representa uma série de adaptações intencionais de didatização desses conteúdos (ALVES FILHO, 2000).

Alves Filho (2000) entende que a transposição didática acontece em dois momentos, o primeiro momento, a transposição didática externa, compreende as modificações do Saber Sábio para o Saber a Ensinar, geralmente expressa nos programas escolares e materiais didáticos, que por sua vez, não garantem que o aprendizado ocorra linearmente. Então a transposição didática passa pelo segundo momento, a transposição didática interna, que abrange o processo de organizar o Saber a Ensinar em Saber Ensinado, o que caracteriza possivelmente a apropriação dos saberes aos alunos pelo processo de ensino e aprendizagem.

Sobre o processo de TD, nos LD nos quais os conhecimentos científicos são adaptados e transpostos em conhecimentos escolares, verifica-se que há uma estrutura na forma de conteúdo sistematizado. Desse modo, a organização dos conteúdos no LD, segundo Astolfi e

Devaley (1990, p. 62-63), “[...] fornece um ponto de referência sólido, mas não obrigatório, para situar as representações dos alunos, suas produções e orientar a aprendizagem com mais eficiência” e conseqüentemente é organizado pelos currículos das aprendizagens escolares.

Segundo Matos Filho et al. (2008), o livro didático participa em ambos os processos de transposição didática, sendo que numa primeira perspectiva, reescreve os conhecimentos científicos a serem ensinados, e decorrente disso se torna um recurso valioso para o processo de ensino e aprendizagem.

Brockington e Pietrocola (2005) e Siqueira e Pietrocola (2006) refletem a partir da teoria de transposição didática de Chevallard, que compreender os processos de elaboração dos saberes, desde as ciências de referência até o contexto escolar, fornece uma ampla compreensão em torno da sistematização do ensino, uma vez que Chevallard (1991) destaca, que o saber ensinado admite uma aproximação do senso comum e se desvia do saber sábio, ou seja, é possível evidenciar uma grande lacuna entre o saber de referência e o objeto de ensino.

Nos desdobramentos do processo de transposição didática, Chevallard (1991) chama a atenção para os elementos que a compõe, elencando: a dessincretização, a despersonalização do saber, a programabilidade de aquisição do saber, a publicidade do saber e o controle social das aprendizagens.

Sobre a preparação didática em que os conhecimentos científicos são sistematizados, Chevallard (1991) destaca que os conhecimentos científicos ao passarem pelo processo de transposição didática, são considerados específicos dentro de um contexto conceitual, não se relacionando com uma rede conceitual, esse fenômeno caracterizado pela dessincretização, é conseqüente ao fato de que

[...] a "textualização" do conhecimento leva primeiro à delimitação do conhecimento "parcial", cada um dos quais é expresso em um discurso (ficticialmente) autônomo. Este processo produz uma "desintrincação" do conhecimento, ou seja, sua desincorporação (CHEVALLARD, 1991, p. 71).

Deste modo, a dessincretização se configura pelo processo de fragmentação dos conceitos científicos representados pelo Saber Sábido em objetos didáticos, a fim de compor o Saber a Ensinar.

A descontextualização dos saberes científicos segundo Chevallard (1991) se torna conseqüência da dessincretização, uma vez que na transposição didática externa há o distanciamento do contexto de origem de um conhecimento científico com o contexto idealizado nos materiais didáticos. A descontextualização do conhecimento acontece devido ao deslocamento das problematizações originais, as rupturas do contexto de desenvolvimento do conhecimento científico, e de suas particularidades de criação e realização,

(CHEVALLARD, 1991), de modo o Saber a Ensinar seja revestido de uma contextualização linear da produção da ciência.

De acordo com Chevallard (1991), a despersonalização é a característica da transposição didática em colocar o sujeito/cientista de modo impessoal e dissociado da produção científica, nessa perspectiva, Cordeiro e Peduzzi (2013) complementam que a despersonalização contribui na visão de que para melhor manutenção e continuidade do conhecimento é viável que este não tenha uma extensa lista de proprietários.

Em relação a programabilidade de aquisição do saber, Chevallard (1991) estabelece a necessidade pela qual o conhecimento seja disposto em uma programação lógica, que tenha forma sequencial e racional, e está relacionada a organização progressiva do conhecimento. A publicidade do saber se verifica enquanto divulgação do saber e suas formas de apresentação direcionando um controle regulamentado das aprendizagens, por meio de instrumentos que avaliem e certifiquem os saberes, o que conseqüentemente leva ao controle social da aprendizagem.

Partindo dos estudos de Chevallard (1991), Astolfi (1997) apresentou uma síntese sobre a transposição didática e destacou cinco ações que são identificadas no processo de transposição didática externa. Deste modo, Astolfi (1997) observou a dinâmica de transformação do Saber Sábido em Saberes a Ensinar e destacou as Regras da Transposição Didática compostas por:

I – Modernizar o saber escolar: Os conhecimentos contemporâneos desenvolvidos pelos núcleos do Saber Sábido devem ser inseridos nas discussões didáticas e nos materiais didáticos.

II – Atualizar o saber a ensinar: Os objetos do saber a ensinar são frequentemente avaliados, na medida em que, podem ser adicionados novos conteúdos de ensino, outros podem ser eliminados por terem se tornados obsoletos.

III – Articular o saber novo com o antigo: A introdução de novos conhecimentos deve encadear relações com os conhecimentos tradicionalmente fixos, evitando a negação ou refutação dos antigos conteúdos.

IV – Transformar um saber em exercícios e problemas: Os conteúdos que com capacidade de serem mais operacionais por gerar criação de exercícios e problemas tem maior possibilidade de se tornar um Saber a Ensinar.

V – Tornar um conceito mais compreensível: O Saber a Ensinar possui uma linguagem própria referente aos conhecimentos científicos, de modo que seja condizente com

a realidade dos alunos, além disso, é necessário buscar ferramentas que facilitem o aprendizado.

A partir dos aspectos da TD apresentados anteriormente, consideramos que o processo de transformação e adaptação dos conhecimentos escolarizáveis estabelecem fortes relações com a estrutura pedagógica e metodológica de em sistema de ensino, produzindo vínculos entre saberes e práticas de professores e alunos, sobretudo a relação desses com o LD.

CAPÍTULO 4 - PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo serão apresentados os aspectos metodológicos norteadores para o desenvolvimento da pesquisa, a fim de caracterizar os procedimentos integrados pela pesquisa qualitativa que visa a análise acerca dos elementos de transposição didática externa dos conteúdos de física abordados na única coleção aprovada no PNLD-EJA do ano de 2014 para o Ensino Médio, dando ênfase a investigação da Transposição Didática, segundo os pressupostos teóricos de Chevallard (1991).

Assim, a presente pesquisa tem por finalidade uma análise interpretativa. Contudo, tal análise visa os objetivos secundários consistentes em identificar no livro didático os elementos de transposição didática propostos por Chevallard (1991): a) dessincretização do saber; b) despersonalização do saber; c) a programabilidade de aquisição do saber; d) a publicidade do saber; e) o controle social das aprendizagens.

A questão que orientou essa pesquisa é: Como se apresentam os elementos da transposição didática nos conteúdos de Física voltados para a Educação de Jovens e Adultos no livro aprovado pelo PNLD-EJA/2014?

Para tanto, a análise do livro didático se pauta pelo método da Análise Textual Discursiva, elaborado por Moraes e Galiazzi (2011), de modo que, o estudo qualitativo do material analisado organize e manifeste novas compreensões sobre o objeto de estudo. Na sequência, estão detalhados os procedimentos metodológicos orientadores no desenvolvimento da pesquisa.

4.1 ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

Esta pesquisa se apresenta em um viés qualitativo, pois as pesquisas em educação compreendem análises complexas, que não podem ser estudadas somente por subdivisões de fatores que compõem o objeto de estudo, o livro didático. A abordagem de análise qualitativa revela a necessidade de compreender o objeto de estudo, como princípio do conhecimento, abarcando o estudo e as conexões das complexas variáveis como totalidade, sendo assim promover uma pesquisa de construção subjetiva (GÜNTHER, 2006). De acordo com Neves (1996), a abordagem qualitativa compreende um conjunto de meios interpretativos que objetivam a análise de componentes significativos complexos.

Deste modo, a pesquisa abarca modalidades de pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica realizada em um primeiro momento tem objetivo de consultar os trabalhos desenvolvidos nos mesmos temas ou temas semelhantes, a fim de embasar teoricamente a reflexão e análise no decorrer de toda a pesquisa. A pesquisa bibliográfica é definida por Severino (2007, p. 122) como “[...] aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses, etc”. Para tanto, Lakatos e Marconi (2003, p. 183) apontam que a pesquisa bibliográfica possui “[...] finalidade de colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito”. Nessa perspectiva, o primeiro momento da pesquisa propõe estudo e identificação dos trabalhos relevantes aos temas: Ensino de Física, livro didático de física, livro didático de física para EJA e a teoria da transposição didática proposta por Chevallard.

Posteriormente, foi realizada uma pesquisa documental analítica e qualitativa dos tópicos de física do livro didático. De acordo com Severino (2007, p.123), “[...] os conteúdos dos textos que ainda não tiveram nenhum tratamento analítico, são ainda matéria-prima, a partir da qual o pesquisador vai desenvolver sua investigação e análise”. A pesquisa documental na perspectiva de Lüdke e André (1986, p. 38) “[...] busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse.” Nesse contexto, o segundo momento da pesquisa objetiva o estudo e reflexão dos elementos da transposição didática dos conteúdos de física no livro didático do PNLD-EJA 2014.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O material que incorpora o objeto de estudo dessa pesquisa é caracterizado pela análise dos tópicos de física contidos no livro didático do aluno, intitulado *Ciência, Transformação e Cotidiano*, que compreende as áreas de conhecimentos em Ciências da Natureza e Matemática disponível na coleção *Viver, Aprender* publicado pela Editora Global, em 2013 e distribuída pelo PNLD-EJA no triênio 2014-2016.

A coleção de livros aprovada intitulada *Viver, Aprender* tem sua primeira Edição do ano de 2013, e está organizada de acordo com áreas de conhecimento: Linguagem e Códigos, Ciências Humanas, Ciências da Natureza e Matemática, que incorporam todas as componentes curriculares. As áreas de conhecimento estão dispostas em três livros consumíveis, que são utilizados pelos três anos do Ensino Médio com característica multisseriada e interdisciplinar.

O livro didático analisado é intitulado *Ciência, Transformação e Cotidiano*, que caracteriza a área de conhecimento Ciências da Natureza e Matemática. O material é organizado internamente em unidades temáticas, que direcionam abordagens específicas de cada componente curricular. O material é apresentado em três etapas. Cada etapa é dividida em duas unidades, a primeira unidade é dirigida por um eixo transversal proposto no PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) sendo dividida em capítulos voltados às discussões das disciplinas de física, química e biologia. A segunda unidade é inteiramente abrangida pelo ensino de matemática.

O interesse de estudo dessa pesquisa concentra-se nos capítulos pertinentes as discussões referentes à disciplina de Física. O Quadro 6, a seguir apresenta os fragmentos do livro didático que serão abordados pela pesquisa.

Quadro 6 - Relação dos capítulos de Física analisados no livro didático

Etapa	Unidade	Tema	Capítulo
Etapa 1	Unidade 1	Energia e consumo	Capítulo 2 – Sem energia, nada feito!
			Capítulo 7 – Consumo de energia: medidas e contas
			Capítulo 10 – Quem não se comunica...
Etapa 2	Unidade 1	Ambiente e saúde	Capítulo 2 – Luzes, câmera, ação!
			Capítulo 4 – Estava escrito nas estrelas
			Capítulo 7 – “Contudo, ela se move!”
			Capítulo 10 – A todo vapor
Etapa 3	Unidade 1	Ciência e produção	Capítulo 2 – Um choque elétrico na modernidade
			Capítulo 5 – O eletromagnetismo nosso de cada dia
			Capítulo 8 – A Física por trás da Medicina

Fonte: A autora (2018).

A partir desse material, essa pesquisa analisou os elementos pertinentes ao processo da transposição didática, presentes nos capítulos destinados ao estudo da Física, de modo que, foi possível identificar as estratégias de adaptação dos conhecimentos científicos para os conhecimentos escolarizáveis.

4.3 A ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA COMO MÉTODO DE ANÁLISE DE DADOS

A Análise Textual Discursiva (ATD) é um método qualitativo, discutido por Moraes e Galiuzzi (2011) como ferramenta, cujo objetivo é descrever e projetar novas compreensões e interpretações sobre o *corpus* do material. O *corpus* é o objeto de estudo no qual será analisado, constituído pelas produções linguísticas, nas quais Moraes e Galiuzzi (2011)

apontam como “[...] produções que expressam discursos sobre diferentes fenômenos e que podem ser lidos, descritos e interpretados, correspondendo a uma multiplicidade de sentidos que a partir deles podem ser construídos.” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 16). Dessa forma, a ATD considera que os materiais textuais produzem novas compreensões, por meio da investigação dos sentidos e significados a partir da subjetividade de conhecimentos, intenções e pressupostos teóricos do leitor ou pesquisador (MORAES; GALIAZZI, 2011).

O processo de ATD é constituído em quatro momentos: 1) A desmontagem dos textos; 2) O estabelecimento de relações; 3) Captação do novo emergente e 4) A auto-organização.

Segundo Moraes e Galiazzi (2011), o primeiro elemento de análise é a fragmentação dos textos, no qual a ênfase é dada a leitura e interpretação dos materiais textuais. A análise textual no primeiro ciclo propõe a descrição de interpretações em busca de significações expressas pelo autor, e os significados atribuídos pelo leitor, já que na perspectiva da ATD a leitura do texto possibilita uma diversidade de significações que são subjetivas com a intencionalidade dada à leitura, ao considerar que “[...] toda leitura é feita a partir de alguma perspectiva teórica, seja esta consciente ou não.” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 15), além disso, os autores discutem que a influência teórica do pesquisador perpassará todas as etapas de análise, uma vez que os sentidos e os significados emergirão das teorias já fundamentadas pelo pesquisador.

A desmontagem dos textos passa por duas fases, a desconstrução e a unitarização. A desconstrução é o momento em que os materiais textuais são fragmentados, de forma que, conseqüente de várias leituras, seja possível fragmentar e identificar nos textos unidades de análise, que por vezes, são intituladas também como unidade de significado ou sentido (MORAES; GALIAZZI, 2011). De acordo com Moraes e Galiazzi (2011), as unidades de análise emergem dos objetivos de cada pesquisa, dependendo de quais significados o pesquisador atribui a cada elemento do texto, considerando que as unidades podem ser agrupadas em categorias, que podem surgir de propósitos interpretativos *a priori* ou de categorias emergentes ao longo da pesquisa. Ainda segundo os autores, a unitarização é o procedimento pelo qual, o texto é primeiramente desordenado e posteriormente os elementos unitários se organizam por meio das relações interpretativas, produzindo novas compreensões sobre o objeto estudado (MORAES; GALIAZZI, 2011).

O segundo momento da ATD é o Estabelecimento de Relações, processo em que as atenções são voltadas aos procedimentos de categorização, Moraes e Galiazzi (2011) chamam

a atenção para esse momento, pois o define como aspecto fundamental da análise textual discursiva. Dessa forma, os autores defendem que

A categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas no momento inicial da análise, levando a agrupamentos semelhantes. Conjuntos de elementos de significação próximos constituem as categorias. (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 22).

O método da ATD salienta que o estabelecimento das relações não devem ser representar análises superficiais, fragmentadas ou reducionistas, “O que se propõe na análise textual discursiva é utilizar as categorias como modos de focalizar o todo por meio das partes.” (MORAES; GALIAZZI, 2011 p. 27), sendo assim, a análise se constitui do diálogo entre o todo e as partes em consonância entre teoria e interpretação.

O terceiro momento da ATD é a Captação do Novo Emergente, cujo objetivo dessa etapa do processo de análise é desenvolver os metatextos, como forma de reunir as informações interpretativas e analíticas, sintetizando argumentos sobre o objeto em estudo, de modo que os dois primeiros momentos da ATD culminam na produção do metatexto (MORAES; GALIAZZI, 2011). Os mesmos autores especificam que ao organizar as categorias e estabelecer relações entre elas, é necessário expressar as novas compreensões e o direcionamento analítico que se pretende realizar na pesquisa, não limitando a análise textual a meras simplificações descritivas.

Ainda na fase de Captação do Novo Emergente, é explícita a necessidade de estabelecer discursos e laços entre as compreensões atingidas pela interpretação do autor e as teorias de base que fundamentam a pesquisa, sendo necessárias as inferências do autor em ancoragem teórica que sustenta tais compreensões, uma vez que, toda interpretação é pautada em teorias pré-existentes (MORAES, GALIAZZI, 2011).

O último momento da ATD é compreendido pela Auto-Organização, circunstância esta que possibilita o processo de reconstrução dos fragmentos desconstruídos e isolados nas primeiras fases do processo de análise e síntese de das compreensões atingidas, identificando os elementos principais do fenômeno estudado (MORAES, GALIAZZI, 2011).

Considerando a ATD como método de análise, adequamos essa metodologia aos objetivos dessa pesquisa da seguinte forma:

- 1) A desmontagem dos textos: na presente pesquisa o primeiro momento foi desencadeado por duas etapas. A primeira etapa surge a partir da leitura e releitura do corpo do texto do livro *Ciência Transformação e Cotidiano*, de modo que investigamos as unidades de significado (dessincretização, despersonalização, descontextualização, programabilidade,

publicidade e controle social) em todas as unidades de análise (capítulos do LD), fazendo a desmontagens do corpo do texto.

2) O estabelecimento de relações: nesse momento, organizamos as categorias para cada unidade de significado, evidenciando as diferentes formas como os aspectos da TD aparecem ao longo do LD.

3) Captação do novo emergente: nesse momento construiremos os metatextos, que representam a interpretação e as compreensões atingidas pela autora, de acordo com os objetivos dessa análise. Nessa fase, a finalidade é sintetizar as compreensões observadas pela categorização e debater com os referenciais teóricos ancorados pela pesquisa.

4) Auto-organização: momento em que os resultados da análise serão evidenciados, observando os aspectos gerais da TD e os desdobramentos desse processo no LD.

CAPÍTULO 5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo é destinado a apresentar as discussões sobre a análise do livro didático em questão. Primeiramente, foi desenvolvida uma caracterização geral do LD, no intuito de detalhar os elementos que constituem o material, para posteriormente, estabelecer relações entre os aspectos da TD identificados ao longo do texto, elaborando assim categorias de análise. A partir das categorias de análise, serão produzidos os metatextos, que tem o objetivo de argumentar as relações os objetos categorizados e organizar a logicidade da investigação com base nos pressupostos teóricos apresentados ao longo desta pesquisa, embasados nas discussões sobre o LD e a TD. Por fim, uma última análise apresentará a síntese compreendida durante o processo de análise, destacando as conclusões emergentes diante a totalidade do trabalho.

5.1. CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL

Nessa seção, faremos uma caracterização geral para o livro em análise, destacando os dados dos autores, a estrutura do livro, a distribuição dos assuntos, e as estruturas didáticas que compõe o material.

O livro em análise compreende quatro componentes curriculares, sendo, química, física, biologia e matemática. Os autores do livro são profissionais no campo da educação e ensino relacionados as diferentes áreas de conhecimentos de matemática e ciências da natureza (química, física e biologia). Os autores envolvidos na produção do material são:

- 1- Carla Newton Scrivano - Licenciada em Biologia e consultora para projetos relacionados à disciplina de Biologia.
- 2- Eraldo Rizzo de Oliveira – Mestre em Ensino de Ciências, licenciado e bacharel em Física e professor de Física para a Educação Básica.
- 3- Julio Cezar Foschini Lisbôa - Mestre em Ensino de Ciências, licenciado em Química e professor de Química para o Ensino Superior.
- 4- Maria Carolina Cascino da Cunha Carneiro - Doutora em Educação Matemática, licenciada e bacharel em Matemática e professora de Matemática para o Ensino Superior.
- 5- Miguel Castilho Junior - Licenciado em Biologia e professor de Biologia para a Educação Básica.

6- Rubem Gorski - Licenciado em Matemática e professor de Matemática para a Educação Básica.

Após observar o material em análise, evidenciamos algumas informações gerais sobre a organização do livro, quanto aos temas e conteúdos. A apresentação dessa análise preliminar está estruturada no Quadro 7, permitindo uma melhor organização e leitura da descrição, para tanto adicionamos em cada capítulo, uma legenda (A-J), para facilitar a identificação de cada capítulo no momento de categorização apresentado nas sessões seguintes de análise.

Quadro 7 - Organização dos conteúdos do livro.

Unidade	Capítulo	Conteúdo
Energia e consumo	A - Sem Energia, nada feito!	Energia, energia térmica, calorimetria e trabalho.
	B - Consumo de energia: medidas e contas.	Consumo de energia elétrica.
	C - Quem não se comunica...	Meios de comunicação e ondulatória.
Ambiente e saúde	D - Luzes, câmera, ação!	Óptica.
	E - Estava escrito nas estrelas.	Astronomia.
	F - “Contudo, ela se move!”	Movimento e força.
	G - A todo vapor.	Termodinâmica.
Ciência e produção	H - Um choque elétrico na modernidade	Eletricidade e eletrodinâmica.
	I - O eletromagnetismo nosso de cada dia.	Eletromagnetismo.
	J - A Física por trás da Medicina.	Física moderna e suas aplicações.

Fonte: A autora (2018).

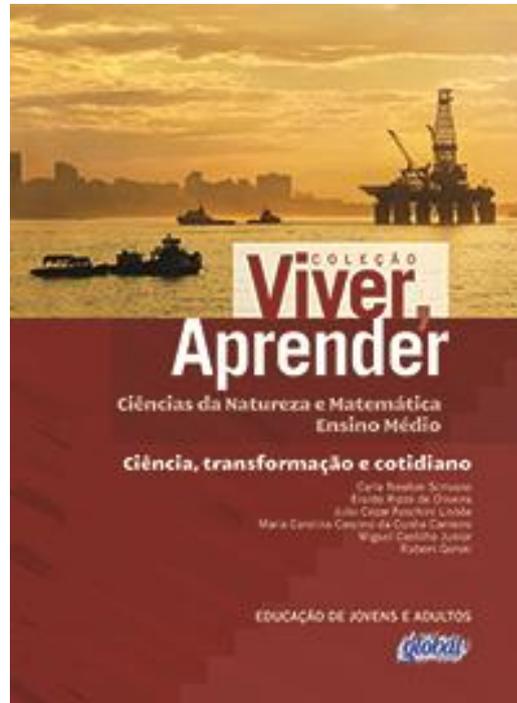
No próximo item, descreveremos os capítulos e suas principais características, apresentando os conteúdos abordados, os aspectos gerais do livro e os componentes textuais que aparecem ao longo do material, de acordo com o método da ATD a seção 5.2 se concentram na desmontagem dos textos.

5.2 DESCRIÇÃO DO LIVRO

O livro *Ciência, Transformação e Cotidiano*, é um LD no formato interdisciplinar de Ciências da Natureza e Matemática, abarcando os componentes de Física, Química, Biologia

e Matemática. O livro pertence à coleção Viver e Aprender, desenvolvida pela Editora Global, tendo sua 1ª edição publicada em 2013, a partir da recomendação do PNLD EJA 2014. A capa de apresentação do livro é apresentada na sequência pela Figura 2.

Figura 2 - Capa do livro *Ciência, Transformação e Cotidiano*.



Fonte: Scrivano, et al (2013).

A capa traz consigo somente uma imagem, caracterizando uma representação real de plataforma de extração de petróleo, o que possivelmente pode ser contextualizada nos conteúdos da primeira unidade do LD, principalmente onde se enfatiza os temas relacionados a energia em um contexto mais amplo, energia térmica e trabalho. Verificamos que essa contextualização, apesar de não ser explícita no corpo do texto pode ser explorada a partir das discussões sobre produção energética sob diferentes ópticas da química, física e biologia, consagrando os aspectos interdisciplinares do material.

Na exploração do livro, identificamos 10 capítulos destinados propriamente para a discussão dos conteúdos da disciplina de física. Na sequência, faremos um breve resumo sobre os principais conteúdos abordados pelos capítulos.

A - Sem Energia, nada feito!: O capítulo está disposto ao longo de 17 páginas e inicia fazendo relações entre a realização de trabalho e consumo de energia por meio de esforço ou atividade física humana, demonstrando analogias entre alguns conceitos físicos a serem discutidos e as concepções do senso comum. A discussão entre homem e energia é comentada desde o período primitivo, homem industrial, e homem tecnológico (denominações dos

autores), retratando diferentes perspectivas sobre produção e consumo energético ao longo da História. O conteúdo avança para discussão sobre os conceitos de calor e temperatura, valorizando uma seção sobre máquinas térmicas e trabalho. Por fim, outras formas de energia são abordadas, citando principalmente a energia elétrica em diferentes modalidades de produção, como por exemplo, hidrelétrica, termelétrica, energia eólica, geotérmica, nuclear e solar. Destacamos que essa unidade apresenta o conteúdo de forma conceitual, não expressando fórmulas e exercícios matemáticos.

B - Consumo de energia: medidas e contas: Dando continuidade ao conteúdo de energia, a segunda unidade ao longo de 11 páginas se concentra na discussão sobre o consumo de energia elétrica, crise energética nas grandes cidades, gastos e custos de energia elétrica em aparelhos e medidas de economia e racionamento. Essa unidade aborda algebricamente exemplos de como calcular consumo de energia elétrica por meio dos conceitos de Potência e Tempo, além de definir os devidos custos a partir da leitura de uma fatura.

C - Quem não se comunica...: Essa unidade no decorrer de 12 páginas traz uma abordagem sobre os diferentes meios de comunicação e os princípios físicos envolvidos no fenômeno, como: comunicação por fios, código Morse e ondas eletromagnéticas, introduzindo dessa forma, o estudo ondulatório. Essa unidade aborda algebricamente a equação de onda, relacionando velocidade de onda, comprimento de onda e frequência.

D - Luzes, câmera, ação: Essa unidade incorpora em suas 12 páginas, uma discussão conceitual sobre as propriedades da luz e os fenômenos ópticos, destacando a reflexão, refração em diferentes formatos de lentes (convergentes e divergentes) e dispersão. A unidade traz o debate sobre as diferentes deficiências da visão humana e a utilização de lentes e outros recursos de correção.

E - Estava escrito nas estrelas: Essa unidade compõe-se por 12 páginas, e é voltada ao estudo de astronomia, abordando o sistema Terra-Lua, Terra-Sol, Sistema Solar e os fenômenos de Fases da Lua, Estações do ano, Eclipses e marés. Ao fim da unidade é desenvolvida uma seção sobre Gravidade e Lei da Gravitação Universal, comentando sucintamente a definição de gravidade e as variáveis da fórmula, que apesar de constar, não é aplicada em nenhum exemplo.

F - “Contudo, ela se move!”: Essa unidade está disposta em 13 páginas voltadas ao estudo dos movimentos. O capítulo inicia citando as contribuições de Galileu Galilei sobre a compreensão sobre movimento, recordando os movimentos de rotação e translação citados também na unidade anterior, contudo a discussão progride para o estudo dos movimentos

uniformes, retilíneo e circular. O texto aborda conceitualmente o princípio de Conservação da Quantidade de Movimento e as Leis de Newton.

G - A todo vapor: A unidade possui 13 páginas, e inicia com uma discussão referenciando a necessidade de busca de fontes renováveis de energia e preservação ambiental, citando a globalização e o período da Revolução Industrial, com o desenvolvimento das máquinas térmicas. Toda essa discussão preliminar culmina no estudo teórico das Leis da Termodinâmica e a expressão algébrica das fórmulas que compreendem a 1ª Lei da Termodinâmica e as aplicações nos rendimentos de máquinas térmicas.

H - Um choque elétrico na modernidade: Essa unidade apresenta no decorrer de 13 páginas o conteúdo sobre eletricidade, fazendo uma breve introdução sobre a origem da eletricidade, definindo como principais conceitos: corrente elétrica, potência, tensão, materiais isolantes e condutores e circuito elétrico. O que chama a atenção nessa unidade é o grande número de exemplificação que relacionam o uso de equipamentos elétricos no cotidiano, explorando as experiências prévias dos alunos na contextualização do saber a ensinar.

I - O eletromagnetismo nosso de cada dia: A unidade inicia fazendo um comparativo de instrumentos elétricos a partir de princípios resistivos ou de motores elétricos. Ao longo de 16 páginas, o livro aborda com conceitos de resistência elétrica no funcionamento de aparelhos elétricos, e aplicação da Lei de Ohm. Esse capítulo discute os conceitos de eletricidade a partir de diversas exemplificações sobre o funcionamento de aparelhos e equipamentos elétricos comuns do cotidiano.

J - A Física por trás da medicina: O último capítulo destinado a disciplina de Física discute o conceito de ondas eletromagnéticas e as possíveis aplicabilidades na medicina, como o Raio-X, o tratamento com radioterapia e ressonância magnética, valorizando a Física como utilidade social.

Além de observarmos a sequência dos conteúdos propostos pelo livro, a partir de uma leitura preliminar sobre os aspectos gerais do material, identificamos alguns elementos textuais que possuem um objetivo específico dentro do texto. Essas seções são caracterizadas na sequência.

- *Debater:* esse componente direciona questionamentos para discutir coletivamente sobre determinado assunto, sendo que as perguntas prestigiam os conhecimentos prévios dos alunos e as experiências de senso comum. Trata-se de uma estratégia para tornar os estudantes participantes efetivos do processo de aprendizagem por meio do diálogo e da construção coletiva.

Figura 3 - Seção Debater.

DEBATER

1. Que tipos de combustíveis podem ser utilizados numa usina termoelétrica? O que esses combustíveis aquecem?
2. De que modo se consegue produzir eletricidade a partir da queima dos combustíveis numa usina termoelétrica?
3. O que significa pressão atmosférica? Qual a relação disso com o fato de os jogadores brasileiros se sentirem mais cansados numa partida disputada em cidades com grande altitude?

Fonte: Scrivano, et al (2013, p. 274).

- *Ler tabelas*: esse segmento sugere atividades de leitura e interpretação de tabelas, tal como sugere o PCN no campo de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, no intento de reconhecer e utilizar a linguagem científica, seus símbolos, códigos e nomenclaturas.

Figura 4 - Seção Ler tabelas.

LER TABELAS

Observe as tabelas abaixo:

Valores energéticos por porção de alimentos			Quantidade de energia corporal consumida em atividades físicas	
Alimentos	Porções (100 g)	Energia (kcal)	Atividade	kcal gastas em 1 hora
Leite de vaca cru	Meio copo	63	Dormir	60
Queijo branco fresco	uma fatia	243	Estudar	180
Carne magra de vaca	uma fatia	146	Lavar roupa	200
Ovo	duas unidades	163	Varrer	250
Refrigerante	meio copo	39	Andar a 5 km/h	350
Pão	duas unidades	269	Dançar	400
Peixe de mar frito	dois filés	371	Pedalar	450
Arroz cozido	3 colheres de sopa	167	Jogar futebol	550
Feijão cozido	5 colheres de sopa	67	Subir escada	670
Mamão	uma fatia	32	Correr	800

Fonte: Scrivano, et al (2013, p. 15).

- *Pesquisar*: esse componente sugere pesquisas sobre temas, curiosidades ou assuntos complementares relacionados ao conteúdo, que não foram contemplados explicitamente no texto.

Figura 5 - Seção Pesquisar**PESQUISAR II**

1. Faça uma lista de aparelhos elétricos de sua casa. Em seguida, escreva qual é a função de cada um deles.
2. Agrupe os aparelhos de sua lista nas seguintes funções:
 - a) produzem movimento;
 - b) produzem calor;
 - c) produzem ondas.
3. Liste quais são os tipos de fontes de energia elétrica que você conhece?

Fonte: Scrivano, et al (2013, p. 25).

- *Aplicar conhecimentos*: esse componente é caracterizado por exercícios, questionamentos e problemas sobre os conteúdos estudados nas unidades, aparecem ao longo do capítulo, com questões objetivas e discursivas.

Figura 6 - Seção Aplicar conhecimentos**APLICAR CONHECIMENTOS II**

As contas de consumo são documentos fiscais que seguem padrões definidos pelos órgãos do governo. As questões a seguir exploram o entendimento e o processamento dos dados de uma conta de consumo de eletricidade e uma conta de água.

1. Enem (1998) No quadro ao lado estão as contas de luz e de água de uma mesma residência. Além do valor a pagar, cada conta mostra como calculá-lo, em função do consumo de água (em m³) e de eletricidade (em kWh). Observe que, na conta de luz, o valor a pagar é igual ao consumo multiplicado por certo fator. Já na conta de água, existe uma tarifa mínima e diferentes faixas de tarifação.

Suponha que, no próximo mês, dobre o consumo de energia elétrica dessa residência. O novo valor da conta será de:

- a) R\$ 55,23 b) R\$ 106,46 c) R\$ 802,00 d) R\$ 100,00 e) R\$ 22,90

2. Enem (1998) Suponha agora que dobre o consumo de água. O novo valor da conta será de:

- a) R\$ 22,90 b) R\$ 106,46 c) R\$ 43,82 d) R\$ 17,40 e) R\$ 22,52

Companhia de Eletricidade		Valor - R\$	
Fornecimento		53,23	
401 kWh × 0,13276000			
Companhia de Saneamento			
TARIFAS DE ÁGUA/m ³			
Faixas de consumo	Tarifa	Consumo	Valor - R\$
até 10	5,50	tarifa mínima	5,50
11 a 20	0,85	7	5,95
21 a 30	2,13		
31 a 50	2,13		
acima de 50	2,36		
Total			11,45

Fonte: Scrivano, et al (2013, p. 70).

- *Experimentar*: seções que sugerem atividades práticas e experimentais relacionadas ao conteúdo da unidade. As propostas descrevem os materiais necessários e os procedimentos ordenados e enumerados, por fim são sugeridas questões para sintetizar os resultados e organizar os conhecimentos.

Figura 7 - Seção Experimental

EXPERIMENTAR I

CONSTRUINDO A BOBINA

Materiais necessários:

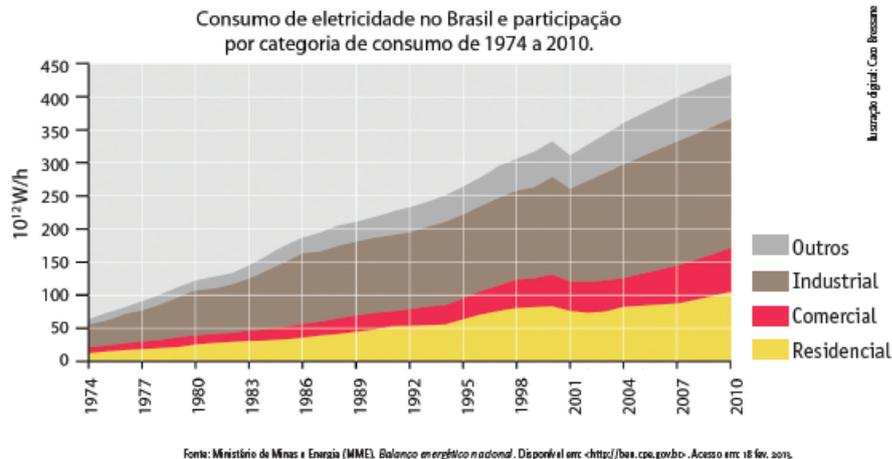
- 1 pilha de 1,5 volt;
- 1 lixa de unha;
- 1 tubo de papelão de 4 cm de diâmetro (do tipo utilizado no papel higiênico);
- 2,5 metros de fio de cobre esmaltado 26 (fio fino);
- 1 bússola;
- fita isolante;
- ímã (pode ser o de geladeira).

Procedimentos:

1. Enrole 2 m do fio esmaltado em torno do tubo de papelão. Deixe 20 cm de fio em cada extremidade e lixe suas pontas removendo o esmalte nessas regiões.
2. Fixe uma das extremidades do fio de cobre em um dos polos da pilha com um pedaço de fita isolante (figura 1). Você acaba de construir uma bobina elétrica. Ela entrará em funcionamento quando você ligar manualmente a outra extremidade do fio ao outro polo da pilha.
3. Coloque uma das extremidades de sua bobina ligada próxima à bússola e observe a agulha da bússola (figura 2).
4. Desligue o fio da pilha e observe a bússola. Ligue e desligue sucessivamente e observe.
5. Vire a bobina e coloque a outra extremidade próxima da bússola, ligue-a e observe. A agulha da bússola se comportou da mesma maneira de antes?
6. Agora pegue o ímã de geladeira, aproximando-o e afastando-o da bússola. Mude o polo do ímã e repita a operação, observando o comportamento da agulha da bússola.

Fonte: Scrivano, et al (2013, p. 91).

- *Ler gráfico*: esse segmento sugere atividades de leitura e interpretação de gráficos, com objetivo de reconhecer e utilizar a linguagem científica, seus símbolos, códigos e nomenclaturas.

Figura 8 - Seção Ler gráfico.**LER GRÁFICO**

1. Localize no gráfico o consumo brasileiro de energia elétrica por setor na época do “apagão”. Discuta com seus colegas os efeitos causados pela diminuição do consumo nos diversos setores da sociedade brasileira.
2. Imagine como seria esse gráfico caso não tivesse acontecido o episódio do “apagão”. Como ficaria a parte referente ao consumo residencial nessa situação?
3. Como ficariam as partes referentes aos setores comercial e industrial sem o “apagão”? O que significaria isso em termos de produção e vendas de mercadorias?
4. Você conseguiria explicar como essa experiência foi educativa para a sociedade brasileira?

Fonte: Scrivano, et al (2013, p. 65).

- *Para refletir:* essa seção apresenta perguntas e situações problema do cotidiano para que os alunos contextualizem o conteúdo abordado.

Figura 9 - Seção Para refletir.**PARA REFLETIR II**

1. Em que condições de tempo vemos um arco-íris no céu?
2. Você já produziu um arco-íris com a mangueira de água de sua casa ou já projetou um na parede com o uso de um aquário ou de uma vasilha com água?
3. A luz branca incidindo obliquamente na superfície de um CD (Compact Disc) também faz aparecer as cores do arco-íris. Em que esse fenômeno se assemelha a um arco-íris no céu?

Fonte: Scrivano, et al (2013, p. 201).

- *Para criar:* sugestão de atividades de criação, estímulo à criatividade com base em um tema, uma técnica ou um conceito estudado no capítulo, tais como produção de cartazes, textos e outras formas de representações.

Figura 10 - Seção Para criar.

PARA CRIAR

Com base nas dicas fornecidas pela companhia de distribuição de energia e no texto deste capítulo, estabeleça um plano para diminuir 20% de seu consumo mensal de energia elétrica. Para tanto, utilize a tabela de consumo de energia elétrica de aparelhos que você montou em uma atividade anterior, complementando-a com outros equipamentos de que você dispõe em sua casa. Indique as principais ações concretas a ser tomadas para cumprir essa meta.

Fonte: Scrivano, et al (2013, p. 74).

- *Para ampliar seus estudos:* seção presente no final de vários capítulos com indicação de livros, *sites*, vídeos educacionais e filmes sobre o tema estudado no capítulo.

Figura 11 - Seção Para ampliar seus estudos.

PARA AMPLIAR SEUS ESTUDOS

LIVROS



COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO

Traz informações teóricas e técnicas atuais, apresentando instrumentos e equipamentos com base nas características da luz.

KANTOR, Carlos Aparecido; BONETTI, Marcos de Carvalho. *Comunicação e informação*. São Paulo: Pueri Domus, 2001.



ENXERGANDO A LUZ DE PERTO E A FÍSICA DAS CORES

Obras de abordagem mais conceitual, que trata de forma simples os principais conceitos da óptica.

PINTO, Alexandre Custódio; LEITE, Cristina; SILVA, José Alves da. *Enxergando a luz de perto e A física das cores*. São Paulo: Editora do Brasil, 2000. (Projeto Escola e Cidadania – PEC.)



FÍSICA TÉRMICA E ÓPTICA

Livro que ensina Física com base no cotidiano, por meio dos equipamentos e das tecnologias utilizados.

GRUPO de Reelaboração do Ensino de Física (Gref-USP). *Física 2: Física térmica e óptica*. São Paulo: Edusp, 2007.



O OLHO E A VISÃO

Trata-se de um livro de divulgação com excelentes ilustrações e explicações objetivas sobre a fisiologia do olho humano.

PARKER, Steve. *O olho e a visão*. São Paulo: Scipione, 1997. (Coleção O corpo humano.)

Fonte: Scrivano, et al (2013, p. 204).

A partir da descrição do material presente nos capítulos, no que se refere à leitura aprofundada nos capítulos voltados à disciplina de Física, trazemos os resultados dos aspectos da Transposição Didática: dessincretização, despersonalização, descontextualização, programabilidade e publicidade do saber.

5.3 ANÁLISE DE ELEMENTOS DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

De acordo com os objetivos dessa pesquisa, destacamos os elementos de análise evidenciados a priori pela pesquisadora. Esses elementos são apresentados a seguir pelo Quadro 8. Desse modo, para cada elemento da transposição didática que analisamos, buscamos identificar no LD as características apontadas pela segunda coluna, sendo orientada pelas questões da terceira coluna do quadro a seguir.

Quadro 8 - Elementos de análise.

Elemento	Característica	Questões norteadoras
Dessincronização	O livro didático fragmenta o conhecimento científico, delimitando-o em saberes parciais.	Existe fragmentação do conhecimento científico transposto? Os conteúdos são apresentados como saberes parciais?
Despersonalização	O livro didático desvincula cientistas dos processos de produção do conhecimento.	Como os cientistas são evidenciados nos conteúdos didáticos?
Descontextualização	Aspectos que desvinculam o conhecimento científico dos contextos sociais e históricos da produção do conhecimento.	Quais contextos históricos e sociais são destacadas nos objetos didáticos?
Programabilidade	Aspectos lógicos, sequências e racionais para a organização progressiva do conhecimento.	Como acontece a progressão dos conhecimentos veiculados pelo livro? O conteúdo apresenta operacionalidade?
Publicidade do saber	Aspectos da divulgação do conhecimento científico e sua relevância para aprendizagem.	Quais apontamentos o livro didático expressa sobre a necessidade de estudar determinado conteúdo?

Fonte: a autora (2019).

Nas subseções seguintes serão exploradas as análises dos elementos elencados anteriormente para cada unidade de análise que compõem o livro didático em questão. Essa fase da análise, de acordo com o método da ATD, é centrada no estabelecimento das relações, uma vez que destacamos os elementos da TD no LD em estudo e suas primeiras impressões sobre o objeto de estudo.

5.3.1 A - SEM ENERGIA, NADA FEITO!

Considerando a reflexão sobre a dessincretização, destacamos que essa unidade não apresenta um conceito fixo sobre energia, mas aborda várias ramificações desse estudo ao citar o valor energético de diferentes alimentos, energia térmica, máquinas térmicas, calor e temperatura, energia cinética, conservação de energia e trabalho. Deste modo, vemos que o conteúdo energia foi fragmentado em vários momentos, citando diferentes abordagens do cotidiano, articulando o tema energia em diferentes perspectivas.

A unidade valoriza a recontextualização nas discussões sobre energia e o mundo do trabalho em diferentes tempos históricos, discutindo as fontes de energia desde a antiguidade até os tempos modernos, onde a Revolução Industrial significativamente modificou a forma como a energia e trabalho são vistos pelo homem, além de ressaltar os impactos sociais, políticas e econômicas desencadeadas pela industrialização, como podemos notar no segmento em sequência.

*“O forte controle sobre a força de trabalho humano pelo uso das máquinas possibilitou aumentar vertiginosamente a produção na indústria, atendendo a um mercado consumidor em franca expansão. Os lucros decorrentes das vendas dos produtos eram enormes e fortemente concentrados nas mãos dos donos das indústrias, que investiam principalmente na compra de outras máquinas para expandir a produção. [...] Quanto mais máquinas, maior a necessidade de energia para pô-las em funcionamento. As primeiras máquinas industriais funcionavam a partir do vapor de água superaquecido pela queima do carvão mineral. Portanto, o início da Revolução Industrial teve como base o uso do **calor** ou da **energia térmica**.”* (SCRIVANO et al., 2013, p. 17-18)

Nessa unidade, verificamos uma forte despersonalização dos produtores dos conhecimentos, não foi citado nenhum contexto teórico ou experimental que pudesse representar as definições apresentadas pelo livro, como podemos destacar no seguinte trecho:

“A ciência moderna estabeleceu um padrão para a determinação da quantidade de energia contida nos alimentos, que vem estampado nas embalagens dos produtos. Essa

energia pode ser medida em Joules, cujo símbolo é J. O Joule é a unidade de medida de energia usada pelo Sistema Internacional de Medidas (SI), mas é muito comum o uso da caloria (cal).” (SCRIVANO et al., 2013, p. 14).

Na passagem anterior, percebemos que os autores citam que a ciência moderna estabeleceu padrões para representar a energia, como por exemplo, de alimentos por meio da unidade de Joules ou calorias, contudo, os autores não mencionam o processo de produção desse conhecimento, nem ao mesmo citam os experimentos observados por James Prescott Joule, que inicialmente investigava as relações entre calor e trabalho em um sistema mecânico.

Em relação a programabilidade do conteúdo, os autores constroem uma sucessão de conceitos que parte desde as concepções do cotidiano até as relações com os conceitos científicos, construindo analogias e conexões pertinentes a didatização do conteúdo, deixando explícito a relação que os conceitos de energia possuem na a vida das pessoas, as questões que aparecem no texto são abertas a discussão, sendo assim os autores não fizeram o uso de exercícios e atividades matemáticas.

Em relação a publicidade do saber, percebemos que os autores tem intenção de chamar a atenção sobre a importância de estudar o tema ao relacionar os temas e energia e trabalho do contexto científico, com energia e trabalho do ponto de vista do senso comum, como destacamos na sequência a seguir.

“[...] somos dependentes de fontes de energia para realizar diversas atividades de nosso dia a dia. Os aparelhos elétricos que usamos diariamente nos trazem comodidades e facilitam a realização de trabalhos, como o de nos transportar até os andares mais altos de um edifício, como fazem os elevadores. Entretanto, para que isso aconteça, todos os equipamentos necessitam de energia para realizar tarefas.” (SCRIVANO et al, 2013, p. 13)

Podemos perceber que os autores relacionam em um primeiro momento a ideia de energia com energia elétrica e continuam citando outras formas e fontes de energia, inserindo outros exemplos de energia observados a partir das percepções do cotidiano do aluno jovem e adulto, como ressaltados pelos autores na passagem a seguir.

“Você só é capaz de ler este texto por causa da energia dos alimentos que está armazenada em seu corpo, que também é usada ao respirar, pensar, falar, mover-se etc. Essa energia fica armazenada nas ligações químicas das substâncias que são processadas durante a digestão. Dentro de nossas células, essas ligações químicas são rompidas, liberando a energia necessária para o funcionamento de cada órgão.

Entretanto, para ler deve haver luz, proveniente de uma lâmpada, de uma vela ou ainda do próprio Sol. Cada fonte de energia possui características próprias e é pelo conhecimento e domínio das diversas fontes de energia que o ser humano se torna capaz de transformar o mundo onde vivemos, possibilitando inovações tecnológicas e criando novos desafios.” (SCRIVANO et al, 2013, p. 13)

Ao longo dessa unidade do LD, verificamos que os autores abordam diferentes formas de energia, como, energia elétrica, energia química, energia térmica e energia cinética, citando exemplos triviais observados na rotina do estudante.

5.3.2 B - CONSUMO DE ENERGIA: MEDIDAS E CONTAS

Essa unidade abrange os conteúdos energia e consumo, caracterizando uma abordagem centrada nas orientações formativas e informativas sobre o consumo de energia inserido na discussão contemporânea sobre faturas de energia elétrica, quantidade de energia consumida por equipamentos, tarifas e fontes de produção de energia elétrica. Notamos que a dessincronização se manifesta ao delimitar as discussões sobre energia elétrica a exemplificações do cotidiano, fragmentando e dissociando-se do conhecimento científico, de modo que, as discussões abordadas pelos autores representam recortes sobre o tema eletricidade.

Os autores chamam a atenção no início da unidade, quando destacam as crises energéticas enfrentadas em algumas regiões brasileiras e as motivações do consumo sustentável de energia. Os autores abordam a publicidade do saber ao enfatizar a necessidade de apresentar o tema aos alunos jovens e adultos, como verificamos no trecho a seguir.

“A indústria, o comércio e a população em geral foram estimulados a economizar energia elétrica, debatendo e aprendendo formas de racionalizar a energia. Foi estabelecida, uma meta nacional de economia de 20%. Como todos ficaram submetidos a essa meta, o tema “energia” passou a ser bastante frequente em jornais e revistas, em programas de televisão e de rádio, na internet etc. Tornou-se comum discutir o assunto nas empresas, nas famílias e nas escolas, de forma nunca antes vista.” (SCRIVANO et al, 2013, p. 64).

A partir de então, a discussão é direcionada ao tema energia, mais especificamente sobre as formas de transformação de energia potencial gravitacional, energia cinética e energia elétrica e os processos de produção de energia por meio de usinas hidrelétricas. Chama atenção nessa unidade, que os conceitos trazidos se relacionam ou mesmo fazem conexões com a primeira unidade analisada, de modo que o conceito de energia,

anteriormente estudado como energia mecânica aproxima a discussão sobre a energia elétrica, sendo assim, ampliada a discussão sobre energia.

Verificamos que os conceitos nessa unidade apresentam relações e são articulados com a discussão da unidade anterior, apresentando uma sucessão programática dos conceitos que aparecem ao longo do texto, mantendo um discurso contínuo sobre a energia elétrica.

Sobre os conteúdos específicos abordados pela unidade, os autores trazem uma relação matemática sucinta entre conceitos de energia elétrica e potência.

A energia (E) consumida por um aparelho elétrico é o produto de sua potência (P) pelo seu tempo (t) de funcionamento. Expressamos isso matematicamente da seguinte forma: $E = P \times t$, sendo P a potência do aparelho e t, o seu tempo de uso. [...] A potência é uma grandeza física empregada não somente na eletricidade, mas em qualquer situação em que um dispositivo consegue fazer variar uma certa energia num certo tempo. (SCRIVANO et al, 2013, p. 72).

Ainda sobre a passagem anterior, os autores exemplificam a relação dos conceitos citados, a partir do consumo de energia elétrica de um determinado equipamento, remetendo a concepção de programabilidade dos conteúdos. Sob esse ponto de análise, percebemos que apesar dos autores apresentarem fórmulas, não foi manifestado exemplos ou exercícios matemáticos. A discussão operacionalidade dos conteúdos é dada por meio de questões abertas para a reflexão.

Apesar de a unidade apresentar os conceitos, o texto não faz nenhuma menção sobre os cientistas envolvidos na produção dos conteúdos abordados nos capítulos do livro, despersonalizando o texto dos indivíduos que participaram no desenvolvimento do conhecimento. Contudo, a unidade traz uma contextualização contemporânea do assunto, por meio da reflexão sobre as crises energéticas e a atual demanda de produção de energia, os autores não fazem menções de contextualização histórica sobre o tema, não articulando os diferentes momentos da produção científica.

5.3.3 C - QUEM NÃO SE COMUNICA...

Essa unidade trabalha com relações entre os meios de comunicação e os fenômenos ondulatórios de origem elétrica (telefone, telégrafo) ou eletromagnética (celular), encontra dificuldades de estabelecer relações conceituais com outros conteúdos, apresentando os fenômenos separadamente, em seções também distintas, verificando uma forte dessincronização dos conceitos abordados. O conteúdo exposto apresenta um recorte das

aplicações das ondas mecânicas e eletromagnéticas para os instrumentos de comunicação e informação.

Ao longo da descrição do texto, alguns cientistas foram citados brevemente, evidenciando seus nomes, nacionalidades, época em que viveram e um único feito científico de maior destaque, como se observa nas passagens a seguir *“Em 1812, Samuel von Sömmering, de Munique, na Alemanha, conseguiu enviar uma mensagem para um lugar a três quilômetros de distancia com um telegrafo”* (SCRIVANO et al., 2013, p. 91), porém os autores não citam outras informações sobre o trabalho científico desenvolvido pelo pesquisador da área, deste modo, simplificando a visão do trabalho dos cientistas envolvidos, despersonalizando os discursos iniciais de cada pesquisador.

Em outro momento análogo, verificamos que os cientistas que trabalharam e desenvolveram conclusões pertinentes nesse campo de estudo são evidenciados como homenageados pelas “descobertas”, uma vez que o texto não menciona outros pesquisadores envolvidos, nem o processo pelo qual o conhecimento foi produzido, como se observa no trecho a seguir: *“As frequências de ondas eletromagnéticas empregadas nas telecomunicações vão de 104 a 1013 Hz, e são comumente chamadas de ondas de rádio ou hertzianas, em homenagem ao físico alemão Heinrich Hertz, que comprovou a existência dessas ondas em 1887.”* (SCRIVANO et al., 2013, p. 99).

Essa unidade contextualiza o conteúdo físico ao discutir os meios de comunicação, introduzindo uma reflexão sobre a influência dos meios de comunicação na organização política e democrática na história do Brasil e os impactos que os meios de comunicação tiveram sobre a cultura, os autores contemplam que

“A redemocratização do Brasil foi marcada por conflitos e conquistas sociais. Uma das conquistas – que se tornou um dos pilares da democracia moderna – foi a liberdade de imprensa: os meios de comunicação passaram a poder expressar com maior liberdade informações, notícias, opiniões. Este capítulo pretende discutir o importante papel que a ciência e a tecnologia desempenharam no desenvolvimento da comunicação social e seu impacto em nossa cultura.” (SCRIVANO et al, 2013, p. 89).

Ainda sobre a passagem anterior, verificamos o destaque social que os meios de comunicação tiveram em relação ao impacto social, cultural e político até a década de 80, porém não menciona relações contemporâneas com os equipamentos de comunicação da atualidade, deixando lacunas quanto às necessidades e anseios de contemplar tal assunto com os alunos jovens e adultos.

No que diz respeito a programabilidade do saber, o texto apresenta uma construção lógica e sucessão construtiva para a compreensão dos conceitos, partindo de problematizações triviais para alcançar os conceitos mais abstratos. Além disso, utiliza a publicidade das tecnologias e aplicações dos meios de comunicação como convite a estudar os fenômenos ondulatórios. Os autores indicam que *“Para compreender melhor como funcionam as tecnologias baseadas em ondas eletromagnéticas, vamos estudar algumas características das ondas. Por termos mais familiaridade com ondas na água e ondas sonoras, vamos usa-las neste estudo.”* (SCRIVANO et al., 2013, p. 93).

5.3.4 D - LUZES, CÂMERA, AÇÃO!

Essa unidade objetiva o estudo dos fenômenos da Luz e Óptica, abordando os conceitos das propriedades da luz, olho humano, cores e lentes. Verificamos que os conceitos dessa unidade apresentam dessincretização, uma vez que os conceitos abordados representam recortes didáticos da óptica que buscam relações com outras áreas de conhecimento, no que diz respeito, a relacionar esse conteúdo com a anatomia do olho humano, a visão e suas patologias.

Essa unidade aborda somente ligeiras citações e passagens históricas que citam simplificada e datas e nomes de eventos vinculados à Óptica, como alguns experimentos de câmara escura e os princípios da arte de fotografia, contudo, apresenta uma contextualização do conhecimento com diferentes quadros conceituais e a consideração de diferentes epistemologias a respeito de fenômenos que compreendem o estudo da Óptica são valorizadas no texto, como observamos a seguinte passagem.

[...] a ideia que temos hoje sobre a natureza da luz teve sua origem nos estudos dos filósofos árabes entre os séculos VIII e X. Eles perceberam que os olhos enxergavam os objetos de maneiras diferentes, mais escuros ou mais claros, com cores diferentes, além de outros detalhes, dependendo da fonte luminosa.

Isso contradizia o modelo das partículas de luz dos gregos, pois, se a luz emanasse diretamente dos objetos, nós deveríamos vê-los sempre com o mesmo aspecto, independente da fonte luminosa. Os árabes também notaram que o olho é ofuscado pela luz do Sol, o que colocava em xeque o modelo em que a luz seria emitida pelos olhos. Chegaram à conclusão de que a luz deveria ter uma existência própria, tendo sua origem fora do olho (SCRIVANO et al., 2013, p. 194).

Diante desse esboço, percebemos que os autores conduzem uma discussão com finalidade de representar que os conceitos científicos não são fixos ao longo da história, mas que foram testados e refutados em diferentes perspectivas de contexto histórico e social.

Sobre os cientistas apresentados nesta unidade, somente o físico e matemático Isaac Newton foi retratado como produtor do conhecimento em Óptica, como apresentado no fragmento do texto em sequência.

“O físico inglês Isaac Newton foi o primeiro a perceber e comprovar, em seu tratado Óptica, publicado em 1704, que a luz branca era uma composição de várias cores. Com um prisma de vidro, Newton montou um experimento num quarto escuro, decompondo a luz branca nas cores que a constituem.” (SCRIVANO et al, 2013, p. 211).

Diante desse esboço é possível notar, que o texto não leva em consideração a personalização de Newton, não estabelece relações de outros estudos relevantes que o mesmo cientista desenvolveu. Contudo, Newton ganha destaque como um único cientista que se preocupou com os estudos ópticos, ignorando outros cientistas e também outras teorias paralelas destacados na época como Robert Hooke e Christiaan Huygens.

As motivações que os autores destacam para a “importância” de abordar tais conceitos com os jovens e adultos, são enfáticos ao utilizar a publicidade do saber quando valorizam a influência das tecnologias sobre o modo de vida contemporâneo, como verificado na passagem a seguir, *“As tecnologias de comunicação desenvolvidas atualmente têm buscado proporcionar a troca de informações de todos os tipos: textos, sons e, principalmente, imagens. Fotografias feitas por telefones celulares, conexões de internet com banda larga para transmitir imagens e vídeos de alta definição, transmissões de televisão em formato digital, entre outros, são alguns exemplos do grande valor que se tem dado à imagem. O avanço tecnológico atual tornou possível à humanidade estender o alcance de seus olhos”* (SCRIVANO et al, 2013, p. 193).

Nessa unidade, percebemos que os conteúdos aparecem de forma dialogada com as percepções dos leitores, sem muitas referências matemáticas e sem sínteses de conceitos por meio de formulações, o que caracteriza uma programabilidade dos conceitos ópticos pautados na valorização de exemplificação do cotidiano.

5.3.5 E - ESTAVA ESCRITO NAS ESTRELAS

A presente unidade trata ao longo de seu texto sobre fenômenos astronômicos, pautando discussões sobre as fases da Lua, Eclipses, Estações do Ano, Sistema Solar e

Interações Gravitacionais. O elemento da dessincretização é bastante evidente nessa unidade, uma vez que, os autores abordam os fenômenos com informações isoladas, fragmentadas e delineadas sob o ponto de vista didático, não aprofundando o discurso sobre astronomia.

Os autores não abordaram ao longo dos registros contextos conceituais sobre os modelos astronômicos ou referentes às diferentes concepções sobre a astronomia ao longo da história da ciência, ocasionando uma descontextualização sobre a evolução das teorias cósmicas.

O texto não menciona nenhum cientista envolvido no desenvolvimento dos conceitos, e nem trás contextualizações epistemológicas sobre o tema. Sobre os aspectos da publicidade do saber, a divulgação do conhecimento científico e sua relevância em estudar tais conceitos, os autores apenas abordam a necessidade de conhecer os aspectos científicos do ramo da astronomia. O que nos chama atenção nessa unidade é o fato dos autores justificarem o estudo da astronomia com objetivo de superar o misticismo que envolve os astros, como observamos no trecho.

“A astrologia é praticada por diversos povos de lugares diferentes. Ainda hoje ela está presente em nosso redor por ação dos meios de comunicação que divulgam suas previsões por meio de mapas astrais e orientações esotéricas. A astrologia se fundamenta basicamente na busca de uma correspondência entre dois mundos bem distintos: o mundo das pessoas na Terra, repleto de medos e desejos, e o mundo cósmico dos planetas e das constelações, que podemos apenas observar de onde estamos.

*Que algo está “escrito” nas estrelas não há dúvida. Desde muito tempo, diferentes culturas buscam ler esse texto cósmico. O grande desafio deste capítulo é apresentar uma possibilidade de leitura mais relacionada com o olhar científico: a **astronomia**.”* (SCRIVANO et al, 2013, p. 212).

Em relação a programabilidade, os conteúdos foram apresentados de forma sucinta, explicativa e objetiva. A unidade apesar de apresentar poucas formulações matemáticas não se preocupa em matematizar os conceitos, os autores direcionam a operacionalização da unidade com questões abertas sobre a observação e a concepção dos alunos sobre os fenômenos cósmicos.

5.3.6 F - “CONTUDO, ELA SE MOVE”

A presente unidade discute ao longo do seu texto os movimentos uniformes, movimentos uniformemente variados, força e Leis de Newton. Os conteúdos discutidos nessa

unidade apesar de apresentarem articulações e sequência entre si, e também com os conteúdos discutidos na unidade anterior, caracterizam uma dessincretização, uma vez que os conceitos sobre movimentos são fragmentados em repartições dentro do texto, delineando a separação entre os conteúdos: movimentos circulares, retilíneos, as concepções de força e Leis de Newton.

O capítulo é introduzido por uma contextualização histórica em que cita Galileu Galilei como protagonista do estudo dos movimentos, mas não cita outros cientistas e colaboradores anteriores a ele, que contribuíram para a evolução e resignificação dos conceitos. Os estudos de Galileu são evidenciados por suas realizações no campo da astronomia, como observado na passagem a seguir.

Depois de aperfeiçoar o telescópio, Galileu observou as luas de Júpiter, as manchas solares e as crateras lunares. Suas descobertas astronômicas contrariavam as ideias vigentes sobre o Universo e ameaçavam o poder político-cultural da Igreja católica: O universo não era imutável, a Terra não era o centro de todos os movimentos. Galileu defendia o modelo de mundo em que o Sol estaria imóvel no centro do Universo e a Terra seria apenas um dos planetas em órbita. (SCRIVANO et al, 2013, p. 240)

Desse modo, os modelos astronômicos anteriores ao modelo heliocêntrico não são citados, assim como inúmeros cientistas que colaboraram para tal teoria foram esquecidos como Giordano Bruno e Nicolau Copérnico, apresentando falsa sensação de que os estudos sobre movimento se iniciaram somente no século XVI.

Posteriormente, a apresentação sobre as Leis de Newton também não valoriza o contexto conceitual em que foi desenvolvido, e nem os cientistas anteriores e os conceitos desenvolvidos até então, uma vez que, a citação sobre os estudos de Newton se limita a descrever que *“Isaac Newton, estudando os trabalhos de seus antecessores, formulou as Leis do Movimento, explicando de que modo os movimentos podem ser produzidos, mantidos ou modificados, a partir do conceito de força.”* (SCRIVANO et al, 2013, p. 251).

Nessa unidade observamos a despersonalização dos cientistas que se dedicaram ao estudo da mecânica e dinâmica, foram citados somente Galileu e Newton como notórios destaques desse campo de pesquisa, limitando as discussões a apresentações de datas e descrição das grandes descobertas, sem aprofundar o detalhamento conceitual que desenvolveram, nem as relações estabelecidas entre os conceitos de movimento desenvolvido por cada um.

Notamos que a unidade valoriza a contextualização histórica ao discutir o poder e influência da Igreja Católica, em relação aos estudos da física desenvolvidos durante a Idade

Média. O texto traz breves descrições de como o poder se organizava na época e os embates entre ciência e religião, como podemos visualizar no segmento.

Suas descobertas astronômicas contrariavam as ideias vigentes sobre o Universo e ameaçavam o poder político-cultural da Igreja católica [...] ele divulgava suas ideias, contrárias a pregação dos poderosos da época. Depois de ser obrigado a se retratar sob ameaça de ser condenado a morte na fogueira, Galileu foi condenado a prisão domiciliar e a não mais falar em público sobre seus trabalhos pelo resto da vida. (SCRIVANO et al, 2013, p. 240).

A respeito da programabilidade, verificamos na organização da unidade, que os conceitos apresentam continuidade com a unidade anterior, analisada pela subseção 5.3.5, de modo que, existe uma progressão dos conceitos relacionados a astronomia e mecânica celeste, posteriormente expandindo os conceitos para movimentos uniformes, movimentos uniformemente variados, dinâmica de forças a partir de exemplos do cotidiano que problematizam os movimentos e suas causas.

Ao tratar a programabilidade, os autores valorizam situações problematizadoras no corpo do texto, mas também utilizam exemplificações com perfil de substituição de fórmulas, como método para obter resultados, como vemos na sequência.

Imaginemos que um proprietário de um posto de gasolina deseje colocar uma placa de aviso a 10 km de seu estabelecimento, supondo que os veículos trafeguem naquele trecho da via com uma velocidade média de 80 km/h. O tempo que deve ser indicado na placa pode ser obtido por meio do cálculo:

$$V_m = \frac{d}{t} \Rightarrow t = \frac{d}{V_m} = \frac{10 \text{ km}}{80 \text{ km/h}} = 0,125 \text{ h} = 7,5 \text{ min}$$

Sobre a programabilidade, notamos que ao fim dos cálculos os resultados não foram refletidos com a numa correlação teoria e prática.

5.3.7 G - A TODO VAPOR

Essa unidade se ocupa em apresentar os conceitos relacionados à energia térmica e máquinas térmicas. Verificamos que essa unidade articula alguns conceitos já discutidos na unidade “Sem energia, nada feito!”, além disso, faz conexões com outras áreas de conhecimento, pois valoriza a discussão com ênfase na Revolução Industrial como estopim dos estudos termodinâmicos e o desenvolvimento das máquinas térmicas, por fim, ainda

relaciona o estudo das máquinas térmicas com os temas contemporâneos de sustentabilidade, globalização e preservação da natureza, como evidenciado pelos autores na passagem.

“Nos últimos anos, muito se tem falado a respeito do aquecimento global, da urgência de se buscar fontes renováveis de energia, da preservação ambiental e da necessidade de mudar os hábitos de consumo da população. Mas nem sempre foi assim.

A história do desenvolvimento tecnológico moderno nos mostra que a preocupação com a questão ambiental esteve ausente no período que vai da Revolução Industrial, no século XVIII, até bem recentemente, no final do século XX.” (SCRIVANO et al, 2013, p. 270).

Apesar de todos os conteúdos apresentarem relações entre si, notamos que a unidade fragmenta o conteúdo de termodinâmica em várias partes, apresentando simplificações e recortes do conhecimento científico, em repartições dentro do livro didático que apresentam separadamente o estudo das máquinas térmicas, as relações entre pressão e temperatura, Leis da Termodinâmica, motores térmicos e rendimento. A forma como os conteúdos aparecem caracterizam o elemento de dessincretização, sob a análise de que o saber foi decomposto em partes. A unidade não menciona nenhum cientista envolvido na produção dos conteúdos abordados nos capítulos do livro, evidenciando uma forte característica de despersonalização.

Analisando a contextualização do texto com as faces históricas e sociais, o foco de discussão se concentra nas máquinas térmicas e o modo de produção capitalista e consequentemente os impactos sociais e econômicos impulsionados pela Revolução Industrial, direcionando a atenção sobre temas ambientais, no que se refere aos altos níveis de poluição ocasionados pelas máquinas térmicas.

*“O momento que deu início as transformações técnicas e econômicas que consagraram o processo de produção capitalista é conhecido como **Revolução Industrial**. Esse evento determinou o nosso modo de vida atual, assim como a maneira com que temos nos relacionado com a natureza.*

Foi uma época de enormes progressos técnicos em diversos setores, que resultaram no advento das grandes máquinas barulhentas e fumegantes. A fabricação de produtos em série trouxe significativas transformações sociais, como a passagem da sociedade rural para sociedade urbana e a do trabalho artesanal manufactureiro para o trabalho assalariado das fábricas.” (SCRIVANO et al, 2013, p. 272).

De acordo com a passagem anterior, concluímos que nessa unidade os autores se preocupam em contextualizar os objetos de estudo com os contextos históricos e sociais vivenciados na época da produção do conhecimento. Apesar de não evidenciar nenhum

contexto conceitual e teórico vivenciado na época, como os estudos anteriores que já estavam sendo desenvolvidos paralelamente ao progresso industrial.

Em relação a programabilidade dos conceitos apresentados na unidade, as Leis da Termodinâmica são apresentadas como enunciados fixos e fórmulas prontas, sem menções sobre o método ou a evolução conceitual que culminou em tais definições, como vemos no trecho a seguir.

*“A experiência e a teoria da física térmica mostram que é **impossível construir uma máquina que transforme todo o calor fornecido em trabalho**. Uma parte desse calor sempre e desperdiçada, seja aquecendo o ambiente, seja aquecendo as peças da máquina. Esse enunciado e conhecido como **2ª Lei da Termodinâmica**”* (SCRIVANO et al., 2013, p. 278).

Apesar dos autores apresentarem as fórmulas, essa unidade não faz o uso de exemplos e exercícios matemáticos no corpo do texto, a operacionalidade do conteúdo é valorizada por meio de questões abertas a reflexão e discussão.

A divulgação do conhecimento científico e relevância para a aprendizagem é feita a partir da publicidade do saber, no que se refere a discussão dos hábitos de consumo, preservação ambiental e funcionamento de motores a combustão, por exemplo, de veículos.

5.3.8 H - UM CHOQUE ELÉTRICO NA MODERNIDADE

Nesta unidade é dada atenção ao estudo dos fenômenos elétricos e suas propriedades. De acordo com os autores do livro didático, *“Na Europa, a energia elétrica passou a ser largamente empregada a partir de 1850, na segunda fase da Revolução Industrial, a partir dos estudos das propriedades elétricas e magnéticas por diversos cientistas [...]”* (SCRIVANO et al, 2013, p. 342). Nessa perspectiva, percebemos que a introdução do conteúdo valoriza a articulação com estudos anteriores, principalmente o período que compreende o avanço da modernidade com o desenvolvimento das máquinas elétricas na superação das máquinas térmicas.

Notamos que os autores vinculam o estudo da eletricidade meramente fazendo conexões com as aplicações da eletricidade na sociedade contemporânea. Desse modo, percebemos que a dessincretização isola o contexto científico da eletricidade e preza por um discurso didático voltado a formação da cidadania, principalmente ao relacionar o estudo com os benefícios trazidos pela eletricidade, as grandezas físicas presentes nos aparelhos elétricos, materiais condutores e isolantes e instalação elétrica residencial.

Ao longo do texto, é dada atenção para a origem da eletricidade, para didatizar essa informação é interessante ressaltar que os autores mencionam sobre modelos teóricos, mais especificamente sobre o modelo atômico, o que provoca uma reflexão de que a ciência não apresenta verdades, mas explicações plausíveis sobre a compreensão da natureza. Na ocasião, os autores discorrem da seguinte forma.

Qual é a origem da eletricidade?

Para responder a essa questão, precisaremos de um modelo teórico que nos de condições de imaginar como a eletricidade é produzida e de que forma é transformada nos aparelhos. Um modelo teórico-científico é um conjunto de hipóteses que buscam explicar as causas de algum fenômeno observado. Em nosso caso usaremos o modelo atômico da matéria. (SCRIVANO et al., 2013, p. 346).

Na sequência, os autores descrevem um breve histórico sobre o modelo de Rutherford-Bohr, e com base nesse modelo descrevem a concepção de carga elétrica e eletricidade. O foco é somente de acordo com esse modelo atômico, sem evidenciar outros modelos conceituais anteriores sobre a compreensão da eletricidade.

A unidade se concentra no conteúdo de eletricidade e suas propriedades, porém a única referência aos cientistas envolvidos nos estudos aparece em um fragmento isolado do texto, que relaciona os nomes dos cientistas às respectivas unidades de medidas das propriedades estudadas por cada um deles, como mostrado na figura a seguir:

Figura 12 - Relação entre cientistas e as respectivas grandezas físicas estudadas.

Nomes que ficaram para a história						
Uma forma de homenagear os cientistas que deram grandes contribuições ao desenvolvimento da ciência é atribuir seus sobrenomes a elementos químicos, espécies, teorias ou unidades de medida de grandezas descobertos e estudados por eles durante a vida. Veja ao lado a origem das unidades de medida de algumas grandezas físicas elétricas que costumamos ver nas carcaças dos aparelhos elétricos ou em seus manuais de funcionamento:	Unidade	Grandeza	Símbolo	Homenageado	Nacionalidade	Período em que viveu
	volt (V)	tensão	U	Alessandro Volta	italiano	1745-1827
	watt (W)	potência	P	James P. Watt	escocês	1736-1819
	ampere (A)	corrente	i	André M. Ampère	francês	1775-1836
	hertz (Hz)	frequência	f	Heinrich R. Hertz	alemão	1857-1894

Fonte: Scrivano (2013, p. 343).

Dessa forma, os conceitos envolvidos no estudo da eletricidade são apresentados de forma singular, assim como o trabalho de seus “descobridores” são vistos como estudos

isolados e neutros. Tal característica demonstra uma forte despersonalização dos cientistas envolvidos na produção do conhecimento.

Sobre a contextualização dos conteúdos nas esferas históricas e sociais, a unidade discute os fenômenos elétricos e suas propriedades, ainda na introdução os autores sugerem uma breve contextualização referente ao contexto histórico, social e econômico, uma vez que com a utilização das máquinas elétricas, houve um grande salto no perfil industrial, com a melhoria das eficiências das máquinas, como representado no trecho a seguir.

Em indústrias onde cada equipamento possuía um ritmo diferente de produção, era muito difícil utilizar o movimento gerado a partir de uma única caldeira. Como solução, empregavam-se várias máquinas térmicas com eixos e roldanas próprios. Isso aumentava a insalubridade nas fábricas, gerando diversas doenças nos trabalhadores. A fuligem do carvão usado em grandes quantidades afetava os pulmões, e o excessivo barulho dessas máquinas produzia perdas auditivas e doenças nervosas.

A utilização dos motores elétricos melhorou muito essa situação, podendo-se empregar vários motores de ritmos diferentes com uma eficiência energética fantástica – da ordem de 80% –, dispensando o carvão e diminuindo sensivelmente o ruído no ambiente de trabalho. (SCRIVANO et al, 2013, p. 343).

Nessa unidade de análise é perceptível que a contextualização histórica-social, enfatiza os meios de produção da época, e reflete sobre relações entre ambiente, saúde e trabalho, evidenciando a publicidade do saber, de modo que aborda a importância de compreender os fenômenos elétricos e sua aplicabilidade, os autores revelam essa importância, chamando atenção que “*O uso cotidiano da tecnologia condicionou nossos hábitos e costumes, facilitando nossa vida em diversas situações e contribuindo para a formação de uma sociedade de consumo completamente dependente da disponibilidade de energia elétrica.*” (SCRIVANO et al, 2013, p. 342).

Em relação a programabilidade, verificamos que os autores abordam o tema eletricidade por meio de exemplificações e exercícios que objetivam investigar as propriedades elétricas de materiais e instrumentos utilizados no cotidiano, como chuveiro e ferro de passar.

*“Quando ligado na **posição verão**, a água é menos aquecida, pois o chuveiro opera numa potência menor do que na **posição inverno**, em que a água é mais aquecida. Consequentemente, um banho tomado na **posição verão** gasta menos do que um banho, com a mesma duração, tomado na **posição inverno**, em que a potência é maior e, portanto, em que se consome mais energia.” (SCRIVANO et al, 2013, p. 344)*

Além disso, os autores ao abordarem o conceito de tensão elétrica, se preocupam em desmistificar possíveis equívocos construídos no senso comum dos alunos, evidenciando que “[...] *não é correto afirmar que um aparelho 220 V consome mais energia que um de 110 V só porque está ligado a essa tensão.*” (SCRIVANO et al, 2013, p. 344).

Contudo, percebemos que há uma apresentação de fórmulas prontas, uma vez que não é direcionada uma abordagem matemática sobre o conteúdo, mas sim uma construção conceitual desenvolvida dentro dessa unidade que articula os conhecimentos a partir de concepções práticas e situações corriqueiras.

5.3.9 I - O ELETROMAGNETISMO NOSSO DE CADA DIA

A unidade aborda o estudo sobre os fenômenos eletromagnéticos, valorizando apenas discussões contemporâneas sobre equipamentos elétricos, suas funções e aplicabilidades. O capítulo se subdivide em quatro seções que se destinam ao estudo de: 1) Aparelhos resistivos, 2) Motores Elétricos, 3) Fontes de energia elétrica e 4) Equipamentos de comunicação. No decorrer do texto, percebemos que essa unidade se relaciona com os conceitos estudados na unidade anterior, promovendo uma concepção de continuidade e ampliação do tema discutido.

Verificamos que os autores vinculam o estudo da eletricidade e magnetismo meramente fazendo conexões com as aplicações da eletricidade e do magnetismo na sociedade moderna. Desse modo, percebemos que a dessincretização isola o contexto científico do saber e preza por um discurso didático voltado a formação da cidadania, principalmente ao relacionar o estudo com aparelhos elétricos comuns do cotidiano.

Nesta unidade, verificamos a presença da despersonalização dos cientistas que se voltaram aos estudos dos fenômenos elétricos e magnéticos, além dos inúmeros personagens que contribuíram e desenvolveram o eletromagnetismo. A única citação sobre cientistas que emerge no texto, diz respeito a James Joule, em uma breve descrição sobre os experimentos e o contexto conceitual envolvido pelo Efeito Joule. Porém a descrição aparece como um texto complementar das discussões sobre eletricidade e eletromagnetismo.

A contextualização histórica e social se apresenta nessa unidade, de modo a relacionar apenas a importância que os equipamentos elétricos apresentam no cotidiano atualmente, evidenciando o avanço tecnológico e seus impactos na sociedade, principalmente nos setores de informação e comunicação, promovendo a publicidade do saber.

“Nos dias de hoje, os aparelhos elétricos que mais estão em evolução são os relacionados à comunicação ou ao armazenamento de informações. Tais aparelhos permitem

a comunicação com uma ou mais pessoas como radio, TV e telefone, ou ainda o armazenamento de som e imagem como os CDs, DVDs e os MP3. Nos os chamamos de **aparelhos de comunicação**, pois transformam a energia elétrica em sinais codificados.” (SCRIVANO et al, 2013, p. 373).

Os autores não abordam nenhuma citação sobre a história e a evolução dos conhecimentos que fazem parte dessa unidade, não contextualizando o momento social e histórico da produção do conhecimento.

Em relação a programabilidade, verificamos que o texto traz exemplos tanto conceituais quanto matemáticos, mas que de modo geral, apresentam conexões com o cotidiano dos alunos jovens e adultos. Os exercícios matemáticos chamam a atenção por apresentar um perfil de substituição de fórmulas, como vemos na figura em sequência.

Figura 13 - Exemplo de exercício proposto no LD.

A tensão elétrica é uma propriedade da fonte, como uma ligação de 220 V. A potência elétrica é propriedade do aparelho, definida pelo fabricante, como num chuveiro 220 V – 2 800 W/4400 W. Se ligarmos esse chuveiro na posição inverno (4 400 W), por ele passará uma corrente de:

$$P = i \cdot U \Rightarrow i = \frac{P}{U} = \frac{4\,400}{220} = 20 \text{ A}$$

Nós já vimos que, nessa situação, a corrente elétrica está passando apenas por uma parte do resistor. Agora, usando a Lei de Ohm, podemos calcular o valor dessa resistência elétrica:

$$U = R \cdot i \Rightarrow R = \frac{U}{i} = \frac{220}{20} = 11 \, \Omega \text{ (diz-se 11 ohms).}$$

Calcule agora o valor da resistência elétrica em Ω , na posição verão desse chuveiro.

Fonte: Scrivano (2013, p. 378).

De acordo com a figura anterior, percebemos que a operacionalidade do texto trás concepções matemáticas pautadas em fórmulas prontas, e que os resultados não são discutidos de forma reflexiva, pelo contrário, vemos pelo exemplo acima, que os autores apresentam um modelo de cálculo, e em seguida, solicita que os alunos apliquem as fórmulas em situações semelhantes, reproduzindo os resultados.

5.3.10 J - A FÍSICA POR TRÁS DA MEDICINA

Esse capítulo se dedica ao estudo das radiações e as diversas aplicabilidades, sobretudo, na medicina. O contexto conceitual que originou os estudos sobre radioatividade não foram citados, da mesma forma, que a evolução das ideias pertinentes a radiação, e a historicidade experimental não foram evidenciadas em nenhuma passagem do texto. O que pode ocasionar um entendimento equivocado da forma como esses conhecimentos foram elaborados ao longo da história da ciência, questionamentos como: de onde partiram os conceitos, quais suas necessidades, dificuldades e anseios podem sugerir deficiências na forma como é discutido o assunto no livro didático.

Diante desse contexto, verificamos que o conteúdo aparece dessincretizado, uma vez que é apresentado somente um recorte sobre as ondas eletromagnéticas, além disso, tal recorte delimita os conteúdos em parciais sobre Raios X, efeitos biológicos da radiação, câncer e radioterapia, irradiação e contaminação.

Verificamos que os autores vinculam o estudo das ondas eletromagnéticas, direcionando a discussão sobre suas aplicabilidades na sociedade moderna. Desse modo, percebemos que a dessincretização isola o contexto científico do saber e preza por um discurso didático voltado a formação da cidadania, principalmente ao relacionar o estudo para as atribuições na medicina.

O conteúdo aparece despersonalizado, uma vez que a unidades não faz nenhuma menção sobre os cientistas envolvidos na produção dos conteúdos abordados nos capítulos do livro. A unidade contextualiza o conteúdo referente aos fenômenos de radiação e radioatividade com as aplicabilidades tecnológicas voltadas ao desenvolvimento da medicina, nessa perspectiva, há uma intensa valorização da contextualização entre ciência, tecnologia e sociedade.

Com relação a publicidade do saber, os autores abordam o assunto com perguntas problematizadoras acerca da aplicação de conhecimentos físicos na medicina, questionando os benefícios e os possíveis riscos para tais procedimentos, como vemos no trecho a seguir.

Você já precisou tirar uma radiografia? Sabe como é realizado um exame de tomografia computadorizada ou de ressonância nuclear magnética? Não acha fascinante a capacidade de enxergar o interior do corpo sem ter de abri-lo? Mas você tem ideia de quais riscos à saúde estão associados a esses exames?

A aplicação de conhecimentos da Física na Medicina tanto permite a obtenção de imagens do interior do corpo para exames diagnósticos como para o tratamento de doenças

graves, como o câncer. A radioterapia é um exemplo desse tipo de tratamento. (SCRIVANO et al, 2013, p. 407).

Notamos que nessa unidade a aplicabilidade da ciência se torna explícita, citando diretamente benefícios e malefícios do uso da ciência, em específico para a medicina.

A programabilidade dos conteúdos nessa unidade demonstra um discurso mais informativo, partindo dos conceitos de ondas eletromagnéticas para suas respectivas aplicações no setor de saúde. O texto não apresenta demonstrações matemáticas e utilização de fórmulas.

5.4 COMPREENSÕES SOBRE OS ELEMENTOS DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Nessa fase da análise trazemos considerações em forma de metatexto, com a finalidade de refletir sobre os elementos analisados nas seções anteriores.

De acordo com Chevallard (1991), a Transposição Didática institui três diferentes esferas de conhecimento, no qual especifica o saber sábio (comunidade científica), o saber a ser ensinado (componentes do sistema de ensino) e o saber ensinado (instituições de ensino). Essas três esferas são formadas e representadas por grupos sociais distintos, mas, estabelecem relações ao formar conexões comuns aos objetos de saber, como por exemplo, um cientista físico, os livros didáticos de física, e o professor/aulas de física, que de alguma forma estão todos centrados em torno dos conhecimentos dessa área de estudo, porém com objetivos e finalidades próprias.

Na perspectiva dessa pesquisa, entendemos que o saber sábio sofre modificações e reformulações pelos agentes que atuam em torno da produção, publicação e divulgação dos saberes. Essas modificações são necessárias para que os conhecimentos sejam adaptados para as necessidades educacionais. Tendo em vista que analisamos um livro didático proposto em um PNLD voltado a modalidade EJA, entendemos que os elementos da TD que foram destacados na seção anterior, são empregados a fim de satisfazer as discussões do currículo de física para esse público.

Sobre a caracterização do livro didático discutida na seção 5.1, percebemos que o livro é dividido em unidades interdisciplinares que contemplam capítulos de física, química e biologia, porém os conteúdos entre os capítulos não se relacionam entre si. Sob essa perspectiva Pietrocola, Alves Filho e Pinheiro (2003) consideram que a discussão de interdisciplinaridade é bastante valorizada no contexto educacional, contudo, os currículos e os materiais são sustentados pelo paradigma disciplinar. Os mesmos autores destacam que o

enfoque disciplinar nas ciências não contribui para uma compreensão de diversidade e complexidade dos fenômenos do mundo (PIETROCOLA; ALVES FILHO; PINHEIRO, 2003). Desse modo, apesar do LD apresentar diferentes disciplinas em um mesmo material, não configura um enfoque interdisciplinar, mas, uma abordagem multidisciplinar.

A respeito das compreensões referentes as seções que aparecem LD, descritas na seção 5.2 deste trabalho, apontamos que o material incorpora ativamente os elementos descritos na desmontagem das unidades. Assim, os tópicos “Debater”, “Para refletir” e “Para criar”, propõe atividades coletivas de oralidade e argumentação sobre os temas contemporâneos com finalidade de promover o debate, a reflexão e o diálogo crítico e coletivo em torno dos conhecimentos científicos e as relações com o cotidiano dos alunos. Segundo Netto (1987), essas iniciativas corroboram para os processos de ensino e aprendizagem, uma vez que o educando ao reconhecer as necessidades em aprender algo, motiva e desperta o interesse pelo assunto.

Ainda sobre as atividades de “Debater” e “Para refletir”, Borges (2002) complementa que a atividade de formular organizar discursos, argumentações e hipóteses colaboram para uma visão crítica e dinâmica dos conceitos da Física e suas implicações no ambiente em que vivemos.

Os tópicos “Ler tabela” e “Ler gráfico” sugerem a leitura e o estudo de gráficos e tabelas, que incorporam as habilidades e competências previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), uma vez que o documento aponta que o ensino de Física deve ser compreendido no desenvolvimento de competências que permitam a percepção dos fenômenos naturais e tecnológicos, tanto no cotidiano quanto no visão universal, por meio de princípios, leis e modelos (BRASIL, 2002). Para tanto, é necessário desenvolver habilidades no domínio da linguagem própria da Física, que expressa suas informações por meios de conceitos, terminologias, tabelas, gráficos e relações matemáticas. Desse modo, a representação e a comunicação dos símbolos e códigos utilizados na Física são incorporados a linguagem cotidiano moderna (BRASIL, 2002).

Os tópicos “Pesquisar” e “Para ampliar seus estudos”, indicam leituras complementares e curiosidades acerca dos fenômenos estudados, com finalidade de complementar os debates que não foram inseridos no corpo do texto do LD. Notamos que essas seções visam ampliar o campo de exploração dos temas estudados, investigando e refletindo a física em diferentes objetos didáticos.

O tópico “Experimentar” destaca propostas de atividades experimentais de baixo custo que podem ser utilizadas como recurso para as aulas de física. Ao encontro dessas

iniciativas, Carvalho (1998), defende que as atividades experimentais são estratégias fundamentais para o desenvolvimento das competências em Física, uma vez que a mobilização dos conhecimentos, além de relacionar teoria e prática, unem os processos naturais observados à interpretação de fenômenos. Desse mesmo modo, Silva et al. (2012) complementam que as atividades experimentais aproximam o aluno do mundo físico, despertando um olhar científico sobre seus campos de experiências pessoais.

Contudo, diversos autores a exemplos de Abib e Araujo (2003), Borges (2008), Tomazello (2008) e Güllich e Silva (2013), afirmam que há uma hegemonia de atividades experimentais no LD de caráter tradicional, posto que, as orientações que permeiam a atividade experimental sugerem uma diretriz restrita à demonstrações, roteiros, procedimentos e repetições, limitando a reflexão crítica e científica do fenômeno.

No LD analisado, verificamos 11 propostas experimentais presentes nas unidades que compreendem a disciplinar curricular de Física. Na sequência trazemos uma exemplificação de uma dessas atividades para darmos sequência à discussão.

Figura 14 - Exemplo de atividade experimental sugerida no LD.

EXPERIMENTAR

INTERAÇÕES E MOVIMENTO

Materiais necessários

- um carrinho de fricção;
- uma prancha de isopor;
- uma pasta de plástico mais pesada que a prancha de isopor;
- um caderno universitário;
- alguns lápis esférico-cilíndricos.



Procedimentos

1. Faça uma montagem como a da figura, colocando os lápis cilíndricos enfileirados como roletes, sobre uma mesa plana. Sobre eles, coloque a prancha de isopor. Dê fricção no carrinho, coloque-o sobre a prancha e solte. Repita a operação algumas vezes e observe.
2. Troque a prancha de isopor pela pasta de plástico e repita a experiência, dando sempre a mesma fricção no carrinho. Compare com a situação anterior e diga o que mudou nos movimentos.
3. Coloque agora o caderno universitário no lugar da pasta e repita a operação.
4. Agora, responda às questões:
 - a) Como você explica os movimentos da prancha de isopor e do carrinho?
 - b) O que se modificou quando você trocou a prancha de isopor pela pasta de plástico? Como isso afetou o movimento da pasta e do carrinho?
 - c) O que aconteceria se você usasse uma tábua de madeira bem mais pesada no lugar do caderno?
 - d) O que você sugeriria para fazer o caderno se mover da mesma forma que a prancha de isopor?
 - e) Como você explica a interação e a conservação do movimento quando você solta o carrinho diretamente no chão? Nesse caso, também acontece a conservação do movimento?

De acordo com a Figura 14, há uma atividade, assim como outras que o livro recomenda, apresenta uma configuração fixa. As atividades apresentam o título, materiais necessários, procedimentos e questões.

O título do experimento tem por objetivo relacionar o conteúdo ou tema que será investigado na atividade. Na sequência são apresentados os materiais necessários, assim como os procedimentos a serem seguidos. Notamos que no decorrer dos procedimentos os termos “repita a operação” e “compare” aparecem nas instruções do experimento. Nessa perspectiva, Borges (2008) salienta que a exposição detalhada dos procedimentos e resultados de uma atividade experimental, faz com que essa seja reduzida a uma receita, o que provoca ainda uma sensação de que os processos de produção do conhecimento são contínuos e invariáveis.

Ainda sobre a atividade experimental, verificamos que ao final da proposta aparecem questionamentos prontos, limitando os alunos a seguirem perguntas e respostas, sem que tenham liberdade de refletir seus próprios questionamentos, dúvidas e hipóteses, descaracterizando o perfil de investigação, interpretação e reflexão sobre os fenômenos.

O tópico “Aplicar conhecimentos” aborda exercícios e problemas propostos em exames anteriores de Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA), o que demonstra que as atividades propostas estavam em consonância com as avaliações do público jovem e adulto para a época, embora os exercícios sejam discretos ao longo do livro.

O ENEM foi instituído em 1998, com finalidade de avaliação do Ensino Médio com relação às competências e habilidades desenvolvidas para a formação da cidadania e a criticidade dos alunos frente aos temas sociais, econômicos, culturais, políticos e ambientais. Em 2012, por meio da Portaria do Ministério da Educação nº 10, de 20 de maio de 2012, foi possibilitada a certificação de conclusão do ensino médio para maiores de 18 anos que não concluíram os estudos em idade apropriada ou que estavam fora do sistema escolar regular, com base nos resultados do ENEM (BRASIL, 2012).

Contudo, a partir de 2017, a Portaria do Ministério da Educação nº 468, de 3 de abril de 2017, reformula o ENEM e retira a possibilidade de certificar a conclusão do Ensino Médio. Desse modo, considerando que o LD em análise teve publicação a partir de 2013, temos em vista, que os exercícios propostos de exames anteriores ao ENEM estavam de acordo com os objetivos de preparar os alunos para a certificação do Ensino Médio.

Já o ENCCEJA foi criado em 2002, como instrumento de avaliação e aferição de competências e habilidades específicas para o público jovem a adulto, tanto para o nível de Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio, com objetivo de superar a concepção

fragmentada dos conteúdos e descontextualizada da realidade de seu público, neste caso, especificamente o público da EJA (BRASIL, 2002).

Sendo assim, sobre o tópico “Aplicar conhecimentos”, compreendemos a importância das atividades e exercícios para contextualizar e operacionalizar o conhecimento, e também com objetivo de preparar os alunos para os exames de avaliação. Percebemos que os exercícios propostos superam o perfil tradicional de exercícios e se apresentam de acordo com o perfil da EJA, considerando que os exercícios são interpretativos e contribuem para reflexão dos fenômenos aplicados ao cotidiano. Nessa mesma concepção, Choppin (2004) reforça a função instrumental do LD, por meio de exercícios e atividades, que visam contribuir para a aquisição das competências disciplinares.

Dessa forma, entendemos que todos os tópicos que aparecem, cada um com seu objetivo, contribuem e atuam como um agente da TD, uma vez que procuram estabelecer relações entre o saber a ser ensinado, a realidade e o cotidiano dos alunos.

Com referência aos elementos da TD, especificamente analisados nas descrições das unidades do livro, apresentadas anteriormente na seção 5.3 deste trabalho, consideramos no Quadro 9 uma síntese de como tais elementos se apresentam no LD.

Quadro 9 - Compreensões sobre os elementos da TD analisados.

Elemento	Questões norteadoras	Compreensões das unidades analisadas
Dessincretização	Existe fragmentação do conhecimento científico transposto? Os conteúdos são apresentados em saberes parciais?	Em todas as unidades analisadas, verificamos uma forte presença da dessincretização. Verificamos que os conteúdos são representações de recortes e fragmentos que são didatizados com finalidade de estabelecer conexões com as aplicabilidades desse estudo na sociedade moderna.
Despersonalização	Como os cientistas são evidenciados nos conteúdos didáticos?	De forma geral, em todas as unidades que analisamos, verificamos a característica de despersonalização dos cientistas. Nas unidades A, B, E,

		<p>G e J, notamos que o LD não evidencia informações sobre os cientistas envolvidos.</p> <p>Já nas unidades C, D, F, H e I, verificamos que ao longo do texto do LD, os cientistas são apresentados apenas em eventuais informações de nomes e datas.</p> <p>Observamos que em nenhuma unidade houve a valorização do cientista como produtor do conhecimento.</p>
Descontextualização	Quais abordagens históricas e sociais são destacadas nos objetos didáticos?	<p>A maioria das unidades insere a contextualização histórica e social nas discussões sobre os conteúdos em estudo. Verificamos nas unidades A, C, D, F, G e H, que há um discurso que valoriza o contexto histórico e social da produção do conhecimento, assim como seus impactos na sociedade nas esferas científicas, tecnológicas, políticas e religiosas.</p> <p>Nas unidades B, I e J, verificamos que os autores apesar de não contextualizarem as concepções históricas e sociais, trazem ou fazem uma contextualização social contemporânea com assuntos sobre sustentabilidade e os desencadeamentos das aplicações da física na sociedade.</p> <p>Somente na unidade E, percebemos que o LD não trouxe menções sobre o</p>

		contexto histórico e social.
Programabilidade	Como acontece a progressão dos conhecimentos veiculados pelo livro didático? O conteúdo apresenta operacionalidade?	<p>Em todas as unidades analisadas verificamos uma evolução lógica dos conceitos, partindo de exemplificações e problematizações do cotidiano para alcançar concepções elaboradas sob o ponto de vista científico. De acordo com a operacionalidade apresentada pelo LD notamos três vertentes.</p> <p>As unidades A e D apresentam perfil de programabilidade pautadas em questões abertas a discussão sobre os fenômenos observados no cotidiano, sem mencionar formulações e exercícios matemáticos.</p> <p>As unidades B, C, E, G, H e J apresentam as fórmulas e a linguagem matemática, porém não mantém o foco nos cálculos, priorizando as problematizações e questões abertas para discussão e reflexão.</p> <p>As unidades F e I, apesar de valorizar as questões abertas, apresentam sua operacionalidade em um aspecto mais matemático, explorando as formulações e a prática dos cálculos.</p>
Publicidade do saber	Quais apontamentos o livro didático expressa sobre a necessidade de estudar determinado conteúdo?	Em todas as unidades analisadas, percebemos que os autores apresentam a relevância em estudar os conteúdos da física, por meio das conexões estabelecidas com as aplicabilidades desse estudo,

		sobretudo, com as aplicações tecnológicas que facilmente podem ser verificadas no cotidiano dos jovens e adultos.
--	--	---

Fonte: a autora (2019).

A respeito dos elementos da TD tratados no decorrer da análise, verificamos que o processo de dessincretização, age como produto das adaptações didáticas, no qual um conteúdo amplo é fragmentado e estruturado em várias partes, o dinamismo desse processo faz com que haja uma delimitação do objeto de estudo a ser ensinado (CHEVALLARD, 1991). Ao longo do processo de dessincretização, o saber é desvinculado do ambiente epistemológico no qual ele se originou, passando a reconstituir-se em um novo contexto (ALVES FILHO, 2000).

Em relação ao novo contexto, verificamos nos dados dessa pesquisa que todas as unidades analisadas, há uma forte presença da dessincretização, de forma que os conteúdos incorporam recortes e fragmentos de um *saber sábio* que são didatizados em saberes parciais, com finalidade criar um novo contexto para o conhecimento escolar, para que este estabeleça conexões com as aplicabilidades desse estudo na sociedade moderna.

Nesse sentido, Fourez (2003) defende que o ensino de física apresenta finalidades enquanto alfabetização científica e tecnológica aos cidadãos, direcionando o conhecimento científico para capacitar os alunos a compreender e decodificar as implicações técnicas e científicas, promovendo a formação crítica dos alunos. Dessa forma, o livro didático de física segundo Garcia (2012), deve ser atuar como recurso mediador do conhecimento físico com a articulação da física na sociedade moderna e no cotidiano de seus leitores.

As observações elencadas sobre o processo de descontextualização revela que o saber é dissociado do problema e do contexto original de sua produção (ALVES FILHO, 2000). Desse modo, a descontextualização afasta o contexto de origem dos problemas que lhe deram sentido na produção do conhecimento (CHEVALLARD, 1991).

A partir das observações obtidas pelo processo de análise, notamos que a unidade E, o LD não trouxe menções sobre o contexto histórico e social que integram a produção dos conhecimentos citados. A descontextualização dos conteúdos conduz a aprendizagem da ciência em disciplinas isoladas e conteúdos desconexos, de tal forma, que os estudantes adquiram uma visão fragmentada de todo o corpo do conhecimento científico, o que sugere uma concepção equivocada e deformada sobre a ciência e sua epistemologia (GUERRA et al, 1998).

Nesse mesmo sentido, Robilotta (1988) afirma que tanto os livros didáticos quanto os procedimentos didáticos envolvidos no ensino de física atualmente são influenciados pela perspectiva de que o conhecimento físico somente descreve a natureza de modo objetivo, neutro e independente dos fatores sociais emergente na sociedade, de tal forma, que o ensino de Física caracteriza um processo de produção do conhecimento escolar ingênuo. (ROBILOTTA, 1988).

Nesse momento, percebemos uma dicotomia, uma vez que inicialmente a TD afasta o saber do seu contexto original, há também uma preocupação por parte dos autores em aproximar/recontextualizar os saberes com as necessidades contemporâneas, ressignificando o saber em um discurso de associação das temáticas com os diferentes momentos políticos, econômicos, sociais e culturais da sociedade.

Notamos que a maioria das unidades valoriza a contextualização histórica e social nas discussões sobre os conteúdos científicos. Verificamos nas unidades A, C, D, F, G e H, que há um discurso que introduz o contexto histórico e social da produção do conhecimento, assim como seus impactos na sociedade nas esferas científicas, tecnológicas, políticas e religiosas.

Na concepção de Guerra et al. (1998, p. 35), o ensino de ciências deve representar uma visão em que “A ciência não é uma amontoado de conceitos dispostos didaticamente como os manuais a apresentam”, mas evidenciar reflexões sobre a natureza da ciências, seu processo histórico, o contexto em que foi produzido, os confrontos e desenvolvimento das ideias científicas, de tal forma que, a imagem de ciência seja interpretada como atividade humana construída social e historicamente, uma vez que, como produto humano, essa ciência também se insere em um “mar de subjetividade” de cientistas que possuem diferentes realidades culturais, sociais, políticas e econômicas, que conseqüentemente influenciam a produção de ciência (GUERRA et al., 1998).

De acordo com Matthews (1995), a contextualização histórica e social no ensino de ciências pode promover um ensino desafiador e reflexivo, desenvolvendo um pensamento crítico a cerca do conhecimento científico e as implicações da ciência e sociedade, superando a insignificância e a descontextualização da ciência como disciplina escolar.

Nas unidades B, I e J, verificamos que os autores apesar de não contextualizarem as concepções históricas e sociais, abordam uma contextualização social contemporânea com assuntos sobre sustentabilidade e os desencadeamentos das aplicações da física na sociedade.

Nesse sentido, Krummenauer (2009) aponta que o ensino de física desconectado da realidade do aluno acaba não produzindo sentidos, sendo assim, o ensino de Física deve ser compreendido pela realidade educacional com objetivo de expressar a formação do sujeito, direcionando a construção do conhecimento significativo.

Outro elemento analisado é a despersonalização, de acordo com Chevallard (1991), a despersonalização é a característica da transposição didática em colocar o sujeito/cientista de modo impessoal e dissociado da produção científica. Na concepção de Cordeiro e Peduzzi (2013), na despersonalização o saber é destituído de seus “criadores”, desse modo, as motivações, progressos e regressos percorridos pelo pesquisador não são levados em consideração, revelando que o conhecimento científico não apresenta uma extensa lista de proprietários (CORDEIRO; PEDUZZI, 2013).

Sobre os aspectos da despersonalização, em todas as unidades analisadas, verificamos a característica de despersonalização dos cientistas, porém em duas configurações distintas. Nas unidades A, B, E, G e J, notamos que o LD não evidencia informações sobre os cientistas envolvidos. Esta reelaboração do saber resulta em uma configuração dogmática, fechada, ordenada, cumulativa e, de certa forma, linearizada (ALVES FILHO, 2000).

Já nas unidades C, D, F, H e I, verificamos que ao longo do texto do LD, os cientistas são apresentados apenas em eventuais informações de nomes e datas.

A programabilidade dos conhecimentos segundo Chevallard (1991) é representada pela necessidade do conhecimento possuir uma programação lógica, que tenha forma sequencial e racional, e está relacionada à organização progressiva do conhecimento. Observamos a sucessão e organização lógica dos conceitos apresentando um começo, meio e fim, de modo didático, a fim de que os conceitos sejam organizados e estabeleçam relações entre si.

Em consonância com os conceitos de programabilidade, Brockington e Pietrocola (2005) abordam que o Saber a Ensinar, é programável quando apresenta operacionalidade, uma vez que, os saberes devem ser capazes de gerar exercícios, atividades e tarefas que viabilizam avaliações. Os mesmos autores salientam que a operacionalidade, nos termos da transposição didática, é entendida como uma ferramenta, pelo qual as atividades promove uma mobilização de aprendizagem (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005).

Com relação a programabilidade e operacionalidade nas unidades analisadas verificamos que há uma evolução lógica dos conceitos, partindo de exemplificações e problematizações do cotidiano para alcançar concepções elaboradas sob o ponto de vista científico. De acordo com a operacionalidade apresentada pelo LD notamos três vertentes.

As unidades A e D apresentam perfil de programabilidade pautadas em questões abertas a discussão sobre os fenômenos observados no cotidiano, sem mencionar formulações e exercícios matemáticos. A discussão de situações problematizadoras do cotidiano, permitem não somente compreender conceitos, mas permite desenvolver uma reflexão no sujeito, com finalidade de interagir e atuar na significação de conceitos (COELHO; MARQUES, 2007).

As unidades B, C, E, G, H e J apresentam as fórmulas e a linguagem matemática, porém não mantém o foco nos cálculos, priorizando as problematizações e questões abertas para discussão e reflexão.

As unidades F e I, apesar de valorizarem as questões abertas, apresenta sua operacionalidade em um aspecto mais matemático, explorando as formulações e a prática dos cálculos. Deste modo, o ensino de Física, em sua concepção matematizada, por meio de fórmulas e equações são intensamente aplicadas em resoluções de problemas, que por sua vez são desconectadas da realidade do aluno (CARVALHO JR, 2002). A abordagem de memorização da física, por meio de matematizações não refletidas e repetidas mecanicamente, a torna uma disciplina passageira e obsoleta da experiência escolar dos alunos (PIETROCOLA, 2001).

Por fim, a publicidade do saber é evidente nas unidades de análise, do ponto de vista, que os autores chamam a atenção sobre a necessidade de estudar/aprender sobre determinados conteúdos, na maioria das vezes, configura uma aplicabilidade dos conceitos da física na vida das pessoas.

Em todas as unidades analisadas, percebemos que os autores apresentam a relevância em estudar os conteúdos da física, por meio das conexões estabelecidas com as aplicabilidades desse estudo, sobretudo, com as aplicações tecnológicas que facilmente podem ser verificadas no cotidiano dos jovens e adultos. Nesse mesmo panorama, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) defendem que as situações do cotidiano devem ser valorizadas como ponto de partida na mediação dos processos de ensino de ciências, emergindo problematizações para aquisição de novos conhecimentos.

Assim, entendemos que o perfil do ensino na EJA ancora na valorização da prática educativa a partir de experiências relacionadas ao trabalho, rotina e cultura dos jovens e adultos, partindo de conhecimentos prévios dos alunos, para assim poder partir para conhecimentos sistematizados (CARVALHO JR, 2002).

De modo geral, o material analisado apresenta uma preocupação visível em vincular o cotidiano dos alunos na abordagem dos conteúdos. Os elementos da TD se adaptam as necessidades da EJA, uma vez que o desenvolvimento de um material didático específico para

essa modalidade deve atender as especificidades de seu público, atuando como ferramenta mediadora do processo de ensino e aprendizagem do aluno jovem e adulto, incentivando a formação para o trabalho, oferecendo suportes para que o conhecimento físico desenvolva cidadãos críticos na reflexão e atuação na sociedade, entendendo as dinâmicas sociais e os conhecimentos científicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho buscamos compreender como os elementos da transposição didática se apresentam nas unidades da disciplina de Física, no livro didático Ciência, Transformação e Cotidiano, da coleção Viver e Aprender, que constitui a coleção aprovada pelo PNLD-EJA/2014. A necessidade de desenvolvermos um estudo sobre o LD dá-se pela influência e a representatividade que essa ferramenta tem nos processos de ensino e também nos espaços escolares. As iniciativas governamentais de investimento e distribuição de livros didáticos, como o PNLD e mais recente o PNLD-EJA, demonstram que as políticas educacionais voltadas à produção de materiais didáticos apresentam constantes reformulações, com objetivo de garantir o acesso democrático aos livros didáticos.

Para tanto, investigamos o contexto atual do ensino de Física para essa modalidade, realizando um levantamento sobre as pesquisas sobre Ensino de Ciências e Física na Educação de Jovens e Adultos. A partir dos resultados obtidos visualizamos que há uma baixa demanda na produção de artigos específicos do ensino de Física para a EJA, contudo, as pesquisas analisadas destacam a preocupação em abordar estratégias, metodologias e materiais específicos para a EJA, a fim de investigar as particularidades desse público.

Contudo, verificamos a dificuldade de encontrar trabalhos que discutam especificamente o ensino de física na EJA, para tanto, em diversas vezes recorremos às discussões aproximadas do ensino de ciências, que apesar de serem discretas, tem mostrado preocupação em investigar as particularidades dessa modalidade.

Em relação a investigação das pesquisas de física/ciências no contexto da EJA, verificamos que há ênfase no debate voltado ao desenvolvimento de estratégias e metodologias que propiciam os processos de ensino e aprendizagem das Ciências na EJA, valorizando não somente o aprendizado dos conhecimentos científicos, mas o desenvolvimento da cidadania e o pensamento crítico do aluno enquanto ser social.

Além disso, essa pesquisa também procurou conhecer as especificidades do livro didático e dos programas governamentais de distribuição de materiais e as recentes discussões sobre a produção do PNLD-EJA. Destacamos que essa nova proposta aponta as necessidades das reformulações voltadas ao Ensino Médio consideram a necessidade por metodologias adequadas para o ensino de jovens e adultos. Dessa forma, ampliamos a investigação buscando compreender as características das pesquisas sobre LD nos eventos de produção e divulgação científica de Ensino de Física, verificando a carência de pesquisas que investigam a TD.

Desse modo, podemos afirmar que o processo de TD, apesar de não ser tão recente, é um objeto pouco explorado nas discussões educacionais, tendo em vista o enorme impacto que o LD tem nos espaços escolares.

Os trabalhos sobre a TD voltados ao Ensino de Física refletem a preocupação da comunidade acadêmica sobre os caminhos da produção dos Saberes a Ensinar, destacando a responsabilidade dos envolvidos no Sistema Didático e no Sistema de Ensino, sobre análise, utilização, práticas pedagógicas e instrumentos que condicionam os processos de ensino.

A compreensão dos processos de elaboração dos saberes, desde as ciências de referência até o contexto escolar, fornecem novas compreensões em torno da sistematização do ensino. Verificamos que o saber ensinado admite uma aproximação do senso comum e se desvia do saber sábio, ou seja, é possível evidenciar uma grande lacuna entre o Saber Sábio e o Saber a ser Ensinado.

Considerando as necessidades de compreender a proposta do PNLD-EJA, em um cenário no qual somente uma coleção foi aprovada para o Ensino Médio, investigamos os elementos da TD nos conteúdos de física. A partir dos resultados obtidos, revelamos que o material apresenta fortes aspectos da dessincretização, de forma que os conteúdos incorporam recortes e fragmentos de um *saber sábio* que são didatizados em saberes parciais, com finalidade criar um novo contexto para o conhecimento escolar, para que este estabeleça conexões com as aplicabilidades desse estudo na sociedade moderna.

Destacamos que o livro valoriza a contextualização histórica e social nas discussões sobre os conteúdos científicos, mostrando presente um discurso que introduz o contexto histórico e social da produção do conhecimento, assim como seus impactos na sociedade nas esferas científicas, tecnológicas, políticas e religiosas. Contudo verificamos que além da contextualização histórica, o livro aborda uma contextualização social contemporânea com assuntos sobre sustentabilidade e os desencadeamentos das aplicações da física na sociedade.

Em relação a despersonalização, refletimos que o livro não valoriza a presença e a personificação dos produtores do conhecimento, não evidenciando informações insuficientes e deficientes sobre os cientistas envolvidos, por vezes os cientistas são apresentados apenas em eventuais informações de nomes e datas.

Sobre a programabilidade do saber, destacamos o livro valoriza em questões abertas a discussão sobre os fenômenos observados no cotidiano, sem mencionar formulações e exercícios matemáticos, direcionando o campo de estudo para situações problematizadoras do cotidiano. Contudo, verificamos ainda a tendência do ensino de física pela matematização,

formulação e cálculos para apresentar resultados, sem que estes sejam refletidos no contexto do ensino.

Dessa forma, percebemos que os autores apresentam a relevância em estudar os conteúdos da física, por meio das conexões estabelecidas com as aplicabilidades desse estudo, sobretudo, com as aplicações tecnológicas que facilmente podem ser verificadas no cotidiano dos jovens e adultos.

Levando em consideração que o PNLD-EJA foi desenvolvido em 2014, verificamos que posterior a essa iniciativa, não verificamos nenhuma atualização do programa com relação a disponibilização de novas seleções e avaliações de LD. O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) publicou o Informe 46/2017 em novembro de 2017, justificando que em decorrência dos andamentos sobre as novas definições da educação nacional, no que se refere a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), considera que há necessidade de reformular o perfil do LD, suspendendo novas seleções para atender a distribuição de novos materiais para o PNLD-EJA. Contudo, o informe garante a continuidade do atendimento dos materiais didáticos, no Ensino Médio essa continuidade fica sujeita a reutilizações dos materiais presentes no ambiente escolar.

De acordo com os resultados obtidos nessa pesquisa, entendemos que alcançamos novas compreensões sobre os objetivos propostos, elencados no entendimento dos elementos da TD nas unidades da disciplina de Física, no livro Ciência, Transformação e Cotidiano, da coleção Viver e Aprender, presente no PNLD-EJA/2014. Assim, verificamos que a investigação dos materiais disponibilizados para a EJA, sobretudo os voltados ao Ensino de Ciências é cabido, uma vez que o tema pode ser aprofundado em pesquisas posteriores, que contemplarão as reformulações desses materiais diante da vulnerabilidade do atual sistema educacional, que recentemente sofreu modificações entre torno de seus marcos legais.

REFERÊNCIAS

- ABIB, M. L. V. S.; ARAÚJO, M. S. T. de. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n.2, p. 176-194, 2003.
- AGUIAR, C. F.; GARCIA, N. M. D. O livro didático no planejamento curricular do professor. In: XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, 2017, São Carlos, SP. Anais... São Carlos, SP, 2017.
- ALVES, M. L. I. **Os saberes nas práticas pedagógicas da Educação de Jovens e Adultos: um estudo para além do livro didático**. 2017. 220 f. Dissertação – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- ALVES FILHO, J. de P. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 17, n. 2, p. 174-188, 2000.
- ARROYO, M. Educação de jovens-adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. In: SOARES, L.; GIOVANETTI, M. A. G. de C.; GOMES, N. L. (Org.). **Diálogos na educação de jovens e adultos**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- ARTUSO, A. R.; APPEL, J. L. A dinâmica de aula e sua relação com o livro didático segundo professores de física do ensino médio. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, 2015, Uberlândia, MG. Anais... Uberlândia, MG, 2015.
- ASTOLFI, J. P. et al. **Mots-clés de la didactique des sciences**. Pratiques Pédagogies, De Boeck & Larcier S. A. Bruxelas, 1997.
- ASTOLFI, J.P. e DEVELAY, M. **A didática das ciências**. São Paulo: Papyrus, 2012.
- BATISTA, J. L de P.; COIMBRA, D. Ressonância nos livros didáticos de física: análise segundo o referencial da transposição didática. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, 2015, Uberlândia, MG. Anais... Uberlândia, MG, 2015.
- BITTENCOURT, C. M. F. **Ensino de História: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2004.
- BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.19, n.13, p.291-313, 2002.
- BORGES, R. M. R. Iniciação científica nas séries iniciais. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. Quanta ciência há no ensino de ciências. São Carlos: EdUFSCAR, 2008. P. 25-33.
- BRASIL, Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Parecer CEB11/2000 - Diretrizes curriculares nacionais para a educação de jovens e adultos. Brasília, 2000.
- _____. Edital de Convocação para o Processo de Inscrição e Avaliação de Obras Didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático para Educação de Jovens e Adultos (PNLD EJA) 2014. MEC/SECADI. 2012.

_____. Ministério da Educação: MEC, LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n. 9394 de 20 de dezembro de 1996.

_____, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC, 1999.

_____, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Guia dos Livros Didáticos do PNLD EJA 2014 / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. – Natal: EDUFRRN, 2014.

_____. **Resolução/CD/FNDE nº 51, de 16 de setembro de 2009.** Ministério da Educação. Conselho Deliberativo. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

BROCKINGTON, G.; PIETROCOLA, M. Serão as Regras da Transposição Didática Aplicáveis aos Conceitos de Física Moderna? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 3, p. 387-404, 2005.

CARVALHO, A. M. P. **Ciências no ensino fundamental:** o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO JÚNIOR, G. D. de. As concepções de ensino de física e a construção da cidadania. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 1, p. 53-65, 2002.

CARVALHO, C.; GARCIA, N. M. D. O livro didático de física e a sua relação com a transposição didática. In: XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, 2017, São Carlos, SP. Anais... São Carlos, SP, 2017.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica.** Del saber sabio al saber enseñado, v. 3, 1991.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e pesquisa**, v. 30, n. 3, p. 549-566, 2004.

COELHO, J. C.; MARQUES, C. A. Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química. Ensaio. **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 09, p. 1-17, 2007.

CORDEIRO, M. D.; PEDUZZI, L. O. Q. Consequências das descontextualizações em um livro didático: uma análise do tema radioatividade. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 3602, 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.C.A. **Ensino de Ciências:** Fundamentos e Métodos. São Paulo: Cortez, 2007.

DI PIERRO, M.C.; JOIA, O.; RIBEIRO, V. M. Visões da Educação de Jovens e Adultos no Brasil. Cadernos Cedes, ano XXI, n.55. Nov. 2001.

DOMINGUINI, L. A transposição didática como intermediadora entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, v. 7, n. 2, 2008.

ERROBIDART, N. C. G.; GOBARA, S. T. Livros didáticos de física: influência da noosfera na transposição didática de ondas sonoras. In: XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF, 2012, Maresias, SP. Anais... Maresias, SP, 2012.

ESPÍNDOLA, K.; MOREIRA, M. A. A estratégia dos projetos didáticos no ensino de Física na educação de jovens e adultos (EJA) – Textos de apoio ao professor de física, v. 17, n. 2. UFRGS – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2006.

FERREIRA, M. S.; SELLES, S. E. Análise de livros didáticos em Ciências: entre as ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 8, n. 1-2, p. 63-78, 2003.

FOUREZ, G. CRISE NO ENSINO DE CIÊNCIAS? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

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

FREITAS, A. S. C. et al. A construção de vídeos experimentais a partir do livro didático. In: **XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF**, 2017, São Carlos, SP. Anais... São Carlos, SP, 2017.

GARCIA, N. M. D. Livro didático de Física e de Ciências: contribuições das pesquisas para a transformação do ensino. **Educar em Revista**, n. 44, 2012.

GARCIA, P. S.; BIZZO, N. A pesquisa em livros didáticos de ciências e as inovações no ensino. **Educação em Foco**, v. 13, n. 15, p. 13-35, 2010.

GARCIA, T. M. F. B.; SILVA, É. F. da. Livro didático de Física: o ponto de vista de alunos do Ensino Médio. In: **XI Congresso Nacional de Educação–Educere, Curitiba**. 2009.

GATTI JÚNIOR, D. Entre políticas de Estado e práticas escolares: uma história do livro didático no Brasil. In: STEPHANOU, Maria; BASTOS, Maria Helena (Orgs.). **História e memórias da educação no Brasil**. Vol. III – Século XX. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

GONÇALVES, E.; OLIVEIRA, E. F. de. Relatos de Experiência: a Construção de Professores na Educação de Jovens e Adultos. **RELACult-Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 4, 2018.

GOUVÊA, S. M. O de; ERROBIDART, N. C. G. Máquinas térmicas: aspectos da transposição didática materializados em livros didáticos de física. In: **XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 2014, Maresias, SP. Anais... Maresias, SP, 2014.

GUERRA, A. et al. A interdisciplinaridade no ensino das ciências a partir de uma perspectiva histórico-filosófica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 15, n. 1, p. 32-46, 1998.

GÜLLICH, R. I. da C.; SILVA, L. H. de A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? Revista **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 15, n. 2, p. 155-167, 2013.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

HÖFLING, E. de M. A trajetória do programa nacional do livro didático do ministério da educação no Brasil. In: MEGID NETO, J.; FRANCALANZA, H. **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, p. 19-31, 2006.

JESUS, A. C. S. de. **Ensino de física na Educação de Jovens e Adultos: um estudo de caso na formação inicial de professores**. Bauru: UNESP, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. Dissertação de mestrado, 2012.

JESUS A. C. S.; NARDI, R. Imaginários de licenciandos em física sobre a Educação de Jovens e Adultos e o ensino nessa modalidade. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, 2016.

KRAPAS, S. Livros didáticos: Maxwell e a transposição didática da luz como onda eletromagnética. In: **XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 2010, Águas de Lindóia, SP. Anais... Águas de Lindóia, SP, 2010.

KRUMMENAUER, W. L.; **O movimento circular uniforme para alunos da EJA que trabalham no processo de produção do couro**. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. Dissertação de mestrado. 2009.

LANÇA, T. “**Newton numa leitura de divulgação científica: produção de sentidos no ensino médio**”. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação/Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas/SP, 2005.

LEITE, Á. E.; GARCIA, N. M. D.; ROCHA, M. Tendências de pesquisa sobre os livros didáticos de Ciências e Física. In: **X Congresso Nacional de Educação-Educere**. Curitiba: PUCPR, 2011.

LIMA, V. M. do R; PIRES, M. G. S.; BERTOGLIO, D. S. Uma proposta pedagógica direcionada ao ensino de ciências para estudantes jovens e adultos. **Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)**, 2015.

LOPES, G. **Leituras em aulas de física na educação de jovens e adultos**. 2009. 176 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 1986.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed.- São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, A. A.; GARCIA, N. M. D. Características dos livros didáticos de Física no Brasil: influências das concepções pedagógicas. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, São Paulo, 2013.

MATTHEWS, M. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MATOS FILHO et. al. A transposição didática em Chevallard: as deformações/transformações sofridas pelo conceito de função em sala de aula. In: **Congresso Nacional de Educação**. Curitiba: PUCPR, 2008.

MEGID NETO, J.; FRANCALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MELLO, P. E. D. Um novo olhar sobre a produção didática da EJA: as produções do meio escolar. **Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos**, v. 1, n. 1, p. 101-118, 2013.

MELLO, P. E. D. de. Programas de materiais didáticos para a EJA no Brasil (1996-2014): trajetória e contradições. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 1, n. 10, p. 80-99, 2015.

MERAZZI, D. W.; OAIGEN, E. R. Atividades práticas em ciências no cotidiano: valorizando os conhecimentos prévios na Educação de Jovens e Adultos. **Experiências em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 65-74, 2007.

MINEIRO, L. A.; DIAS, M. A. Utilizando um simulador de circuitos elétricos para animar questões de livros didáticos: o exemplo da ponte de Wheatstone. In: **XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF**, 2017, São Carlos, SP. Anais... São Carlos, SP, 2017.

MORAES, J. U. P. O Livro Didático de Física e o Ensino de Física: suas relações e origens. **Scientia Plena**, v. 7, n. 9, 2011.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: Ijuí, RS, Ed. **Unijuí**, 224p, 2011.

MOURA, T. M. de M. Formação de educadores de jovens e adultos: realidade, desafios e perspectivas atuais. **Práxis Educacional, Vitória da Conquista**, v. 5, n. 07, p. 45-72, 2009.

NASCIMENTO, V. S. et al. O Ensino de Ciências e Matemática na Educação de Jovens e Adultos: um estudo de caso sobre ação docente. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 1, p. 67-88, 2011.

NETTO, S. P. **Psicologia da aprendizagem e do ensino**. Sao Paulo: Pedagogica e Universitaria: Sao Paulo: EDUSP, 1987.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração, São Paulo**, v. 1, n. 3, p. 2, 1996.

OLIVEIRA, M. K. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. **Educação como Exercício de Diversidade**, 2005.

OLIVEIRA, R. M. de; ALMEIDA, L. S. Utilização do livro didático no ensino médio: um estudo nas escolas de ensino médio da rede estadual de Caicó-RN. In: **XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF**, 2017, São Carlos, SP. Anais... São Carlos, SP, 2017.

OSTERMANN, F; MOREIRA, M. A. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”. **Investigações em ensino de ciências**, v. 5, n. 1, p. 23-48, 2016.

PARANÁ. SEED - Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares da Educação de Jovens e Adultos. Curitiba, 2006.

PEREIRA, A. P. de; OSTERMANN, F. Sobre o ensino de física moderna e contemporânea: uma revisão da produção acadêmica recente. **Investigações em ensino de ciências. Porto Alegre. Vol. 14, n. 3, p. 393-420**, 2009.

PIETROCOLA, M.. Construção e realidade: o papel do conhecimento físico no entendimento do mundo In: PIETROCOLA, Maurício (Org.). **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: EDUFSC, 2001.

PIETROCOLA, M; ALVES FILHO, J. de P.; PINHEIRO, T. de F. Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de ciências. **Investigações em ensino de ciências**, v. 8, n. 2, p. 131-152, 2003.

PRETTO, N. de L. **A ciência nos livros didáticos**. Salvador: EDUFBA, 1995.

ROBILOTTA, M. R. O cinza, o branco e o preto – da relevância da história da ciência no ensino da física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 5, p. 7-22, 1988.

ROSA, C. W da.; ROSA, Á. B da. Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las ciencias**, v. 4, n. 1, 2005.

SANTOS, P. O.; BISPO, J. dos S; OMENA, M. L. R. de A. O ensino de Ciências Naturais e cidadania sob a ótica de professores inseridos no programa de aceleração de aprendizagem da EJA-Educação de Jovens e Adultos. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 411-426, 2005.

SARAIVA, R. Z.; PADILHA, I. T.; COIMBRA, D. Análise dos livros do PNLD 2012 visando o tema máquinas térmicas tendo como instrumento elementos de sua transposição didática. In: **XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 2014, Maresias, SP. Anais... Maresias, SP, 2014.

SCRIVANO, C. N. Et al.. **Ciência, transformação e cotidiano: ciências da natureza e matemática ensino médio: Educação de Jovens e Adultos**. 1ª ed. São Paulo: Global, 2013.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. Cortez editora, 2007.

SHUVARTZ, M.; NETO, J. F. de O.; MOREIRA, F. C. de S. A. O ensino de ciências no contexto da educação de jovens e adultos no estado de Goiás, Brasil: uma análise de dissertações. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 1447-1452, 2017.

SILVA, M. A. A fetichização do livro didático no Brasil. **Educação & Realidade**. Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 803-821, set./dez. 2012.

SILVA, J. A. et al. Concepções e práticas de experimentação nos anos iniciais do ensino fundamental. *Linhas Críticas (UnB)*, Brasília, v. 18, p. 127-150, 2012.

SILVA, C. et al. Ensino de física para alunos com deficiência visual: descrição de figuras dos livros didáticos. In: **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF**, 2011, Manaus, AM. Anais... Manaus, AM, 2011.

SIQUEIRA, M; PIETROCOLA, M. A Transposição Didática aplicada a teoria contemporânea: A Física de Partículas elementares no Ensino Médio. **X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Londrina**, 2006.

SOARES, L. **Educação de jovens e adultos**. 1 ed. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2002.

SOUZA, E. L de; GARCIA, N. M. D. As pesquisas sobre o livro didático de física e ciências: temas e perspectivas presentes nos SNEFs. **XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2013.

STAUB, T et al. O currículo da educação de jovens e adultos e o ensino de ciências: um olhar sobre a cultura. **REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 10, n. 4, 2016.

TOMAZELLO, M. G. C. A pluralidade dos trabalhos práticos e o seu planejamento. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EdUFSCAR, 2008. P. 93-99.

TREBIEN, D. C. B.; GARCIA, N. M. D. Livros didáticos de física: instrumentos para sua análise e avaliação. In: **XX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF**, 2013, São Paulo, SP. Anais... São Paulo, SP. 2013.

VIEIRA, E. F.; CAMARGO, S. Livro didático no ensino de física: desafios e potencialidades. In: **XI Congresso Nacional de Educação-Educere**. Curitiba: PUCPR, 2013.

VILA NOVA, R.; MARTINS, I. Discursos sobre saúde na educação de jovens e adultos: uma análise crítica da produção de materiais educativos de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, p. 506-523, 2008a

_____. Educação em ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. **Ciencia & educação**, v. 14, n. 2, p. 331-346, 2008b.

WESENDONK, F. S.; TERRAZZAN, E. A. Experimentos didáticos-científicos em livros didáticos de física para o ensino médio. In: **XX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF**, 2013, São Paulo, SP. Anais... São Paulo, SP, 2013.

WOU, W. **A física e os livros**: uma análise do saber físico nos livros didáticos adotados para o ensino médio. São Paulo: EDUC; FAPESP, 2000.