

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
NÍVEL MESTRADO**

MURILO LEANDRO SAUL

**POR UMA OUTRA AERODINÂMICA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS:
UMA ANÁLISE DISCURSIVA DA CIÊNCIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO NOVO
ENSINO MÉDIO**

São Leopoldo

2023

MURILO LEANDRO SAUL

**POR UMA OUTRA AERODINÂMICA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS:
uma análise discursiva da ciência nos livros didáticos do novo Ensino Médio**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Orientador(a): Prof. Dr. Mauricio dos Santos Ferreira

São Leopoldo

2023

S256p Saul, Murilo Leandro
Por uma outra aerodinâmica das ciências da natureza e suas tecnologias : uma análise discursiva da ciência nos livros didáticos do novo ensino médio / por Murilo Leandro Saul. – 2023.
123 f. : il.; 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2023.
Orientação: Prof. Dr. Maurício dos Santos Ferreira.

1. Ciências da natureza. 2. Análise foucaultiana do discurso. 3. Regimes de verdade. 4. Livro didático. I. Título.

CDU 5(075.2)

Catlogação na Fonte:

Bibliotecária Vanessa Borges Nunes - CRB 10/1556

AGRADECIMENTOS À CAPES

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Dedico este trabalho aos meus pais que, mesmo diante de tantas adversidades enfrentadas no período pandêmico, sempre se fizeram presentes, apoiaram-me e acreditaram em mim, do início ao fim do mestrado.

AGRADECIMENTOS

O primeiro agradecimento não poderia ser para outra pessoa senão à minha parceira de mestrado, Nadir Jardim Santana. Minha grande amiga, tu foste fundamental para este trabalho. Diversas foram as adversidades e, em todos os momentos, tu estiveste lá para me segurar e dizer: a gente consegue! Aprendi muito contigo e te admiro demais enquanto esposa, mãe, professora, diretora, advogada e pesquisadora. Muito obrigado por seres quem tu és e, mesmo em outro estado, estares tão próxima de mim nessa caminhada. Ah! Não poderia esquecer: obrigado pelas quase infinitas chamadas de vídeo realizadas no Teams para os nossos estudos conjuntos.

Meu segundo agradecimento vai ao meu orientador, Mauricio dos Santos Ferreira. Obrigado por esse acolhimento dentro do PPG e do campo educacional, pelas inúmeras conversas e reflexões que produzimos nesta caminhada. Obrigado pela sensibilidade de entender os momentos que vivenciei e enfrentei. Obrigado por acreditar em mim!

Por conseguinte, Carolina Kremer e Kelvin Prado, meus melhores amigos, jamais poderia deixar de agradecê-los. Carol, obrigado por ter sido um bote salva-vidas enquanto me afogava no momento mais turbulento de minha vida, por ser a pessoa em quem sempre posso contar nas adversidades e por sempre dizer que “tudo vai dar certo”. Te amo, gurial!

Kelvin, obrigado por todos estes anos de parceria e crescimento. Mesmo com toda a distância existente entre nós, tu foste e ainda és fundamental em minha vida. Se sou a pessoa que sou hoje, se sou o pesquisador que aqui escreve estas páginas, a ti devo agradecer. Te amo, guri!

Por fim, Lauren Feder e Jéssica Brandalise, meu grupinho da monitoria da Unisinos, para a vida. Lauren, obrigado por compartilhares e compreenderes os temores do mestrado. Obrigado pelas discussões, reflexões e desabafos sobre nossa profissão e nossas pesquisas de mestrado. Ah sim, obrigado pelas fugas para comer sushi e pelas revisões textuais em minha dissertação!

Jéssica, obviamente que agradeço por todo o apoio e auxílio na escrita desta dissertação, ela não seria a mesma sem teu olhar. Contudo, é impossível esquecer a dor que passaste, então, se me permites, queria dedicar, de forma simbólica, este trabalho também à tua mãe, que nos deixou na pandemia. Agradeço a ela por ter te

guiado (e ainda guiar) e pela pessoa que tu te tornaste. Espero que nossa amizade perdure e que, onde quer que ela esteja, sinta orgulho de nós.

AERODINÂMICA

Diferenças de pressão constituem apenas uma das maneiras de compreender a sustentação sobre uma asa. Outra maneira é usar a terceira lei de Newton. A asa força o ar a desviar-se para baixo (ação), e o ar empurra a asa para cima (reação). O ar é desviado para baixo devido à inclinação do perfil da asa, o ângulo de ataque – mesmo quando o avião está voando virado para baixo! Ao dirigir um carro, coloque sua mão para fora da janela e faça de conta que ela é uma asa. Incline-a um pouco para cima de modo que o ar seja forçado para baixo. Sua mão subirá! **A sustentação aerodinâmica é um belo exemplo a nos lembrar de que, frequentemente, existe mais de uma maneira de explicar o comportamento da natureza** (HEWITT, 2015, p.274, grifo nosso).

RESUMO

A partir do tema ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a presente dissertação tem como objetivo identificar e problematizar os regimes de verdades sobre a ciência constituídos pelos discursos que circulam nos livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no contexto do novo Ensino Médio. Ao assumir os estudos foucaultianos como perspectiva teórica, a pesquisa utiliza a análise do discurso como percurso teórico-metodológico, buscando fazer emergir as verdades sobre ciência presentes na coleção de livros didáticos intitulada "Matéria, Energia e Vida: uma abordagem interdisciplinar", que abrange os componentes curriculares de Biologia, Física e Química. Além de Michel Foucault (2022), recorreu-se a autores como Veiga-Neto (2019), Wortmann (2001), Candioto (2013), Ferreira e Traversini (2013), Saraiva (2015), para construção da analítica investigativa. Biesta (2020), Fazenda (2012), Larrosa (2018), Cassiano (2013), constituíram, entre outros, os aportes para pensar as questões relacionadas ao ensino e recursos didáticos. Os achados da pesquisa mostram que: a) em nome de uma aproximação mais direta entre o estudante e o campo das ciências da natureza, a opção didática enfatiza o protagonismo do aluno em detrimento da ação do professor, que é esmaecido no processo de ensino e/ou reduzido à figura de mediador passivo; b) nos livros didáticos são utilizadas estratégias discursivas que pretendem tornar a ciência mais atraente e próxima ao cotidiano dos alunos, ao passo que seus exercícios, experimentos e projetos investigativos apontam mais para uma apropriação do já descoberto por cientistas do que a possibilidade de criação/invenção por parte dos estudantes; c) o aspecto da utilidade da ciência é ressaltado, o qual parece validar seu estudo, como consequência se reduz sua complexidade e limita o aluno a um mero aplicador de seus recursos. Enfim, o estudo leva-nos a perceber que os efeitos dos regimes de verdade sobre a ciência a caracterizam como um campo acessível, útil, aproblemático e interdisciplinar.

Palavras-chave: ciências da natureza; análise foucaultiana do discurso; regimes de verdade; livro didático.

ABSTRACT

From the theme of teaching Science and Technology, the present dissertation aims to identify and problematize the regimes of truth about science constituted by the discourses that circulate in textbooks of Science and Technology in the context of the new High School.

Assuming Foucauldian studies as a theoretical perspective, the research uses discourse analysis as a theoretical-methodological approach, seeking to bring out the truths about science present in the textbook collection entitled "Matter, Energy and Life: an Interdisciplinary Approach", which covers the curricular components of Biology, Physics and Chemistry.

In addition to Michel Foucault (2022), authors such as Veiga-Neto (2019), Wortmann (2001), Candioto (2013), Ferreira and Traversini (2013), and Saraiva (2015), were consulted for the construction of the investigative analytical. Biesta (2020), Fazenda (2012), Larrosa (2018), and Cassiano (2013), among others, provided the basis for thinking about the issues related to teaching and didactic resources. The research findings show that: a) In the name of a more direct approach between the student and the field of natural sciences, the didactic option emphasizes the protagonism of the student to the detriment of the action of the teacher, who is blurred in the teaching process and/or reduced to the figure of a passive mediator; b) In the textbooks, discursive strategies are used that aim to make science more attractive and closer to the students' daily lives, while their exercises, experiments, and investigative projects point more to an appropriation of what has already been discovered by scientists than to the possibility of creation/invention by students; c) The aspect of the usefulness of science is emphasized, which seems to validate its study, as a consequence it reduces its complexity and limits the student to a mere user of its resources. In conclusion, the study leads us to realize that the effects of the regimes of truth about science characterize it as an accessible, useful, unproblematic, and interdisciplinary field.

Key-words: natural sciences and its Technologies; Foucauldian discourse analysis; truth regimes, textbooks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ilusão de ótica	106
Figura 2 - Abertura do capítulo	109
Figura 3 - Atividade de investigação	110
Figura 4 - Atividade de investigação teórica.....	112
Figura 5 - Páginas com elementos não verbais	116
Figura 6 - Estrutura de uma página.....	117
Figura 7 - Quadro “arrituculação de ideias”	118
Figura 8 - Quadro “Exercícios”	120
Figura 9 - Finalização do capítulo – para saber+	122
Figura 10 - Introdução de uma atividade de investigação	127
Figura 11 - Balão “Realize a prática apenas com a supervisão do professor!”	134
Figura 12 - Quadros de aviso no decorrer do capítulo	135
Figura 13 - As imagens da ciência no livro didático	138
Figura 14 - Quantidade de tópicos em uma página.....	140
Figura 15 - A ciência e suas aplicações	142
Figura 16 - A utilização da ciência no dia a dia.	143
Figura 17 - História na astronomia.	144
Figura 18 - O perigo contido nas pilhas.....	147
Figura 19 - O uso do isopor.....	148
Figura 20 - Alguns títulos	149
Figura 21 - Sumário e as divisões das temáticas	150
Figura 22 - Quadro de diálogo com as ciências humanas e sociais aplicadas	151

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Livros do ensino médio adquiridos e distribuídos pelo PNLD entre 2010 e 2022 – mil livros	52
Gráfico 2 - Total investido em livros do ensino médio adquiridos e distribuídos pelo PNLD entre 2010 e 2020 – milhões de reais em valores constantes à preços de 2020	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Pesquisas selecionadas no contexto da Física	29
Quadro 2 – Livro(s) didático(s) de Química.....	30
Quadro 3 – Pesquisas selecionadas no contexto da Química	31
Quadro 4 – Livro(s) didático(s) de Biologia	32
Quadro 5 – Pesquisas selecionadas no contexto da Biologia	32
Quadro 6 – Classificações.....	33
Quadro 7 - Variações do termo interdisciplinaridade na visão de quatro autores	71
Quadro 8 – Síntese da metodologia.....	97
Quadro 9 – Capítulos e componentes do livro Desafios contemporâneos das juventudes.....	101
Quadro 10 – Capítulos e componentes do livro Evolução, biodiversidade e sustentabilidade	101
Quadro 11 – Capítulos e componentes do livro Materiais e energia: transformações e conservação.....	102
Quadro 12 – Capítulos e componentes do livro Materiais, luz e som: modelos e propriedades	102
Quadro 13 – Capítulos e componentes do livro O mundo atual: questões sociocientíficas.....	103
Quadro 14 – Capítulos e componentes do livro Origens: o universo, a Terra e a vida	103
Quadro 15 - Quantitativo dos elementos encontrados nos capítulos selecionados	122

LISTA DE SIGLAS

BM	Banco Mundial
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNT	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
COLTED	Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FAE	Fundação de Assistência ao Estudante
FENAME	Fundação Nacional do Material Escolar
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento para a Educação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INL	Instituto Nacional do Livro
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira
LE	Livro do Estudante
MEC	Ministério da Educação
MP	Manual do Professor
NBR	Normas Brasileiras de Regulação
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PILFED	Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
PNLDEM	Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio
RS	Rio Grande do Sul
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
USAID	Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional
UT	Unidades Temáticas

SUMÁRIO

1 CERTEZA DE INCERTEZAS.....	15
1.1 Caminhos incertos: A construção de uma dissertação.....	16
1.1.1 Das incertezas da vida para a certeza do mestrado e da pesquisa	20
1.2 Interferindo e criando incertezas	24
2 A PONTA DO ICEBERG: AS PESQUISAS SOBRE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA	26
2.1 Pesquisas sobre livros didáticos de Física	28
2.2 Pesquisas sobre livros didáticos de Química	30
2.3 Pesquisas sobre livros didáticos de Biologia	31
2.4 Síntese dos resultados obtidos	32
2.4.1 Processo de escolha dos livros didáticos	34
2.4.2 A ciência no contexto educacional	34
2.4.3 Utilização dos livros didáticos.....	35
2.5 Complementação da síntese: identificados do iceberg submerso.....	36
3 LUZES EMITIDAS NO PASSADO DO LIVRO DIDÁTICO AO REFLEXO NO FUTURO	37
3.1 Algumas luzes emitidas sobre a educação e o livro didático no Brasil Imperial	37
3.2 Reflexos do Programa Nacional do livro didático (PNLD).....	45
4 PRESSÕES VARIADAS NO ENSINO MÉDIO	55
5 DA DUALIDADE PARTICULA/ONDA À MULTPLICIDADE DA CIÊNCIA E INTERDISCIPLINARIDADE.....	63
5.1 Multiplicidade nas ciências	63
5.2 Multiplicidade(s) disciplinar(es): da disciplina à interdisciplina	67
5.2.1 Multiplicidades Interdisciplinares	70
6 PARALAXE: O OLHAR E O FAZER PRÓPRIO NA PESQUISA.....	75
6.1 Para construir a observação em paralaxe: discurso como ferramenta metodológica	77
6.1.1 Procedimento externo 1: Interdição.....	80
6.1.2 Procedimento externo 2: separação/rejeição	81
6.1.3 Procedimento externo 3: vontade de verdade e os regimes de verdade	82
6.1.4 Procedimento interno 1: comentário.....	85

6.1.5 Procedimento interno 2: autor	86
6.1.6 Procedimento interno 3: disciplina.....	87
6.1.7 Ritual, sociedade do discurso, doutrina e apropriação social.....	88
6.1.8 Enunciado	90
6.2 A metodologia em paralaxe.....	96
6.2.1 Para realização da paralaxe: a escolha da coleção	98
6.2.2 Para construção da paralaxe: os recortes feitos no material.....	100
6.2.3 A construção da paralaxe: a análise do material.....	104
7 ILUSÕES DE ÓTICA: O OLHAR SOB SUSPEITA	106
7.1 Um olhar inicial e panorâmico: a estrutura do livro	108
7.2 A refração no olhar educacional: a relação aluno e professor	123
7.2.1 As posições do aluno no livro didático	124
7.2.2 A posição do professor no livro didático.....	131
8 A COR DA CIÊNCIA.....	137
8.1 A ciência real e acessível	138
8.2 A ciência útil	141
8.3 A ciência aproblemática	146
8.4 A ciência interdisciplinar.....	149
9 A AERODINÂMICA CONSTRUÍDA PARA AS CIÊNCIA DA NATUREZA – ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	154
REFERÊNCIAS.....	159
ANEXO 1 – REFERÊNCIAS DOS LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS COMO MATERIAL EMPÍRICO	169

1 CERTEZA DE INCERTEZAS

Uma ideia, poderíamos dizer também, não é uma coisa, nem um instrumento, mas um caminho. Ou melhor, uma ideia abre caminhos; contanto que sempre se ponha a caminho por esses caminhos abertos. Uma ideia não dá poder, mas tem poder. O poder de nos transportarmos para mais além de nós mesmos, de levar-nos longe (LARROSA; RECHIA, 2019, p.221).

Escrever, confesso, nunca foi tarefa fácil para mim. Ideias vivem surgindo, mas colocá-las no papel consiste em uma tarefa árdua, principalmente no que tange a começar a escrita. Da mesma forma, pensar e “digitar” uma dissertação de mestrado, dentro da área da educação, que tivesse relação com minha área de atuação, como professor de Física, foi, no mínimo, desafiador.

Para tal tarefa, algumas analogias com conceitos próximos a mim, advindos da minha área de formação, serviram de base para esse “começar”, tão turbulento, de cada capítulo proposto. Essas analogias serviram para facilitar o diálogo entre minha graduação, em Física, e o mestrado, em Educação.

Assim, acredito que a palavra mais recorrente na mente de qualquer pesquisador seja *incerteza*, dos caminhos a serem seguidos, dos processos metodológicos, dos resultados, entre outros. E, ao pensar nesta situação, fui remetido ao *princípio da incerteza* da mecânica quântica. Cabe uma breve exemplificação:

Fazemos distinção entre sondar e realizar uma observação passiva. Considere uma xícara de café situada no outro lado de uma sala. Se você passivamente a olha de relance e vê o vapor elevando-se dela, essa “medição” não envolve qualquer interação física entre seus olhos e o café. Seu olhar de relance não acrescenta ou retira qualquer energia do café. Você pode afirmar que ele está quente sem ter de *prová-lo*. Mas colocar um termômetro dentro dele é outra história. Neste caso, estamos interferindo fisicamente com o café e, desse modo, o sujeitamos a uma alteração. Entretanto, a contribuição quântica para essa alteração é completamente mascarada pelas incertezas clássicas, tornando-se desprezível. As incertezas quânticas são significativas apenas nos domínios atômicos e subatômico (HEWITT, 2015, p.592-593).

Na Física, por muito tempo, a certeza e a exatidão foram marcas do campo clássico, em que a generalização e previsibilidade constituem palavras-chave. Recentemente, uma mudança vem ocorrendo, principalmente no campo da mecânica quântica, área na qual a incerteza vira “regra”. Basicamente, podemos pensar que, ao realizar qualquer observação no nível atômico e subatômico, interferiremos na medição, alterando o resultado.

De forma análoga, no âmbito educacional não precisamos nos deslocar para o mundo subatômico para que a incerteza seja regra. São diversos caminhos e olhares presentes nesse campo, que não são generalizantes e definitivos, mas que, pelo contrário, levam a outras tantas reflexões, todas surgindo com interferências.

As interferências do observador – aqui no papel de um pesquisador que traz suas inquietações e suas problematizações, advindas de suas vivências, com seu olhar próprio – conduzem, posteriormente, a outras tantas leituras e releituras dentro do campo educacional.

E mais, sonhadamente se pode imaginar que cada uma das leitoras ou cada um dos leitores é sempre um coautor dos textos que se continuam a reescrever a partir das reflexões trazidas aqui. Assim, este texto será não inacabado apenas pela minha autoria, mas será inacabado pelas quase infinitas versões que cada uma e cada um dará com suas muitas reescritas e estas se prolongarão, muito provavelmente em discussões em sala de aula. Este é um sonho gostoso, e também pretensioso, que como autor é muito bom acalantar (CHASSOT, 2008, p.58).

Portanto, somaram-se ao meu pesquisar diversos outros olhares que serviram de embasamento para este trabalho, o qual espero que possa servir para posteriores pesquisadores. Assim, começo apresentando as (in)certezas que levaram a organização da pesquisa.

1.1 Caminhos incertos: A construção de uma dissertação

Meu olhar voltou-se, nesta dissertação, para minha área de atuação. Ou seja, tomo como tema *o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT)*, que vem passando por alterações significativas em sua grade, com a implementação do novo ensino médio¹. Desta forma, delimitei a temática aos *discursos sobre a ciência que circulam nos livros didáticos da área das Ciências da Natureza dentro do novo ensino médio*.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio, temos a área de CNT composta pelos componentes curriculares Biologia, Física e Química. A partir da proposta da Base, apresenta-se como orientação a ampliação dos estudos desenvolvidos até o 9º ano do Ensino Fundamental.

¹ Utilizarei o termo “novo ensino médio” ao me referir a reforma de 2017 que foi implementada, visto que pesquisadores e a mídia também o usam.

Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas. (BRASIL, 2018, p. 537).

A partir da BNCC do Ensino Médio, podemos perceber que os componentes curriculares da CNT continuam incorporadas no currículo escolar, mesmo sofrendo reduções². Elas continuam sendo trabalhadas isoladamente, mas com o intuito de dialogarem por temáticas norteadoras, como dispostas no documento: **“Matéria e energia”, “Vida e Evolução” e “Terra e Universo”**.

É importante ressaltar, ainda, que no novo modelo de Ensino Médio serão desenvolvidas trilhas pedagógicas com aprofundamentos, conforme a escolha dos alunos, podendo ser, inclusive, na área da CNT. Entretanto, essa escolha está em fase de implementação nas instituições estaduais de ensino do Rio Grande do Sul (RS) e não será, aqui, objeto de análise.

De forma complementar, em 2021, ocorreu o processo de escolha dos livros que compõem o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Em seu guia digital do referido ano, o programa traz como definição que,

[...] é uma política pública executada pelo FNDE e pelo Ministério da Educação destinada a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias de forma sistemática, regular e gratuita. É um dos maiores programas de distribuição de livros do mundo. (BRASIL, 2021, p. 9)

Em virtude desse programa, os professores da rede pública de educação selecionaram uma obra, dentre as aprovadas, para utilizarem nos anos subsequentes em sua instituição de ensino, em cada uma das áreas. As obras aprovadas pelo programa são analisadas por especialistas, que são professores das diversas áreas, e devem atender a múltiplos critérios pré-estabelecidos.

A alteração significativa, entretanto, está no fato de que, até o último PNLD, no ano de 2018, as coleções de livros eram organizadas por componente curricular. Ou seja, a Física compunha uma coleção de 3 livros, um para cada ano, bem como os demais componentes. No ano de 2021, as coleções foram organizadas, pela primeira

² No Rio Grande do Sul, por exemplo, os três componentes estavam dispostos com 2 períodos em cada um dos anos do Ensino Médio (1º, 2º e 3º), com a mudança, eles são reduzidos a 1 no 2º e 3º ano.

vez, em áreas do conhecimento. No caso do Rio Grande do Sul, as CNT passaram a compor uma coleção de seis livros para ser utilizada durante os três anos do Ensino Médio. Em outras palavras, cada livro da coleção passou a ter os três componentes curriculares concomitantemente – Física, Química e Biologia.

Como as coleções são aprovadas por comissões técnicas que seguem as diretrizes governamentais que norteiam o processo de escolha, presume-se que estejam, obrigatoriamente, em consonância com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e com a Base Nacional Comum Curricular. Porém, tais documentos não abordam especificamente os conteúdos. É importante esclarecer que, no caso do Ensino Fundamental, esses se organizam em unidades temáticas e objetos de conhecimento. Para o Ensino Médio, por outro lado, apresentam-se habilidades e competências.

Consequentemente, as concepções da Biologia, da Física e da Química, como também a de Ciências da Natureza, não ficam explicitadas nos documentos oficiais. Porém, no que concerne aos livros didáticos, os conteúdos de cada uma das áreas são, obrigatoriamente, apresentados, levando à construção de verdades acerca da Ciência. É importante ressaltar que sendo a análise realizada em livros didáticos, o que ali se encontra é uma *transposição didática da ciência*. Compreendendo como Késia Caroline Ramires Neves e Rui Marcos de Oliveira Barros (2011, p. 105) que:

Um conteúdo do saber que tenha sido designado como saber a ensinar, sofre a partir de então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. Este “trabalho” que transforma um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino é denominado de transposição didática (apud Chevallard, 2005, p. 45 – grifos do autor – tradução nossa).

Neste contexto, a concepção de Ciência, advinda dessa transposição, tem ampla discussão e tem apontado para problematizações diversas. Em relação à Física, por exemplo, a sua linguagem foi muitas vezes criticada por seu caráter preponderantemente matemático. Concordando com as autoras Gabriela Helena Geraldo Issa Mendes e Irinéa de Lourdes Batista (2016, p.758), “esse atributo de vilã, conferido à Matemática, é reflexo de um ensino de Física puramente matemático, cheio de fórmulas prontas e, muitas vezes, sem a discussão do porquê de se estar utilizando-as.”

Outra questão que tem sido problematizada é a Ciência neutra, *aproblemática* e *ahistórica*. Por se tratar das Ciências da Natureza, muitas vezes a exatidão acaba

sendo naturalizada no ambiente escolar, resultado de um ensino que suprime aspectos históricos,

O que acaba por transmitir a ideia de que a produção do conhecimento se dá exclusivamente pelo papel da observação e da experimentação, com conceitos já elaborados, sem destacar hipóteses, dificuldades e limitações que influenciaram a formulação do conhecimento. (PINHEIRO, ECHALAR, QUEIROZ, 2021, p. 11).

Atrelado a essas problematizações, a interdisciplinaridade tem emergido nas discussões educacionais. Ela é recorrente dentro das falas voltadas para o ensino, contudo apresenta dificuldades de ser incorporada no trabalho pedagógico e no próprio ambiente de formação docente, no ensino superior. Como apontado pela autora Ivani Fazenda (2012), a proliferação do termo no contexto brasileiro se deu com a falta de estudos necessários, sendo adotado como um modismo.

A questão da interdisciplinaridade se fez presente no meu processo de formação, mas pouco foi explorada, causando-me incômodos. Como resultado, meu Trabalho de Conclusão de Curso voltou-se a tal temática. Posteriormente, atuando como docente no ano de 2021, no recebimento das coleções do PNLD para análise e seleção dos livros que seriam utilizados no novo modelo de ensino médio, deparei-me com a coleção que despertou meu interesse porque trazia no título a informação de se tratar de *uma abordagem interdisciplinar*.

O processo de escolha dos livros ocorreu durante a construção do projeto de pesquisa do mestrado. No decorrer dos estudos com o grupo de meu orientador, fomos introduzidos à conceitos foucaultianos, dentre eles o de *discurso*. Ao começar a analisar esse conceito, encontrei possibilidades de articulação com a Ciência. Compreendendo os discursos a partir de Michel Foucault (2012, p. 60) como

[...] práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam. Certamente os discursos são feitos de signos, mas o que fazem é mais que utilizar esses signos para designar coisas. É esse *mais* que os torna irreduzíveis à língua e ao ato da fala. É esse “mais” que é preciso fazer aparecer e que é preciso descrever.

Assim, entendo que a Ciência, mais especificamente a sua transposição encontrada nos livros didáticos, constitui um discurso que é aceito por órgãos nacionais vinculados a educação, aprovados no PNLD e levados ao ambiente escolar, aos docentes e discentes, produzindo verdades sobre as CNT. Como consequência, para o presente estudo, assumo a seguinte pergunta investigativa: *De que formas os*

livros didáticos de Ciências da Natureza e suas tecnologias mobilizam certos discursos que produzem regimes de verdade sobre a ciência?

Assim, para a presente pesquisa, tem-se como objetivo geral *identificar e problematizar os regimes de verdades sobre a ciência constituídos pelos discursos que circulam nos livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no contexto do novo Ensino Médio*.

A partir dele, desdobram-se dois objetivos específicos, quais sejam:

- a) Problematizar os sujeitos aluno e professor constituídos nos regimes de verdades dos discursos do livro didático; e
- b) Compreender os procedimentos e estratégias, contidos no livro didático, de como são produzidas verdades sobre a Ciência.

Portanto, como material empírico, foram utilizados os livros da coleção “Matéria, Energia e Vida: Uma abordagem interdisciplinar” da editora Scipione. Tal coleção é composta por 6 livros que contemplam os componentes de Biologia, Física e Química. A escolha da coleção ocorreu por conta do recebimento de críticas positivas dos avaliadores do programa no que concerne aos aspectos históricos, por sua ênfase na interdisciplinaridade, já no título, e por ser uma editora consolidada no PNLD.

Para finalizar essa breve introdução, faço um exercício incomum, mas que acredito ser válido, de trazer alguns momentos de minha trajetória de vida/acadêmica ao final do capítulo para enfatizar as incertezas que me trouxeram até aqui.

1.1.1 Das incertezas da vida para a certeza do mestrado e da pesquisa

Essa escolha se deu, num primeiro momento, em decorrência das vivências em sala de aula, que remontaram à época de ingresso no curso de Licenciatura em Física, na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), no ano de 2015. Durante minha graduação, participei do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), conhecendo a rotina escolar desde o início do curso e percebendo a realidade da disciplinaridade³ na escola e sua incoerência. Afinal, concordando com Regina Bochniak (1992), acabamos exigindo que os alunos se tornem especialistas em cada um dos componentes do currículo escolar, enquanto nós, professores,

³ Refiro-me, aqui, a separação dos saberes em disciplinas, que dificulta o “diálogo” entre área do conhecimento (JAPIASSU, 1976).

conhecemos apenas aquela que lecionamos e, muitas vezes, não sabemos nem responder questões básicas de outras áreas.

Também integrei o ambiente do Ensino Propulsor⁴ na condição de monitor das Atividades Acadêmicas de Física, atendendo alunos de Engenharias e Licenciaturas. No período em que atuei, fui percebendo nos atendimentos que as dificuldades dos alunos do ensino superior eram, muitas vezes, semelhantes às dos alunos do ensino médio.

Já no período de finalização da Graduação, no ano de 2018, no trabalho de conclusão de curso, busquei analisar uma questão que me causava incômodo: a interdisciplinaridade. Ela consistia em algo recorrente nas falas relacionadas à educação e nas disciplinas pedagógicas, mas que pouco era explorada, sem contar na dificuldade de compreensão do termo. No decorrer dos estudos, fui percebendo as dificuldades de pensar a interdisciplinaridade e, assim, concordando com Ivani Fazenda (2013, p. 72), entendi que “mais importante que conceituar é refletir a respeito de atitudes que se constituem como interdisciplinares. A dificuldade na sua conceituação surge porque ela está pontuada de atitudes, e não simplesmente de um fazer”.

A partir dessa reflexão, desenvolvi um projeto na escola em que realizei o estágio, conseguindo integrar diversas áreas, inclusive realizando aulas compartilhadas entre professores e tendo convidados externos. O encerramento dessa proposta se deu com o lançamento de foguetes, feitos de garrafa pet e usando água como combustível, no campus da Unisinos.

Além disso, atuei como professor em cursos preparatórios para vestibulares, ENEM e aulas particulares. Ao desenvolver esse trabalho, tive contato com outras realidades, que envolveram alunos de redes privadas ou de classes médias e altas. Porém, mesmo que, na grande maioria, as dificuldades fossem menos expressivas, uma coisa não mudava: a Física sempre era a disciplina mais temida e extremamente vinculada à Matemática.

Essa linguagem matemática foi reforçada durante toda a Graduação, nas diversas disciplinas do currículo. Tal linguagem foi se sobrepondo, de certa forma, a conceituação teórica, também inerente à Física. Concordando com Mendes e Batista (2016, p. 758), “é preciso que professores e alunos saibam que Física não é

⁴ Ensino Propulsor é o ambiente de monitorias da Unisinos, englobando as disciplinas de Estatística, Física, Língua Portuguesa, Matemática e Química.

Matemática e entender que a linguagem matemática não substitui o conhecimento físico”.

Essa visão da Física tem sido preponderante em todos os níveis, pois os alunos que ingressam no Ensino Médio já chegam com ela e os alunos do Superior a carregam, muitas vezes sabendo resolver diversos cálculos, mas sem agregar significado a tal processo.

Em todos os períodos citados anteriormente foi possível observar um problema decorrido dessa sobreposição, a Física como “receita de bolo”. A grande maioria dos alunos que eu atendia queria entender qual fórmula / equação usar para resolver determinadas situações-problemas, sem se interessar pelo significado, pelo fenômeno que a matemática representava.

Durante uma Atividade Acadêmica⁵ da graduação conheci o livro *Física Conceitual*, mesmo que brevemente, no qual há uma inversão nas ênfases e, durante o período pandêmico, decidi me aventurar na leitura de suas páginas. Eis que me deparei com o argumento de Paul Hewitt (2015)⁶ que escreve que a Física deve utilizar a Matemática apenas como guia do pensamento e não como receita para realizar cálculos.

Foi por meio dessas palavras e de seu livro, que o autor me levou a um mundo totalmente diferente daquele que conheci durante o curso de Licenciatura em Física. Foram as descobertas desse livro “simples”, sem uma “matemática pesada”, que me fizeram descobrir outras formas de entender a Física e levaram-me a refletir sobre sua linguagem, sua conceituação, enfim, as concepções adotadas dentro do contexto educacional.

Acredito que as inquietações que foram surgindo no decorrer de minha trajetória e levaram a construção dessa dissertação já ficaram claras para você, leitor, mas o maior incentivo para realizar o processo de seleção para o mestrado foi outro e, mesmo com tantas incertezas, tenho certeza da necessidade de compartilhá-lo aqui.

Em agosto de 2020, voltei a lecionar na rede estadual de ensino na condição de contrato temporário, no município de Estância Velha, para atuar com nove turmas

⁵ A Unisinos adota o nome de Atividade Acadêmica para as aulas que compõem o currículo da graduação e pós-graduação.

⁶ Paul Hewitt é professor de Física, norte americano, tem 88 anos de idade e seu livro *Física Conceitual* é tido como inovador no âmbito desta disciplina.

de Física no ensino médio, sendo quatro delas de segundos anos e cinco de terceiros. Essa retomada se deu mediante a um cenário pandêmico e por meio da plataforma Google Sala de Aula, na qual pude desenvolver as aulas *online* – síncronas e assíncronas.

Dentro desse contexto conheci um aluno do terceiro ano e um pouco de sua história no Ensino Médio. De forma resumida, a história que me foi apresentada pode ser entendida como aquela de aluno incapaz, sem condições de aprovação, mas que foi constantemente “empurrado” para os anos seguintes. Foi a partir das aulas *online* durante a pandemia, que este aluno começou a apresentar um melhor desempenho na disciplina de Física, apresentando interação nos momentos síncronos e assíncronos.

Conseguí ver, na mudança deste aluno, o que Jan Masschelein e Maarten Simons (2019, p. 69), chamam de *tempo presente*. Isto é, quando o aluno, já desacreditado, rompe com a linearidade vivenciada até o momento e, quem sabe, até mesmo com a linearidade prevista para seu futuro. Escrevem os autores,

[...] o professor deve tentar trazer os alunos para dentro do “presente indicativo” a fim de libertá-los do peso das dinâmicas sociológicas e outras que, de outra maneira, os empurra para baixo em uma psique de inutilidade. Trazê-los para o tempo presente ou chamar sua atenção para o ponto pode produzir uma situação na qual esse peso é suspenso, criando uma experiência de habilidade ou prontidão nos alunos e permitindo o professor assumir que cada um “tem a habilidade para...”.

Com base em todas as vivências, principalmente essa última, decidi ingressar no mestrado em Educação, buscando um crescimento pessoal, qualificação e melhor entendimento das questões educacionais imanentes à profissão docente.

E frente às questões levantadas, torna-se pertinente uma análise do PNLD de 2021 para área das Ciências da Natureza, visto que neste ano ocorreram alterações significativas no ensino médio e, conseqüentemente, nos livros didáticos. De maneira inédita desde o início do Programa, os livros não foram mais separados por componentes curriculares, mas por área, com Biologia, Física e Química compondo uma única coleção, com 6 volumes para serem utilizados no decorrer de dois, dos três anos do ensino médio.

1.2 Interferindo e criando incertezas

No começo do capítulo fiz uma abordagem breve da mecânica quântica, acredito ser interessante retomá-la. Ao analisar o mundo quântico, não podemos chegar a certezas, dado que ao tentar observar tal universo, interferimos nele e o estamos tirando do estado que gostaríamos de observar. Em outras palavras, aceitamos a incerteza.

De modo semelhante, nesta dissertação não estou à procura de verdades absolutas, caminho na incerteza de tentar entender melhor como os discursos sobre a Ciência da Natureza tem se articulado, o que tem permitido sua existência e coexistência. Para desenvolver esse estudo, foi preciso fazer alguns recortes que pudessem auxiliar na análise dos acontecimentos, mas que, conforme Foucault (2012, p. 37, grifo nosso),

É preciso ter em mente dois fatos: a análise dos acontecimentos discursivos não está, de maneira alguma, limitada a semelhante domínio; e, por outro lado, o recorte do próprio domínio não pode ser considerado como definitivo, nem como válido de forma absoluta; **trata-se de uma primeira aproximação que deve permitir o aparecimento de relações que correm o risco de suprimir os limites desse primeiro esboço.**

Como consequência, recortes foram feitos para essa pesquisa, resultando em cada um dos capítulos dispostos nele, contribuindo para pensar o que aqui se propôs. O capítulo seguinte é intitulado de ***A ponta do iceberg: as pesquisas sobre Livros didáticos de ciências da natureza***, que apresenta as pesquisas de mestrado e doutorado mais recentes sobre a temática.

O terceiro capítulo, tem como título ***Luzes emitidas no passado do livro didático ao reflexo no futuro***, que traz a historicização necessária para compreender a inserção do Livro Didático no contexto educacional brasileiro.

Os capítulos 4 e 5 constituem um breve exercício para ajudar a pensar a presente pesquisa. No capítulo 4, chamado de ***Variação de pressão no ensino médio***, são apresentadas algumas reflexões sobre as diversas influências que o ensino médio foi/está submetido. No capítulo 5, intitulado de ***Dualidade partícula/onda: ciência/interdisciplinaridade***, discorri sobre certas formas de se pensar a Ciência e a Interdisciplinaridade.

Atribuí ao capítulo 6 o título **Paralaxe: o olhar e o fazer próprios na pesquisa**, no qual trouxe a fundamentação do conceito de discurso em Michel Foucault, além do processo metodológico para realização da pesquisa.

Nos capítulos 7 e 8 desdobra-se a análise realizada. Começo com o capítulo 7, intitulado de **Ilusões de ótica: o olhar sob suspeita**, no qual desenvolvi um olhar panorâmico na obra didática, apresentando sua estrutura para o leitor se familiarizar com ela. Ainda neste capítulo, me senti na obrigação de trazer o aluno e o professor como sujeitos no livro didático, visto que são eles que efetivamente utilizam a obra.

No capítulo 8 trago como título **A cor da ciência**, em que entendo a cor como uma característica produzida pelos elementos discursivos. Assim, apresento que o discutido até aqui vai convergir e se somar para produção de uma ciência acessível, útil, boa e interdisciplinar.

O último capítulo, de número 9, **A aerodinâmica das ciências da natureza – algumas considerações finais**, retoma o título para finalizar o trabalho ao sintetizar os achados da pesquisa e mostrar como a ciência tem sido construída nas páginas do livro didático. Além disso, são feitas ponderações sobre o trabalho realizado e elencadas possibilidades para futuras pesquisas.

2 A PONTA DO ICEBERG: AS PESQUISAS SOBRE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Movimentamo-nos ziguezagueando no espaço entre nossos objetos de investigação e aquilo que já foi produzido sobre ele, para aí estranhar, questionar, desconfiar. (MEYER; PARAÍSO, 2012, p. 17)

Da mesma forma que começar a escrita de uma dissertação é algo complexo, pensar na temática e no objeto de estudo também o são. Essa delimitação começa antes mesmo do projeto, pois são as nossas vivências e inquietações que nos levam a entrar na pesquisa.

Contudo, o que enxergamos em nossa prática diária de trabalho, estudos e experiências cotidianas podem ser consideradas pontas de *iceberg*. Por isso, a analogia feita para iniciar este capítulo não poderia ser outra, se não com o conceito de massa específica/densidade⁷.

O ferro é mais pesado do que a madeira? A questão é ambígua, pois depende da quantidade de ferro e de madeira. Um grande cepo de madeira é claramente mais pesado do que um prego de ferro. Uma questão melhor formulada indagaria se o ferro é mais *denso* do que a madeira, para a qual a resposta é *sim*. O ferro é mais denso do que a madeira. As massas dos átomos e os espaçamentos entre eles é que determinam a **massa específica** do material. Concebemos a massa específica como a “leveza” ou o “peso” de materiais de mesmo tamanho. Ela dá uma medida de como a matéria está compactada, ou de quanta massa ocupa um certo espaço (HEWITT, 2015, p. 239).

O conceito de densidade, dentre outras utilizações, serve para dizer se algo flutua ou não, no caso de sólido com líquido, ou como líquidos imiscíveis irão se dispor num recipiente. No segundo caso, os líquidos mais densos tendem a ficar na parte inferior do recipiente, enquanto os menos densos se colocam na parte superior.

Para sólidos e líquidos, a relação serve para apontar a flutuabilidade ou não do sólido dentro do referido líquido, bem como o percentual que flutua. Essa relação para água e gelo, por exemplo, resulta num valor próximo à 0,92, ou seja, 92% do gelo fica submerso e 8% fora. Em outras palavras, num iceberg enxergamos apenas 8% de seu total fora d'água!

⁷ Massa específica se refere a substâncias puras, enquanto densidade se refere a misturas.

Por esse motivo, o primeiro movimento dentro da pesquisa foi olhar para o iceberg submerso de trabalhos existentes e que se relacionam com nosso objeto, especificamente os livros didáticos.

Ao longo dos anos, o livro didático foi inserido no contexto escolar para auxiliar o educando em seu processo de aprendizado, possibilitando também a compreensão acerca dos estudos realizados dentro e fora da realidade que os cercam, pois apresentam informações, conceitos e imagens sobre o planeta e o universo. Indo além,

Os livros didáticos representam uma fonte privilegiada para aqueles historiadores interessados em questões de educação, cultura, mentalidade, linguagem ou ciências..., ou, inclusive, na economia do livro, nas técnicas de impressão ou na semiologia da imagem (CHOPPINN, 2002, p.13).

Portanto, devido ao interesse de pesquisar sobre os livros didáticos de Ciências da Natureza do Ensino Médio, fez-se necessário um breve mapeamento dos estudos realizados a respeito desse grande iceberg. Dessa forma, optei pela utilização do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes para realizar um levantamento de dados relevantes para esta pesquisa. O Repositório Digital da Biblioteca Unisinos (RBDU) e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) foram usados como bancos de dados complementares, devido a maior abrangência do repositório da Capes.

Diante disso, passo a apresentar as pesquisas realizadas nos componentes curriculares de Física, Química e Biologia, pertencentes à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Para desenvolver a busca e seleção dos trabalhos, os descritores utilizados nos bancos de dados foram variações no plural e singular de “Livro(s) didático(s)”, acompanhados por cada um dos componentes.

Como critério de seleção, optei pelos trabalhos que abordassem questões vinculadas às relações entre os educadores, educandos e os livros didáticos, adotando diferentes perspectivas, mas que apresentassem algumas semelhanças, permitindo elencar questões recorrentes.

Excluí do processo de seleção os trabalhos que abordassem conteúdo específicos de cada um dos componentes curriculares, pois eles versavam sobre como determinado assunto era trabalhado e traziam sugestões correções conceituais, acréscimos de práticas, entre outros que não vinham ao encontro do meu objeto de pesquisa.

Como a minha área de atuação é no componente de Física, optei por adotar como recorte temporal o período de 2009 em diante, pois foi o primeiro ano de efetiva distribuição dos livros didáticos atendendo tal componente. Para os componentes de Biologia e Química, o recorte temporal foi reduzido para 5 anos, a partir de 2017, visto que são complementares a minha área de formação e ampliaria muito os trabalhos para serem analisados.

Neste contexto, no tópico 2.4 apresento os principais aspectos que emergiram dessas buscas.

2.1 Pesquisas sobre livros didáticos de Física

Como os livros didáticos distribuídos pelo PNLD eram, até sua última distribuição em 2018, feitos por disciplina, as pesquisas aqui foram enfatizadas no componente de Física, num primeiro momento, devido à formação do autor.

Assim, para iniciar a pesquisa, os primeiros descritores utilizados foram variações, no plural e no singular de *“Livro(s) didático(s) de Física”*. Além disso, apliquei a restrição temporal de 2009 em diante, uma vez que esse foi o ano da distribuição dos primeiros livros de Física no Programa Nacional do Livro didático para o Ensino Médio (PNLDEM).

Após análises, observações e leituras dos títulos e dos resumos, foram selecionados 6 trabalhos, dos quais posso salientar que 2 são teses e os outros 4 dissertações.

De modo complementar, com a busca realizada na BDTD, 69 trabalhos foram encontrados, dentre os quais apenas 1 dissertação foi selecionada, pois atendia aos parâmetros utilizados para seleção dos trabalhos já encontrados no portal da Capes.

Primeiramente, a fim de que se possa compreender melhor essas questões educacionais e como contribuíram para este trabalho, é necessário que se realize uma apresentação dos trabalhos escolhidos a partir do Quadro 1, organizado pelo ano de publicação.

Quadro 1– Pesquisas selecionadas no contexto da Física

Autor	Ano	Nível	Título
Éder Francisco da Silva	2012	Mestrado	Os livros didáticos de Física do ensino médio: com a palavra os alunos
Luciana Bagolin Zambon	2012	Mestrado	Seleção e utilização de livros didáticos de Física em escolas de educação básica
Álvaro Emílio Leite	2013	Doutorado	O livro didático de Física e a formação de professores: passos e descompassos
Alisson Antonio Martins	2014	Doutorado	Artefato da cultura escolar ou mercadoria? A escolha do livro didático de Física
Sinval Martins de Oliveira	2014	Mestrado	Livros didáticos de Física do Programa Nacional do Livro Didático 2012 em relação à proposta mineira de educação
Carlos Eduardo Mendes	2017	Mestrado	Como os alunos estudam Física: um estudo a partir do uso do livro didático
Thaís Ananda dos Santos	2020	Mestrado	Concepções pedagógicas nos livros didáticos de Física: um estudo de caso do PNLD 2018

Fonte: elaborado pelo autor

Para facilitar a organização do resultado destas buscas, optei por criar classificações em que cada um dos trabalhos pudesse ser enquadrados, a partir das questões abordadas pelos autores. Por consequência, para melhor sistematização,

primeiro são apresentadas pesquisas complementares nas áreas de Química e Biologia, componentes da mesma área de conhecimento.

2.2 Pesquisas sobre livros didáticos de Química

De maneira análoga à pesquisa sobre livros de Física e posterior a ela, frente à alteração no PNL D e à afinidade do autor com a área⁸, foram utilizados os descritores “Livro didático de Química” e “Livros didáticos de Química”, com restrição temporal ampliada, a partir de 2017, com intuito de verificar os trabalhos mais recentes.

Quadro 2 – Livro(s) didático(s) de Química

Descritores	Quantidade de trabalhos encontrados	Trabalhos selecionados
Livro didático de Química	8	3
Livros didáticos de Química	26	

Fonte: elaborado pelo autor

Novamente, para uma melhor organização, são apresentados os trabalhos selecionados no quadro 3, com estrutura idêntica a realizada inicialmente no campo da Física. A escolha, por dialogar com os mesmos campos apreendidos na pesquisa inicial, deu-se a partir da leitura dos títulos e resumos.

⁸ Durante a Graduação, no curso de Licenciatura em Física, a atividade acadêmica de Química constou na unidade curricular, diferentemente da Biologia, terceiro componente da área de CNT.

Quadro 3 – Pesquisas selecionadas no contexto da Química

Autor	Ano	Nível	Título
Gabriele Leske Engelmann	2017	Mestrado	Percepção de cientistas e da história da ciência em livros didáticos de Química
Maycon Batista Leite	2020	Doutorado	Abordagem contextualizada e interdisciplinar nos capítulos de equilíbrio químico e eletroquímica em livros didáticos de química aprovados pelo PNLD/2008/2012/2015/2018
Rafael Silva de Araujo	2021	Mestrado	O livro didático de Química: um olhar sobre as escolhas dos professores de Química e as possibilidades de uso em escolas integrais de Pernambuco situadas na GRE- Metropolitana Sul

Fonte: elaborado pelo autor

Os trabalhos selecionados na área de Química serão igualmente dispostos na classificação de acordo com as temáticas abordadas. Porém, para completar a área de CNT, ainda se fez necessário apresentar estudos do componente curricular de Biologia.

2.3 Pesquisas sobre livros didáticos de Biologia

Por fim, para completar a área de CNT o componente de Biologia foi analisado. Conforme realizado nos levantamentos anteriores, os descritores utilizados foram variações no plural e singular: “Livro Didático de Biologia” e “Livros Didáticos de Biologia”. A restrição temporal foi, novamente, a partir de 2017. O quadro 4 apresenta os resultados obtidos.

Quadro 4 – Livro(s) didático(s) de Biologia

Descritores	Quantidade de trabalhos encontrados	Trabalhos selecionados
Livro didático de Biologia	11	3
Livros didáticos de Biologia	47	

Fonte: elaborado pelo autor

Para conclusão das buscas, os títulos e resumos foram analisados, resultando em 3 trabalhos selecionados. Tais trabalhos são apresentados no quadro 5.

Quadro 5 – Pesquisas selecionadas no contexto da Biologia

Autor	Ano	Nível	Título
Raquel Sales Miranda	2017	Mestrado	Os saberes docentes que fundamentam a seleção do livro didático de Biologia adotado no Ensino Médio
Silvana Formiga Sarmiento	2018	Dissertação	A Natureza da Ciência nos livros didáticos de Biologia: análise de episódios em exemplares do PNLD 2018
William Leite Gildo	2021	Dissertação	As relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas imagens de livros didáticos de Biologia

Fonte: elaborado pelo autor

2.4 Síntese dos resultados obtidos

Após as leituras, algumas questões foram destacadas por mim, recorrentes nas pesquisas, são elas:

- 1- A liberdade de escolha dos livros didáticos, estando a cargo dos professores, frente a pouca participação deles no processo do certame do PNLD.

- 2- A ausência da história da ciência e seus conflitos, tratada, quando é apresentada, como algo neutro.
- 3- A efetiva distribuição dos livros com o avanço das políticas públicas.
- 4- A pouca utilização dos livros, tanto por alunos quanto por professores, muitas vezes restrito à resolução de exercícios.
- 5- A linguagem complexa e distante da realidade dos alunos, com grande ênfase matemática e voltada para o acesso ao ensino superior, principalmente com os vestibulares.

Os trabalhos analisados versavam sobre uma ou mais destas questões, podendo ser enquadrado em mais de um tópico. A partir disto, elenquei três classificações:

- Processo de escolha dos livros didáticos
- A ciência no contexto educacional
- Utilização dos livros didáticos

Elas serão apresentadas na sequência, com o enquadramento dos autores a uma ou mais, apontando suas contribuições e problematizações. Para facilitar, o quadro 6 apresenta as classificações e os autores que compõem cada uma.

Quadro 6 – Classificações

Classificação	Autores	Áreas
Processo de escolha dos livros didáticos	Martins (2011), Oliveira (2014) e Zambom (2012)	Física
	Araujo (2021)	Química
	Miranda (2017)	Biologia
A ciência no contexto educacional	Mendes (2017), Santos (2020) e Silva (2012)	Física
	Engelmann (2017)	Química
	Gildo (2021) e Sarmiento (2018)	Biologia
Utilização dos livros didáticos	Leite (2013), Mendes (2017) e Silva (2012)	Física
	Araujo (2021)	Química
	Miranda (2017)	Biologia

Fonte: elaborado pelo autor

As classificações são apresentadas na sequência em subcapítulos, da seguinte maneira: 2.1.1 Processo de escolha dos livros didáticos, 2.1.2 A ciência no contexto educacional e 2.1.3 Utilização dos livros didáticos.

2.4.1 Processo de escolha dos livros didáticos

Nesta classificação, enquadraram-se os trabalhos de Araujo (2021), Martins (2011), Miranda (2017), Oliveira (2014) e Zambom (2012), que por sua vez abordaram as políticas públicas que possibilitaram a distribuição efetiva dos livros didáticos de Ciências da Natureza, analisaram a percepção dos professores quanto aos materiais disponibilizados pelo governo, como também problematizaram questões de âmbito nacional e internacional.

Conforme Oliveira (2014) trouxe, em Portugal, o programa de livro didático recebia orientações exclusivamente nacionais. Já no Brasil, devido à existência de orientações nacionais e estaduais para o ensino básico, algumas especificidades regionais acabavam por não serem contempladas, principalmente porque o PNLD trata-se de um programa nacional.

Ademais, o processo de escolha ocorre durante o período letivo que tornam inviáveis reuniões e discussões para a escolha. Em virtude da realidade brasileira, na qual os professores trabalham em mais de uma escola, ocorrem abstenções ou análises superficiais. De forma adicional, Araujo (2021, p. 130) evidência “que o critério mais presente nas respostas dos professores é que o livro apresenta exercícios para vestibulares” como principal aspecto para a escolha dos livros didáticos.

2.4.2 A ciência no contexto educacional

No contexto educacional científico, compõem esta categoria Engelmann (2017), Gildo (2021), Sarmiento (2018), Mendes (2017), Santos (2020) e Silva (2012). Ao abordarem o tema dos livros didáticos de Física, os autores identificaram que a construção da ciência ao longo da história tem sido abordada de forma superficial, levando a interpretação dela como algo neutro e em alguns casos nem foi citada.

Engelmann (2017) complementa descrevendo a percepção de alunos sobre imagens de cientistas e da ciência nos livros didáticos de Química. Questões

associadas à contextualização e ausência de informações têm causado/induzido, em alguns casos, interpretações precipitadas devido à dificuldade de pensar os sujeitos no seu tempo.

Os autores também versaram sobre os escritos presente nos livros. A esse respeito, muitas vezes a ênfase recaiu sobre os exercícios e equações, distantes da realidade dos alunos ou com linguagem complexa, conforme apontado por alguns alunos na pesquisa de Silva (2012).

Mudanças foram observadas neste sentido, com as obras adotando diferentes metodologias, enfatizando diferentes questões, como experimentos, textos científicos, projetos e pesquisas. Mas, apresentaram, ainda, características do ensino tradicional (SANTOS, 2020). Além disso, Sarmiento (2018, p. 75) identificou nas obras de biologia que “[...] a inserção de informações relacionadas ao contexto social vem emergindo nas coleções didáticas contemporâneas”.

2.4.3 Utilização dos livros didáticos

Para esta última unidade temática, todos os autores, em maior ou menor grau, discorreram sobre questões relacionadas ao uso dos livros didáticos de CNT, por diferentes perspectivas. Porém, Araujo (2021), Leite (2013), Mendes (2017), Miranda (2017) e Silva (2012) trataram com maior profundidade.

A utilização dos livros didáticos ainda é pouco incorporada nas aulas, mesmo com o incentivo das políticas públicas existentes. Os alunos interpretam, algumas vezes, o pouco uso do material como algo positivo, alegando que o “bom professor” não necessita de material de apoio (SILVA, 2012).

Incorporando questões de linguagem, novamente, os alunos apresentam dificuldades de interpretação, recorrendo ao uso da internet como meio de pesquisa principal. Essa situação explicita a questão do “aprender a ler” também nas ciências da natureza, muitas vezes restrito nas escolas a disciplinas como Língua Portuguesa e/ou Literatura.

2.5 Complementação da síntese: identificados do iceberg submerso

Maycon Batista Leite (2020), por sua vez, foi adicionado à lista dos trabalhos selecionados, mesmo tratando de conteúdo específico de Química, o que consistia em motivo para sua exclusão no processo de seleção. Todavia, ele versou sobre a interdisciplinaridade, desta forma podendo contribuir para pensá-la.

O autor apresentou a interdisciplinaridade associando-a ao conceito de contextualização nos livros didáticos, apontado para sua quase ausência nas obras analisadas, em que apenas em 1 pode ser identificado tal abordagem, do total de 9 obras.

Assim, questões como a história da ciência e sua linguagem são recorrentes nos estudos e serão abordadas neste trabalho. A interdisciplinaridade também foi alvo de análise, mesmo que quase ausente nas buscas.

Por fim, a utilização da análise foucaultiana do discurso como ferramenta metodológica não foi encontrada nas buscas referentes ao livro didático, o que potencializa o proposto na dissertação. Desta forma tem-se proposto uma abordagem diferenciada para pensar no objeto que,

Usando a metáfora do *iceberg* – que só revela para fora d'água uma *mínima* parte de seu volume -, Esther Diaz explica que a arqueologia não se ocupa diretamente com a interioridade do objetivado. Isso seria olhar por dentro da parte visível do *iceberg*; ainda que interessante ou importante, esse não é o caso para o arqueólogo. A leitura arqueológica não entra no objeto – como faria a epistemologia -, mas procura olhá-lo de fora e talvez principalmente de baixo para cima. Seu objeto está submerso, sustentando o visível do *iceberg*. (VEIGA-NETO, 2019, p. 45)

Devido a isso, por mais que o empreendi no trabalho não tenha sido uma abordagem arqueológica, o exercício inicial deu-se no sentido de tentar identificar o que estava submerso do Livro Didático das CNT e sustentando-o nas pesquisas acadêmicas e que pudessem sustentar as análises aqui propostas.

O próximo exercício foi olhar para o processo de inserção, escolha e utilização dos livros didáticos em âmbito nacional, que são apresentados no capítulo seguinte, a partir da historicização do livro didático no Brasil, a partir das luzes de seu passado.

3 LUZES EMITIDAS NO PASSADO DO LIVRO DIDÁTICO AO REFLEXO NO FUTURO

Quando o céu noturno é vislumbrado, o que se observa é o passado. Toma-se uma estrela a uma distância de 5.000 anos-luz da Terra. A luz de tal estrela demora 5.000 anos para alcançar a Terra, de modo que, quando chega, esta luz já é “datada” de 5.000 anos atrás. O céu é, de certa forma, uma “máquina do tempo” (MONTELEONE, 2020, p,8).

A radiação do sol que nos ilumina e aquece consiste num evento ocorrido a mais de 8 minutos atrás, tempo que a luz leva para chegar até a Terra. Olhar para o céu é olhar para o passado. Com o passar do tempo no nosso planeta conseguimos *voltar* e entender, cada vez mais, os eventos do universo.

Agora, leia o seguinte “Livro Didático”. O presente instante que você leu já ficou no passado. Entretanto, este passado será vislumbrado no futuro, em algum lugar, desde que ele exista e emita luz (ou reflita)¹.

De forma semelhante, ao iniciar um estudo sobre um objeto em específico, como os livros didáticos, olhamos para as luzes do passado, emitidas por estudos, leis, autores e quaisquer outras fontes que contribuam para entender, cada vez mais, tal objeto ao mesmo tempo que espero poder emitir luzes para futuros pesquisadores.

O presente capítulo apresenta, portanto, momentos que foram importantes na história deste artefato, que teve sua consolidação nos últimos anos do século XXI. Também são discutidos os atores envolvidos no processo de produção e distribuição do Livro Didático para o ensino médio e da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

3.1 Algumas luzes emitidas sobre a educação e o livro didático no Brasil Imperial

Podemos avaliar que na atual sociedade as críticas em relação ao contexto escolar e a própria instituição são diversas, como Jan Masschelein e Maarten Simons (2019) trazem em seu livro “Em defesa da escola”. Os autores citam algumas dessas críticas, como: *a alienação, a consolidação de poder e corrupção, desmotivação da*

¹ Existem corpos que emitem luz, como o sol, e corpos que refletem a luz, como a Terra ou nós mesmos. Nós só nos enxergamos em um ambiente fechado ao ligar a luz, ela bater em nosso corpo e a refletirmos.

juventude, falta de eficácia e empregabilidade e a demanda de reforma e a posição de redundância.

Ao pensar na alienação, por exemplo, os autores discorrem sobre críticas que versam sobre as temáticas abordadas na escola, sua artificialidade e a distância da realidade dos alunos. Em resposta a essas críticas, os autores defendem que

[...] a escola deve suspender ou dissociar certos laços com a família dos alunos e o ambiente social, por um lado, e com a sociedade, por outro, a fim de apresentar o mundo aos alunos de uma maneira interessante e envolvente (MASSCHELEIN, SIMONS, 2019, p. 14).

Essa apresentação do mundo aos alunos, dentro da escola, ocorre através dos professores que lecionam os diversos componentes que compõem o currículo escolar. Os docentes buscam apoio em diversos materiais, principalmente o Livro Didático, tão presente nas escolas nos últimos anos e que também contribuem nessa apresentação.

Ao analisar as luzes desse passado escolar, a imanência da escola com os livros didáticos surge no âmbito das políticas públicas, que se consolida recentemente. Entretanto, este artefato circula no Brasil inicialmente como traduções de obras estrangeiras, pois faltavam condições estruturais para a produção e publicação de textos didáticos, sem a presença, por exemplo, de editoras consolidadas (SILVA, 2012).

Esse primeiro movimento ocorre no Império, época em que a instrução pública começa a ser pautada, após a Proclamação da Independência em 1822. Algumas discussões foram desenvolvidas nos anos subsequentes, mas foi apenas em 15/10/1827 que foi promulgada a lei que determinava a criação de “Escolas de Primeiras Letras”, que traz, dentre outras coisas, o que seria ensinado, conforme expresso no artigo 6º da Lei:

Os professores ensinarão a ler, escrever, as quatro operações de aritmética, prática de quebrados, decimais e proporções, as noções mais gerais de geometria prática, a gramática de língua nacional, e os princípios de moral cristã e da doutrina da religião católica e apostólica romana, proporcionados à compreensão dos meninos; preferindo para as leituras a Constituição do Império e a História do Brasil. (BRASIL, 1827)

De início, podemos observar a preocupação voltada a questões básicas de leitura e escrita, bem como com a base matemática, sem a inserção das ciências naturais ou até mesmo de geografia no currículo. Além disso, a influência da igreja

católica é visível, com a presença de preceitos religiosos nas escolas. Conforme Dermeval Saviani (2007, p. 126)

Essa primeira lei de educação do Brasil independente não deixava de estar em sintonia com o espírito da época. Tratava ela de difundir as luzes garantindo, em todos os povoados, o acesso aos rudimentos do saber que a modernidade considerava indispensáveis para afastar a ignorância.

Portanto, a primeira lei de educação visa uma difusão dos fundamentos necessários para a população atingir níveis mínimos de instrução. Esse movimento inicial atribui aos presidentes das províncias o acompanhamento do número e localidade das escolas, mas não faz uma diferenciação do ensino para cidades, vilas e locais populosos.

Enquanto a lei de 1827 trazia princípios de uma educação básica aos povoados no Brasil, em 1834 ocorre uma mudança significativa no que concerne à organização e responsabilidade da Coroa, com a emenda à Constituição, com o Ato Adicional de 1834, conforme Maria Lucia de Arruda Aranha (2012, p. 382),

Essa reforma descentralizou o ensino, atribuindo à Coroa a função de promover e regulamentar o ensino superior, enquanto às províncias (futuros estados) foram destinadas a escola elementar e a secundária. Desse modo, a educação da elite ficou a cargo do poder central e a do povo, confiada às províncias.

Nesse sentido, a educação elitista fica evidente quando apenas as classes mais abastadas poderiam investir no ensino superior, cuja supervisão estaria a cargo da Coroa. A respeito das escolas de primeiras letras, sua organização é atribuída totalmente para as províncias.

Ainda é importante destacar, conforme Alessandra Silva e Claitonei Santos (2019, p.50) que “algumas províncias, nem chegaram a oferecer educação elementar a sua população”.

Assim, sem o apoio necessário as reformas educacionais, uma após outra, acabavam ficando somente no papel. Enquanto o ensino superior para a elite manteve garantido, a instrução elementar para o povo manteve-se distante deste; as províncias sem recursos pouco fizeram para sua implantação (SILVA; SANTOS, 2019, p. 50).

Todavia, uma situação peculiar ocorre, sendo controversa dessa descentralização: a criação do Colégio Pedro II, em 1837, no Rio de Janeiro, que trazia

o ensino secundário. O grande diferencial desta escola foi o fato de estar sob a jurisdição da Coroa², trazendo alguns privilégios perante os demais,

[...] esse colégio era o único autorizado a realizar exames parcelados para conferir grau de bacharel, indispensável para o acesso aos cursos superiores. Essa distorção fez com que o ensino secundário se desinteressasse da formação global dos alunos, tornando-se ainda mais propedêutico. Como agravante, os demais liceus provinciais precisavam adequar seus programas aos do colégio-padrão, inclusive usando os mesmos livros didáticos. Muitas vezes nem chegava a haver currículo nessas escolas, mas sim aulas avulsas das disciplinas que seriam objeto de exame (ARANHA, 2012, p. 383).

Neste momento histórico é perceptível o caminho que a educação toma, com a ênfase ao acesso superior, deixando de lado a formação geral, inicialmente proposta. Contudo, sem se afastar do objetivo do presente trabalho, o livro didático finalmente toma forma com uma utilização mais estruturada, exatamente no Colégio Pedro II.

Conforme Marco Antônio Silva (2012), o Colégio Pedro II servia a classes economicamente privilegiadas e que tinham a sua referência na educação Europeia, em especial com a França. Como consequência, as obras utilizadas eram textos franceses ou traduções deles. Tal contexto não se distância da realidade educacional no país, pois,

as tentativas de estruturação e organização da educação escolar no período imperial se acentuaram numa tradição que vinha desde a colônia, ou seja, um ensino aristocrática/elitista, que negava ao povo o direito de acesso à educação (SILVA; SANTOS, 2019, p. 49).

Até aqui é possível perceber que não existia uma menção institucionalizada para os livros didáticos no Brasil, nem mesmo uma formalização no controle das obras didáticas que seriam utilizadas, sendo que a qualidade era atribuída ao fato de serem traduções *européias*. Essa condição não é novidade, visto que os problemas da época ainda se encontravam na própria organização educacional.

Já no ano de 1854, tem-se a reforma Couto Ferraz, que busca um ensino atrelado à prática, sem contar a obrigatoriedade do ensino elementar (SAVIANI, 2007). Referente a organização dos estudos, previa-se,

[...] a) uma escola primária dividida em duas classes: a primeira compreenderia escolas de instrução elementar, denominadas *escolas de*

² Curiosamente o colégio Pedro II é o único que consta na Constituição. No artigo 242, parágrafo 2. Isso significa que o colégio Pedro II adquiriu o status de “federal” enquanto as demais já são fundadas com tal característica. (BRASIL, 1988).

primeiro grau, a segunda corresponderia à instrução primária superior, ministrado nas escolas de *segundo grau*; b) uma instrução secundária ministrada no Colégio Pedro II, com a duração de sete anos, e nas aulas públicas avulsas, consagrando, portanto, a coexistência dos dois modelos então em vigor; c) os alunos seriam agrupados em turmas, adotando-se, portanto, a seriação e o ensino simultâneo. (SAVIANI, 2007, p. 132)

O colégio Pedro II consolida-se e está presente na reforma como um dos modelos de ensino vigente. Soma-se na organização escolar o modelo de turmas seriadas com ensino simultâneo, no qual o professor atende a mais de uma turma concomitantemente.

No que se refere ao livro didático, ainda no mesmo ano da reforma Couto Ferraz, ocorre a criação da Inspeção Geral da Instrução Primária e Secundária. Esse órgão deveria, dentre outras funções, rever os compêndios nas escolas. Essa revisão dava-se no sentido de verificar se os materiais estariam alinhados com os exames para o acesso no nível superior. Assim, começa a perpassar nas discussões governamentais os materiais didáticos, obviamente longe das proporções atuais, pois conforme a autora salienta, os inspetores estavam sobrecarregados de atribuições.

Após a metade do século XIX, entre 1870 e 1880, começa a se difundir um espírito nacionalista e as obras didáticas passam a ser consideradas fundamentais no processo de formação dos estudantes, e conseqüentemente da nação brasileira, pois até então o livro didático era considerado um material utilizado somente para os professores, suprimindo suas defasagens (ZACHEU; CASTRO, 2015, p.4).

A partir desse contexto observou-se que o livro didático seria uma ferramenta de amplo espectro, principalmente no que concerne à disciplina de História, pois apresentaria o contexto nacionalista em suas páginas.

Em 1879, com o decreto nº 7.247, de 19 de abril, Leôncio de Carvalho “reforma o ensino primário e secundário no município da Corte e o superior em todo império” (BRASIL, 1879). Dentre outras coisas, ficou garantida,

[...] a liberdade de ensino (inclusive sem a fiscalização do governo), de frequência, de credo religioso (os não católicos ficavam desobrigados de assistirem às aulas de religião), a criação de escolas normais e o fim da proibição de matrícula de escravos. Estimulou ainda a organização de colégios com propostas divergentes, como, por exemplo, os de tendência positivista, que, valorizando as ciências, pudessem superar o ensino acadêmico e humanista da tradição colonial (ARANHA, 2012, p. 384).

Mesmo que ainda se trate do final do século XIX, a discussão sobre educação já começa a tomar outros rumos. Outro aspecto a ser observado é a defesa de uma

educação “livre”, inclusive de fiscalizações por parte do Estado, abrindo espaço para escolas privadas. Essa questão foi problematizada por Rui Barbosa que “atribuía ao Estado a obrigação de tomar para si os cuidados com a educação, porque, entre outras coisas, as escolas particulares se orientavam pelas leis do mercado” (ARANHA, 2012, p. 384).

Soma-se a essa discussão efervescente no país, em 1888, a abolição da escravatura com a Lei nº 3.353 de 13 de maio, conhecida como Lei Áurea. Assim, conforme Saviani (2007) as discussões sobre educação desse período tiveram uma questão comum no seu cerne: o trabalho livre frente à mão-de-obra escrava. Caberia, portanto, à educação a formação desse trabalhador.

Em 1901, entra em vigor o decreto nº 3.890 que institui um código para o gerenciamento dos cursos superiores e secundários. Extenso em seu tamanho, o texto traz, dentre outras coisas, as funções a serem exercidas, como a de diretores e professores, a seleção por concursos para os institutos e os salários de cada cargo. O documento também faz menção às instituições privadas, equiparando “as escolas privadas às oficiais, mediante rigorosa inspeção dos currículos e pôs fim à liberdade de frequência que havia sido instituída em 1879 por Leôncio de Carvalho” (SAVIANI, 2007, p.170).

A última reforma do período vem com o decreto nº 16.782-A de 1925. No documento, dentre outras coisas, são especificados os conteúdos de cada ano de ensino, separando-os por séries, tanto no ensino secundário quanto no superior. No documento também são apresentadas normas aos estados, que devem dispor de 10% do seu orçamento para a educação (BRASIL, 1925).

Não se deve pensar, porém, que estaria se efetivando a democratização do ensino, pois as escolas tinham as poucas vagas disputadas pela classe média — e não pelos mais pobres —, enquanto a elite continuava com a educação com preceptores, em casa. Além disso, a rede escolar do país variava conforme o estado, entre os quais São Paulo era o mais favorecido. (ARANHA, 2012, p.524).

Em síntese, no período até aqui apresentado, anterior ao governo Vargas, tem-se um movimento de estruturação muito inicial da educação, voltado para poucos, com indícios de um possível deslocamento já no início do século XX. Os livros didáticos, por sua vez, ainda não são objetos atrelados à educação, como conhecemos hoje, e institucionalizados na legislação. Já as discussões desenvolvidas no século XIX e início do XX parecem reverberar ainda no século XXI, quando

pensamos, por exemplo, no ensino público e privado, no acesso e no direito à educação.

Uma estruturação inicial e oficial da educação ocorreu no governo Vargas, com a criação do Ministério dos negócios da Educação e Saúde Pública, que teve como primeiro ministro da educação Francisco Campos. Sua reforma foi pioneira no país, a qual seguiu as premissas da "Escola Nova", que haviam chegado ao Brasil pelas mãos de educadores como Anísio Teixeira e Fernando de Azevedo após a Primeira Guerra Mundial (SAVIANI, 2007).

Após este período temos as primeiras medidas do governo relacionadas especificamente aos materiais didáticos, com a criação do Instituto Nacional do Livro (INL), a partir do decreto-lei nº93 de 21/12/1937. Nele, competia ao INL:

- a) organizar e publicar a Enciclopédia Brasileira e o Dicionário da Língua Nacional, revendo-lhes as sucessivas edições;
- b) editar toda sorte de obras raras ou preciosas, que sejam de grande interesse para a cultura nacional;
- c) promover as medidas necessárias para aumentar, melhorar e baratear a edição de livros no país bem como para facilitar a importação de livros estrangeiros;
- d) incentivar a organização e auxiliar a manutenção de bibliotecas públicas em todo o território nacional. (BRASIL, 1937)

Percebe-se neste decreto o início de uma preocupação com os livros no Brasil e em todo o seu território, com a inserção do governo no controle desse objeto. Para que este contexto educacional comece a ter uma melhor e maior abrangência, as enciclopédias e os dicionários são os materiais que primeiramente recebem uma maior ênfase. Porém, posteriormente, em 1938, o livro didático vem a ser contemplado com o Decreto-Lei nº 1.006 de 30/12/1938.

No referido decreto fica definido a livre produção e importação dos livros didáticos, os quais são compreendidos como os compêndios (referentes às disciplinas) e livros de leitura de classe (leitura dos alunos). A partir de 1940, fica instaurada a necessidade de autorização do Ministério da Educação, para utilização das obras nas escolas (exceto para o ensino superior), bem como a criação da Comissão Nacional do Livro Didático, que tem como função, dentre outras, examinar os livros e autorizar o seu uso (BRASIL, 1938).

Fica nítida a importância que o governo passa a atribuir para os livros didáticos quando um decreto define a livre produção/importação, enquanto outro impõe um controle para utilização deles. O governo declara que o objetivo dessa comissão é o

controle de impropriedades e inexatidões nos livros didáticos, mas observou-se certa premissa de controle nas políticas públicas governamentais a serem instauradas na produção e circulação dos livros didáticos, consistindo em uma preocupação por parte do governo Vargas (SILVA, 2012).

No decorrer deste período foram criadas várias comissões relacionadas ao livro didático, as quais contemplavam estudos e discussões, com o intuito de propagar e disseminar o seu uso, tanto uma ferramenta de estudo de fácil acesso, quanto a incorporação de uma marca de qualidade para a educação.

Na década de 1960, por exemplo, foi criada a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED) e iniciou-se o envio de uma lista de livros didáticos e técnicos já publicados ao MEC (depois de aprovados e selecionados por entidades especializadas) às escolas. Os títulos aprovados e adquiridos eram distribuídos às bibliotecas escolares de todo o país (SILVA, 2012).

Esse foi um marco para a expansão do livro didático dentro do ramo editorial, pois constituía um grande negócio, visto que, ao se adequarem às exigências governamentais, teriam um efetivo comprador. É importante ressaltar que a influência internacional passa, com a COLTED, a ser norte-americana, com investimentos para setores educacionais vindos de acordos com a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) (PIMENTEL; VILELA, 2011, p. 7).

Por sua existência permear o período ditatorial, a COLTED sofre críticas de pesquisadores da área da educação, que conforme Luciana Bagolin Zambon (2012), apontam para o controle americano do contexto educacional brasileiro. Após um longo período de funcionamento e regulação, a COLTED é extinta em 1971 após seu envolvimento em escândalos.

A responsabilidade pelo controle e difusão das obras didáticas foi assumida pelo Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Pilfed). Ainda no mesmo ano, o acordo entre o MEC e a USAID é encerrado (ZACHEU; CASTRO, 2015). Já ano de 1976, com o decreto presidencial 77.107/76 todas as atividades que abrangiam edição e distribuição “atualmente sob a responsabilidade do Instituto Nacional do Livro, passam à competência da Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME)”. (BRASIL, 1976).

Com a FENAME o número de publicações aumenta e, diferentemente da COLTED, tem suas orientações exclusivamente nacionais, com o governo se

interessando pela obtenção de livros para distribuir às escolas. Assim, um mercado para as editoras começa a ser estruturado (ZAMBON, 2012).

No espaço de tempo analisado até aqui, o ensino de Ciências Naturais começou a ser institucionalizado e se fazer presente nas escolas, mas com ressalvas. Conforme Santos (2020), a escola apresentava divisões exacerbadas de classes sociais e o ensino de tais ciências era acentuado para as classes mais favorecidas. Já no período do golpe civil-militar, as disciplinas das Ciências da Natureza tiveram uma redução significativa, visto que o ensino desse período tinha como ênfase formar trabalhadores.

No que tange aos modelos de ensino de Física, por exemplo, os conteúdos eram, no primeiro momento, trabalhados numa linha de memorização e apenas teórica. Posteriormente, acontecem inserções de atividades práticas nos livros didáticos e, conseqüentemente, no processo de ensino e aprendizagem (SANTOS, 2020).

Observou-se neste período que o livro didático começou a ser institucionalizado formalmente, mas longe das proporções que temos hoje em dia. A preocupação estava voltada ao controle da disseminação de possíveis ideologias, principalmente com a disciplina de História, e a busca da maior distribuição deste material nacionalmente. As Ciências Naturais, por sua vez, ainda não se encontravam consolidadas no currículo das escolas. Foi a partir de 1985 que teve início a política pública que tomaria grandes proporções e mudaria o panorama nacional dos didáticos na paisagem educacional brasileira.

3.2 Reflexos do Programa Nacional do livro didático (PNLD)

Em 1985, o então ministro da educação, Marco Maciel, apresentou ao presidente em exercício, José Sarney, no dia 31 de maio, o documento intitulado *Educação para todos – caminho para a mudança*. Dentre as diversas preocupações e propostas, nos objetivos encontra-se a “Melhoria da produtividade da educação básica”, apresentando 7 caminhos para atingi-la. Destaco que um desses objetivos definia a garantia “de merenda escolar, livro e material didático a todos os alunos matriculados na rede oficial de ensino” (BRASIL, 1985b, p.11).

Em síntese, este documento “priorizava três desafios: a universalização do ensino do então 1º Grau, o combate ao analfabetismo e a busca de uma educação de

qualidade” (CASSIANO, 2013, p. 58). Posteriormente, com a criação do decreto nº 91.542 de 19/08/1985, institui-se o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), tendo como premissa as considerações abaixo relacionadas:

[...] os propósitos de universalização e melhoria do ensino de 1º grau, contidos no Programa "Educação para Todos";
[...] a necessidade de promover-se a valorização do magistério, inclusive mediante a efetiva participação do professor na indicação do livro didático;
[...] finalmente, o objetivo de reduzir os gastos da família com educação (BRASIL, 1985a).

No que se refere ao objeto de estudo desta pesquisa, a responsabilidade do programa governamental era a distribuição gratuita dos livros didáticos aos alunos da rede pública de 1º Grau. Os professores, por sua vez, não foram excluídos do processo de escolha, os quais ficaram responsáveis pela indicação das obras a serem utilizadas nas instituições escolares.

Ao complementar o processo de distribuição, o decreto apresenta, em seu texto, a avaliação das obras a serem utilizadas no país, pois até aquele momento o exame desses materiais não era pauta do governo (PIMENTEL; VILELA, 2011). Essa avaliação é realizada efetivamente apenas em 1994.

Ao analisar os documentos governamentais, constatei que nesse primeiro decreto o PNLD fica sob a responsabilidade do Ministério da Educação, juntamente com a Fundação de Assistência ao Estudante - FAE³. Como condição para participar nos editais, os livros deveriam ser reutilizáveis. É importante frisar que as obras eram destinadas a

[...] todos os alunos de primeira a oitava série do primeiro grau das escolas públicas federais, estaduais, territoriais, municipais e comunitárias do país, com prioridade para os componentes básicos Comunicação e Expressão e Matemática (HÖFLING, 2000, p. 164).

Até este momento histórico a preocupação governamental reside no 1º grau da educação básica, com ênfase na Linguagem e Matemática. Fica claro a não existência de incentivos para o 2º grau e seus componentes curriculares por parte da política implantada.

³ A FAE foi fundada em 1983 e constitui um órgão que unifica diversos setores, dentre eles a FENAME. Ela fica encarregada, dentre outras funções, de promover políticas de assistência ao estudante, melhorias nos materiais de apoio ao ensino e elevar níveis de alimentação e nutrição dos estudantes (BRASIL, 1983).

Ao analisar os documentos originários do PNLD e suas premissas, como o documento *Educação para Todos*, o material e o livro didático constam no mesmo item que a merenda escolar. A esse respeito, Célia Cassiano (2013, p. 58) observa que,

[...] em sua implementação, o programa voltado para distribuição do livro didático adquiria status de prioridade nacional, sobretudo pela vertente do assistencialismo, vinculado de modo secundário à busca da qualidade na educação.

Além disso, a autora atenta para outro aspecto importante: não eram explicitadas as fontes que iriam financiar os gastos do programa. Assim, ele trouxe alguns pressupostos distintos dos existentes até então para os livros didáticos. Contudo, na sua primeira fase, até 1995, o programa não conseguiu atingir uma universalização na distribuição, foi alvo de críticas e escândalos por entregar obras distintas das selecionadas pelos professores (CASSIANO, 2013).

Ao pensar no PNLD como uma política pública, também devem ser feitas ressalvas quanto a seu impacto no setor editorial, pois desde sua introdução até hoje, o MEC não é um produtor de obras didáticas.

A autora Eloisa de Mattos Höfling (2000) lembra que é imprescindível atentar para o fato do número reduzido de editoras com grande presença como fornecedoras de didáticos. Ela traz um exemplo desta “monopolização” percebido no relatório da FAE de 1994 que, de um montante de R\$ 118,7 milhões, mais de R\$ 109 milhões foram destinados apenas a seis editoras, que compreendiam cerca de 20% do total de inscritas no programa.

Ou seja, existiam mais de 30 editoras no processo de distribuição de didáticos no país, mas apenas 6 recebiam mais de 90% dos valores dispostos pelo programa no ano de 1994. Com o avanço do programa, avaliações foram sendo introduzidas e o número de editoras foi sendo reduzido.

Cassiano (2013) aponta para outros dois marcos importantes, que tem sua base advinda do governo de Itamar Franco, o qual oficializou um fluxo contínuo do Salário-Educação⁴ para o PNLD. Como consequência deste fato, ocorre a ampliação

⁴ O Salário-Educação é uma contribuição social destinada ao financiamento de programas, projetos e ações voltados para a educação básica pública, conforme previsto no § 5º do art. 212 da Constituição Federal de 1988. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/financiamento/salario-educacao/sobre-o-plano-ou-programa/sobre-o-salario-educacao>

da aquisição dos livros por parte do governo, bem como a efetiva distribuição para os alunos da rede pública. Essa distribuição é escalonada, sendo algumas disciplinas atendidas em um ano, enquanto outras no ano posterior.

Ressalto, ainda, que a implementação do PNLD no Brasil é consonante com as orientações internacionais do Banco Mundial (BM). O BM cria ações que visam possibilitar que os países em desenvolvimento tenham sua independência financeira (CORNÉLIO, 2015). Então, juntamente com o MEC, promovem políticas educacionais que visam melhorar a qualidade da educação.

Já no ano de 1990, ocorreu em Jomtien, na Tailândia, a Conferência Mundial sobre Educação para Todos: Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem, resultando em diretrizes para a Educação Mundial. Conforme Célia Cassiano (2013) constam incentivos nas orientações do BM para melhoria da educação mundial, para utilização e implementação de programas com livros didáticos, bem como formação adequada de professores, melhoria nas estruturas escolares, entre outros. Porém, o livro didático constitui um caminho mais fácil e econômico, levando o BM a incentivar programas envolvendo tais artefatos.

Todavia, o conceito de qualidade da educação emerge no bojo de políticas neoliberais, sendo a mensuração por meio de avaliações de larga escala. Além disso,

o Banco Mundial não vem somente como um fundo de crédito, mas exercendo função político-estratégica fundamental. Esses órgãos de fomento têm grande influência quando se diz respeito a corte de crédito, ou seja, investem fortemente em programas de privatização e ainda ameaçam cortar os créditos dos países da América Latina. Em suma, com o império do neoliberalismo as escolas tendem a ser mais excludentes, não sendo direito social de todos e ainda tendo órgãos de grande poder como seus apoiadores.

Por sua vez, é importante destacar, como ressalta a autora Célia Cassiano (2013), a ênfase colocada no livro didático pelo Banco Mundial que elenca diversos meios para melhoria da qualidade educacional dos países subdesenvolvidos. Todavia o material didático é motivo de destaque de suas campanhas, pois países subdesenvolvidos conseguem despender recursos financeiros quando se trata de Livro Didático ao invés de investir montantes que se destinam a projetos mais complexos como a formação de professores.

Podemos perceber que esse tipo de obra tem reconhecimento internacional, sendo compreendido por instituições como o BM em um caminho para a melhoria da

educação. Existem diversos argumentos favoráveis e contrários ao livro didático, como apontam Kelly Silva, Alysson Artuso e Roberta Suero (2020, p. 8)

Por um lado, se busca levar um artefato para escola com potencial de auxiliar no processo educativo e na emancipação política dos estudantes e no seu pleno exercício da cidadania. Por outro, propaga determinadas ideologias, grades curriculares e metodologias, na contramão de um exercício autônomo e plural por parte dos docentes, ainda mais quando se consideram as possíveis lacunas na formação acadêmica desse profissional.

Os aspectos positivos parecem prevalecer para o BM, levando a incentivar tal objeto. Esse reconhecimento leva o PNLD a ser repensado, principalmente no que tange à qualidade. Essa mudança, juntamente com a ampliação e universalização ocorreu com o governo de Fernando Henrique Cardoso, a partir de 1995.

Mas antes de seu governo, a primeira significativa alteração ocorreu, já em 1994, reflexo da Conferência Mundial e de críticas ao PNLD, quando foi criada uma comissão para avaliar os livros didáticos mais pedidos pelos professores para os alunos de 1º a 4ª série nos anos de 1991, produzindo um relatório que apontou para erros, preconceitos e desatualizações. Assim,

O relatório apresentado no final dos trabalhos concluiu que é urgente que o Estado Brasileiro resgate os seus direitos de consumidor e não mais adquira os livros que decisivamente não contribuam com o desenvolvimento do educando de acordo com os fins e objetivos da Educação Nacional (SILVA, 2012, p. 812)

O relatório apontou para a questão do estado como consumidor e para a qualidade do livro didático utilizado nas escolas. Ao buscar atender aos objetivos elencados internacionalmente, o governo de FHC voltou-se para o PNLD e buscou sua melhoria e universalização. Com isso, “em 1996 foi iniciado o processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental, que culminou com a divulgação de um guia em 1997” (PIMENTEL, 2011, p. 9).

Nos anos seguintes a elaboração de um guia para o PNLD tornou-se prática recorrente, sendo desenvolvido até os dias atuais. Entretanto, em 1997, no site do MEC constava apenas o catálogo, sendo o primeiro “guia” apresentado no ano de 2002. Nesse catálogo eram apresentadas 39 editoras e os livros eram assim divididos:

- Alfabetização – 1 livro de Língua Portuguesa;
- 1º série – 4 livros, divididos em: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências e Estudos Sociais;

- 2ª a 4ª série – 2 livros, divididos em: Estudos sociais e Língua Portuguesa;
- 5ª a 8ª série – 2 livros, divididos em: História e Geografia.

Além disto, o catálogo faz menção ao GUIA⁵, explicando as atribuições das avaliações realizadas e resenhas das obras recomendadas. Os livros foram classificados com dois ou apenas um asterisco, caracterizando, respectivamente, obras recomendadas pelo MEC e recomendadas com observação (FAE, 1996).

Essa problematização do livro didático no Brasil e as respectivas avaliações levaram, conforme Cassiano (2013), a diversas discussões que eram travadas principalmente entre poder público, editoras e autores, mas que não se restringiram apenas aos envolvidos no processo de produção e distribuição, elas se estenderam aos pais dos alunos devido à exploração da situação por parte da mídia.

É importante ressaltar que as obras que não recebiam um ou dois asteriscos não eram excluídas do programa, inclusive a maioria das obras do catálogo não o tinham. Isso significa que o primeiro guia era composto por uma minoria das obras recomendadas pelos avaliadores do MEC e selecionadas pelos professores.

A contradição fica evidente quando a maioria das obras selecionadas pelos professores não é bem avaliada pelos pareceristas do MEC, ou seja, as avaliações buscam atribuir melhor qualidade ao ensino, mas não atingem os professores, principais agentes no processo (SILVA, 2012).

As avaliações, alvo de críticas, foram sendo alteradas no decorrer dos anos. Sendo, cada vez mais, explicitados os aspectos que eram avaliados nas obras didáticas. Os asteriscos como qualidade foram removidos, sendo apenas aprovadas ou não as obras. Assim, apenas as obras aprovadas passaram a ser aceitas no programa (CASSIANO, 2013).

Esse período também ficou marcado por uma transitoriedade da instituição responsável, bem como da característica assistencialista atribuída ao programa e citada anteriormente. A FAE é extinta em 1997 e o PNLD fica sob responsabilidade do Fundo Nacional de Desenvolvimento para a Educação (FNDE)⁶.

⁵ Por não ser objetivo deste trabalho analisar o primeiro guia, por sua ausência no site do MEC e por alguns autores fazerem menção a ele, o documento não foi analisado na íntegra.

⁶ É uma autarquia federal criada pela Lei nº 5.537, de 21 de novembro de 1968, e alterada pelo Decreto-Lei nº 872, de 15 de setembro de 1969, responsável pela execução de políticas educacionais do Ministério da Educação (MEC). Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/biografia>

Com a devida expansão do programa, a entrega dos livros não se restringiu apenas às crianças carentes, mas a todos os estudantes da rede pública, tendo como critério para recebimento dos livros, o cadastramento dos educandos no Censo Escolar, que era realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e a entrega dos materiais para as escolas feitas pelos Correios (CASSIANO, 2013).

O caráter universalizante da educação conforme preconiza a constituição federal de 1988 se consolida por meio do cumprimento de legislação especial. Como por exemplo o fornecimento da alimentação escolar, material didático, transporte, merenda escolar e assistência à saúde, bem como o ensino fundamental gratuito e obrigatório⁷. Höfling (2000, p. 160) aponta que,

[...] a natureza dos programas de assistência ao estudante se altera: de caráter assistencial, conjuntural, adquirem pelo preceito constitucional, caráter universalizante, obrigatório, destinados e garantidos a todos aqueles que tem, igualmente, direito ao acesso à educação, pelo menos em termos legais.

Essa universalização da educação tem como marco fundamental a Lei de Diretrizes e Bases de 1996. A partir dela introduz-se uma base comum nacional, assim o componente de Física acaba sendo consolidado no currículo escolar, visto que “a base nacional curricular deve obrigatoriamente abranger os estudos da Língua Portuguesa e da Matemática, e também deve contemplar o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política” (SANTOS, 2020, p. 45).

O PNLD teve sua atuação voltada para o ensino fundamental, com a efetiva universalização do programa na sua segunda fase, a partir de 1995, mas o ensino médio vem a ser contemplado somente no século XXI, no ano de 2003 com a criação do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLDEM).

Em seu estágio inicial, o PNLDEM fica restrito aos componentes de Língua Portuguesa e Matemática, que contempla a totalidade dos alunos apenas em 2005. Com um progressivo avanço editorial e mercadológico, os demais componentes curriculares foram contemplados, com a Física sendo abrangida juntamente com

⁷ Por exemplo no artigo 206, em seu inciso IV da constituição que traz a obrigatoriedade do ensino público em estabelecimentos oficiais.

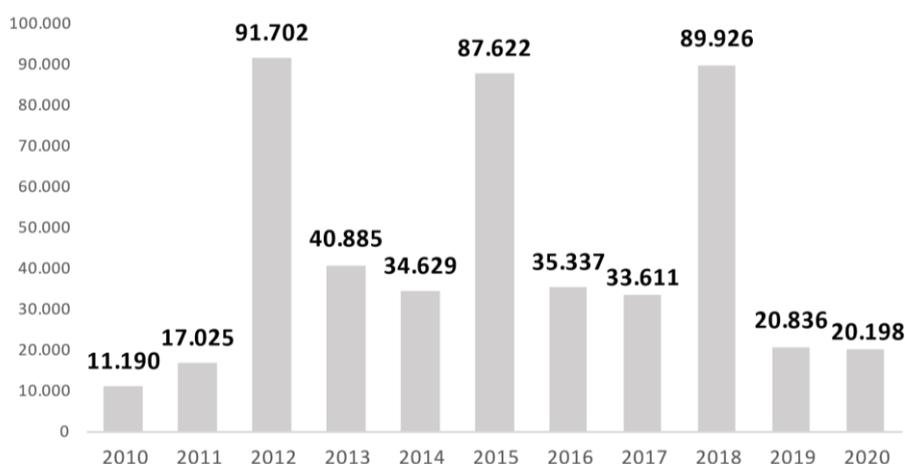
Geografia, no ano de 2008⁸. O componente de Artes teve sua inserção apenas no ano de 2015 (ZACHEU; CASTRO, 2015).

No que se refere ao componente de Física e aos demais do ensino médio, os processos de avaliação resultaram em guias individuais para cada um dos componentes curriculares. No ano de 2017 o PNLD passou a centralizar todos os anos, fazendo com que o PNLDEM deixasse de existir.

Como no capítulo 2 foram apresentadas teses e dissertações que versavam sobre o livro didático e o problematizavam, analisando desta forma, o PNLD indiretamente, creio ser importante fazer um exercício diferente aqui. Para isso, faço uso de minha formação na matemática e aproximação com estatística, buscando os dados financeiros com o intuito de mostrar que esse programa tem se consolidado nos últimos anos.

Assim, apresento a quantidade de livros do ensino médio adquiridos pelo programa no período de 2010 a 2020, a partir do gráfico 1.

Gráfico 1 - Livros do ensino médio adquiridos e distribuídos pelo PNLD entre 2010 e 2022 – mil livros



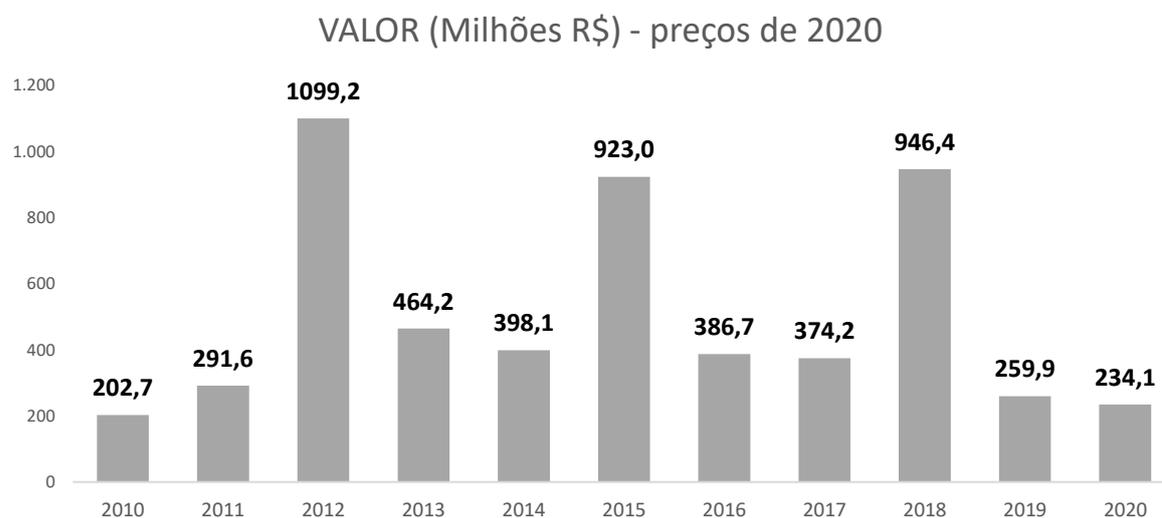
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Ministério da Educação

Nos anos de 2012, 2015 e 2018 o quantitativo de livros foi maior que nos demais, pois foram os anos de renovação das obras. Isto é, houve a escolha de novos livros por cada uma das escolas. Logo, foi possível observar que nos demais anos a quantidade de livros distribuídos à título de reposição foram menores.

⁸ Isso significa que os primeiros livros foram distribuídos no ano 2009.

De outro lado, podemos observar os gastos do governo com os livros didáticos, no mesmo período, conforme o gráfico 2.

Gráfico 2 - Total investido em livros do ensino médio adquiridos e distribuídos pelo PNLD entre 2010 e 2020 – milhões de reais em valores constantes à preços de 2020



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Ministério da Educação

Nos anos de 2012, 2015 e 2018 ocorreram as alterações das obras, visto que o programa é trianual. Logo, o que se observou foi que os gastos com o programa extrapolaram a casa dos R\$ 900 milhões de reais, aproximando-se de R\$ 1,1 bilhão de reais.

Ao passo que, nos anos de complementação de acervo / reposição, os gastos chegaram a custar 1/3 do valor despendido nas renovações. É importante observar que são dois anos que ocorrem as reposições, o que chega a mais da metade do valor em alguns casos, ou seja, quase duas renovações de obras didáticas.

É visível que o programa está consolidado e demanda altos recursos. No que tange aos 3 componentes curriculares da CNT, somente em 2018, ano de renovação, do total de gastos com livros do programa, cerca de 24,1% foram destinados a Biologia, Física e Química.

É importante destacar que o grupo de editoras, por outro lado, não é expressivo. No ano de 2018⁹, por exemplo, no componente de Física as editoras presentes foram:

⁹ Ainda não estão claramente explicitados os dados de 2021. Por este motivo, trago o ano de 2018 visto ser o último de renovação que constam dados do governo.

Atica, **Scipione**, SM, Saraiva, LEYA, FTD, Editora do Brasil e Moderna. Esse total de 8 editoras faturou aproximadamente R\$ 76,85 milhões de reais.

Destaco neste conjunto a editora Scipione, presente desde 2010. No último ano analisado, somente no componente Física, a editora faturou um montante de R\$ 1,13 milhões de reais. Faço essa menção pelo motivo de ter escolhido sua coleção no PNLD de 2021 para ser analisada nesta pesquisa. Contudo, é importante frisar que a escolha não se deu pela editora, como será apresentado no capítulo 6.

Enxergadas as luzes do passado sobre o livro didático, trazidas para o presente, passo a olhar um dos ambientes em que ele está inserido, o ensino médio.

4 PRESSÕES VARIADAS NO ENSINO MÉDIO

Então já não é preciso aprender nada, mas aprender a aprender, ou seja, adaptar-se as circunstâncias cambiantes e maneiras de produzir inovações. É preciso se converter em um competidor eficaz no jogo sempre móvel do que chamam de “ambiente de trabalho”, e para isso não é preciso saber demais nem ter muita disciplina (LAROSSA; RECHIA, 2019, p 357-358).

Preciso dizer que este foi o capítulo que mais tive dificuldade para construir uma metáfora. Afinal, o que eu poderia falar deste ensino médio? Mas, ao me deslocar na pesquisa, desenvolver os demais capítulos e voltar aqui, percebi uma coisa: o ensino médio sofre diferentes “pressões”.

Mas, vou além na minha metáfora, utilizo aqui o Princípio de Bernoulli, que Bonjorno et al (2016, p. 269) explica da seguinte forma: “*Quando a velocidade de um fluido aumenta, a pressão exercida por ele diminui*”. Para que seja possível entender tal princípio, acho importante explicá-lo mais detalhadamente.

Faça o seguinte exercício em sua casa: pegue uma pequena tira de papel e coloque uma ponta em seu lábio inferior e, com a boca entreaberta, assopre. O que ocorre? A tira sobe. Isto ocorre pelo motivo da diminuição da pressão na região que você assoprou, pois o ar (fluido) ganhou velocidade, fazendo com que surja, como consequência, uma força que atua da região de maior pressão para a de menor pressão.

Assim, entendo que o ensino médio é constantemente perpassado por diversos fluídos (leis, mídia, itinerários, reformas) que ganham velocidade e, conseqüentemente fazem a pressão cair e empurram-no para diversos lados, provocando deslocamentos que impedem uma estabilidade. Neste contexto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação contempla o Ensino Médio que representa o último período da Educação Básica. Essa etapa é caracterizada pela duração de três anos, contemplando, geralmente, jovens de 14 a 17 anos. O documento estabelece as finalidades do Ensino Médio:

Art. 35. O Ensino Médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

- I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

- III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996).

Dessa forma, o ensino médio tem por finalidade a formação para múltiplos aspectos da vida, como aprofundamento dos conhecimentos, preparação para o trabalho e cidadania, formação ética, pensamento crítico e compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos.

As propostas de reforma curricular para o Ensino Médio se pautam nas constatações sobre as mudanças no conhecimento e seus desdobramentos, no que se refere à produção e às relações sociais de modo geral. Nas décadas de 60 e 70, considerando o nível de desenvolvimento da industrialização na América Latina, a política educacional vigente priorizou, como finalidade para o Ensino Médio, a formação de especialistas capazes de dominar a utilização de maquinarias ou de dirigir processos de produção. Esta tendência levou o Brasil, na década de 70, a propor a profissionalização compulsória, estratégia que também visava a diminuir a pressão da demanda sobre o Ensino Superior. Na década de 90, enfrentamos um desafio de outra ordem. O volume de informações, produzido em decorrência das novas tecnologias, é constantemente superado, colocando novos parâmetros para a formação dos cidadãos. Não se trata de acumular conhecimentos. A formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. (BRASIL, 2000, p.6)

A LDB de 1996 quando tratava do Ensino Médio voltava-se para a preparação básica para o trabalho e formação mais intensa para a cidadania, ou seja, considera esta etapa do ensino, não apenas um período de transmissão de conteúdos e conhecimentos, mas também como um momento de formação para o exercício da cidadania. Todavia, por meio de recentes formulações, vem sendo acrescentados itinerários formativos a serem seguidos, devendo ser consideradas a contextualização à realidade do aluno, conforme dispõe em o texto legal:

Art. 36. O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber:

- I - linguagens e suas tecnologias;
- II - matemática e suas tecnologias;
- III - ciências da natureza e suas tecnologias;
- IV - ciências humanas e sociais aplicadas;
- V - formação técnica e profissional. [...].

Diante do exposto, observa-se que há uma tendência exagerada para profissionalização do Ensino Médio, o que pode ter duas nuances: uma é a inserção no mercado de trabalho de um profissional teoricamente mais preparado e a outra é a limitação enquanto condicionamento único de formação de um trabalhador. Essa última limita os anseios de um aluno que pretende ingressar na universidade ou mesmo a formação integral desse sujeito. Temos esse movimento reforçado na implementação das reformas atuais e seus itinerários formativos. Especificamente no que tange ao itinerário profissionalizante, conforme aponta Debora Goulart (2022), fica

[...] evidente o tipo de conhecimento, de prática, de ação, de atitude que esse jovem está sendo formado para ter na vida em sociedade. A **relação de trabalho** é o centro, mas uma **relação de trabalho subordinada, precária, mal paga, instável**. Se você olhar para o que as redes estão oferecendo no quinto itinerário, são cursos rápidos para atuar no trabalho precário: por exemplo, planilha de Excel, inglês básico, CAD, redes sociais, uso de internet, elaboração de sites etc. Esse tipo de curso de 30 horas, mais 30 horas, mais 30 horas materializa, em termos de currículo, aquilo que foi dito, por exemplo, num documento da **Fundação Lemann**: que os empregadores pequenos, médios e grandes esperavam dos jovens trabalhadores conhecimentos fundamentais de língua portuguesa e matemática, uso das tecnologias e proatividade. Se você olhar para o currículo profissional, é exatamente isso que tem lá.

O Ensino Médio voltava-se para um reforço e aprofundamento do ensino fundamental, no qual o aluno estaria apto a sair desses três anos da etapa média e ingressar no nível superior. Contudo, o interesse capitalista permeia as reformas, que visam à formação técnica e a formação do aluno voltada para o mercado de trabalho, enquanto o que se idealiza seria a formação de um cidadão com autonomia. Por consequência, observa-se pela crítica transcrita abaixo que o documento de reforma atual do Ensino Médio não logrou êxito nesse quesito.

O itinerário profissionalizante, que não é profissionalizante na verdade, vai justamente se direcionar para essa necessidade de formação da nova juventude. E se dá um grande grau de importância às relações de controle dessa força de trabalho, por isso o 'projeto de vida' está no currículo de todos os estados. É uma forma de ensinar como se comportar, uma mistura de civismo com 'como obter sucesso' (Goulart, 2022, s/p).

Entretanto, salienta-se que as mudanças principais vieram com a promulgação da Lei n. 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, que passou a ser conhecida como Lei da Reforma do Ensino Médio, responsável por alterar a LDB/1996. Por meio dessa, promoveu-se uma mudança estrutural no Ensino Médio, buscando uma formação

integrada do aluno, regulamentada pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC) de 2018.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN, 2013) já apontavam para a profissionalização do ensino médio, o que, conforme Volnei Bald e Ide Fassini (2017) já indicaria a tendência para a formação técnica e profissional, inserindo uma possível experiência prática em trabalhos do setor produtivo. Em razão disso, potencializar-se-ia a necessidade de contextualização e interdisciplinaridade, pois, para Hugo Costa e Alice Lopes (2018), somente com essas duas nuances é que a formação do aluno no ensino médio pode gerar aprendizagem significativa, ou seja, coerente com a realidade e as aspirações de cada um.

As DCN (2013) evidenciavam a necessidade de reestruturação curricular, visto que, na percepção dessas, as condições atuais não são suficientes para atender as necessidades dos estudantes, tanto em relação à formação para a cidadania quanto para o mundo do trabalho. Essas críticas estão assim anunciadas:

Nos dias atuais, a inquietação das “juventudes” que buscam a escola e o trabalho resulta mais evidente do que no passado. O aprendizado dos conhecimentos escolares tem significados diferentes conforme a realidade do estudante. Vários movimentos sinalizam no sentido de que a escola precisa ser repensada para responder aos desafios colocados pelos jovens. Para responder a esses desafios, é preciso, além da reorganização curricular e da formulação de diretrizes filosóficas e sociológicas para essa etapa de ensino, reconhecer as reais condições dos recursos humanos, materiais e financeiros das redes escolares públicas em nosso país, que ainda não atendem na sua totalidade às condições ideais. (BRASIL, 2013, p. 146).

Dessa forma, o documento sugere formar o aluno como um cidadão capaz de viver em sociedade e produzir. Porém, a ênfase dada ao profissionalismo, ao tecnicismo e a meritocracia tendem a levar a formação apenas para o mercado de trabalho.

Contraditoriamente, o censo escolar mostra que a evasão se dá principalmente por necessidade de trabalhar e gravidez. Neste sentido, torna-se necessário melhorar as condições de permanência com políticas públicas adequadas. Ademais, as previsões trazidas na DCN (2013) foram efetivadas por meio da Lei n. 3.415/2017 e regulamentadas pela BNCC/2018.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus

direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2018, p.7).

Em razão disso, acredito que o documento da BNCC do Ensino Médio, ao mencionar a preparação básica para o trabalho, a promoção do desenvolvimento de competências que possibilitem aos estudantes inserir-se de forma ativa, crítica, criativa e responsável em um mundo do trabalho cada vez mais complexo e imprevisível, estejam atendendo aos ditames das reformas educacionais neoliberais implantadas a partir dos anos 1990.

O documento da BNCC (2018) ressalta que seus pressupostos educativos se fundamentam nas diretrizes nacionais para a educação básica, em atendimento ao que já se encontrava previsto na LDB de 1996 e em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE), cuja vigência é 2014-2024. Esses documentos legais indicam a necessidade de uma base curricular norteadora da educação básica brasileira em nível nacional, respeitando-se a manutenção de uma parte diversificada do currículo.

Importante salientar que alguns dispositivos da LDB foram alterados em 2017, pela Lei n. 13.415, prevendo a criação da BNCC explicitamente em seu artigo 35-A, dispondo como sua finalidade definir direitos e objetivos de aprendizagem, além de trazer em seu artigo 36, §1º, o estabelecimento de organização das áreas em competências e habilidades.

Com relação aos fundamentos pedagógicos, a BNCC direciona o foco no desenvolvimento de competências e no compromisso com a educação integral. Assim, as competências devem estar em evidência quando se trata de decisões pedagógicas, considerando que o que os alunos devem saber, ou até mesmo devem saber fazer tem nuances de interesses além da subjetividade do aluno. Observa-se que grande parte o documento direciona de forma incisiva o papel a ser desempenhado pelos educandos.

Neste contexto, trago os apontamentos de Roberto Rafael Dias da Silva (2019, p. 442), acerca da individualização dos processos formativos, no qual *“o indivíduo é interpelado a aprender a reconhecer-se como o centro de sua própria ação,*

agenciando seus percursos.” Essa individualização, seguindo o raciocínio do autor, manifesta-se paradoxalmente de forma a “*desonerar o indivíduo de sua condição de vida ou de seus vínculos tradicionais*” (Idem, p. 442).

Ao focar no desenvolvimento de competências, a BNCC indica que os currículos devem ser claros em relação ao que o aluno deve saber e o que ele deve saber fazer. Desta forma, objetivando o fortalecimento de ações que visem a aprendizagem de questões essenciais para sua vivência em sociedade, considerando habilidades, atitudes, valores e o pleno exercício da cidadania.

O atendimento aos interesses juvenis, a preocupação com as demandas do mundo da economia ou mesmo a redução da aprendizagem a elemento calculável são algumas condições deste cenário que se complexifica com as recentes reformas do Ensino Médio e com a construção da Base Nacional Comum Curricular (Idem, p. 443).

Observa-se que a BNCC é um conjunto de normativas que servem de guia para o conjunto educacional, formado por alunos, professores e todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. A qualificação para as competências no plano do trabalho produziu, no panorama pedagógico, um ensino centrado em saberes disciplinares para uma educação definida pela produção de competências, voltada para a formação integrada e de transformação.

A pedagogia das competências, como já mencionado, está associada ao saber fazer, aos objetivos, acompanhadas de uma explicitação das atividades (ou tarefas). Entretanto, é preciso refletir sobre um currículo apoiado em competências, já que

Muitos entendem que um currículo que se apoia em competências não daria espaço para o conhecimento, sinalizando um entendimento que coloca esses dois elementos — conhecimentos e competências — como antagônicos. Aqui, devemos reconhecer que o trabalho orientado por competências implica redução da quantidade de conhecimentos que serão estudados, tendo em vista que o tempo escolar agora também deverá contemplar atividades que promovem o desenvolvimento das competências (SARAIVA, p. 4-5)

Neste sentido, a BNCC que tem como objetivo desenvolver competências torna a relação entre escola e emprego acima da formação do ser humano em suas múltiplas capacidades: de trabalhar; de viver coletivamente e agir autonomamente sobre a realidade, não contribuindo para a construção de uma sociabilidade de fraternidade e de justiça social (ARAÚJO; FRIGOTTO, 2015).

Assim também, ao refletir criticamente em relação à BNCC, saliento que o conceito competência indica a integração entre formação e trabalho, que valoriza

aptidões pessoais e o saber – fazer, levando a que a pedagogia das competências fique presa ao seu conteúdo pragmático no qual visa o ajustamento da formação humana às demandas do mercado de trabalho.

Francisca Holanda, Helena Gonçalves e Laurinete Freres (2009), no texto *A Pedagogia das Competências e a formação de professores: Breves Considerações Críticas*, fazem uma referência ao autor Phillipe Perrenoud, ressaltando que ele é o principal representante da pedagogia das competências, propondo um receituário das competências que contribuem para delinear a atividade docente que, segundo Phillipe Perrenoud, tem como propósito falar de competências profissionais, privilegiando aquelas que emergem atualmente.

Ao analisarem a teoria das competências de Phillipe Perrenoud, os autores Holanda, Gonçalves e Freres (2009), afirmam que para educar sob a lógica das competências é preciso fazer uma mudança na postura e no papel do professor. Isto, por sua vez, só será possível se a escola diminuir o peso dos conteúdos para que o professor trabalhe os saberes fundamentais para a autonomia das pessoas. Sendo necessário que haja uma definição acerca das competências que devem ser desenvolvidas no âmbito escolar.

Nesse sentido, consoante aos marcos legais anteriormente apontados, outro argumento utilizado pelo documento da BNCC, é que o Plano Nacional de Educação (2014-2024), afirma a importância de uma base nacional comum curricular para o Brasil, com o foco na aprendizagem como estratégia para fomentar a qualidade da Educação Básica em todas as etapas e modalidades, referindo-se a direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. Todavia, ao tratar da BNCC a autora Debora Goulart (2022, s/p) enfatiza que

Trata-se, [...] da quebra de um pacto de universalização do ensino médio que o país firmou desde a Constituição de 1988. E que responde diretamente às necessidades de uma nova organização das relações de trabalho, cada vez mais precárias, flexíveis e subordinadas.

Alvaro Hypolito, Jarbas Vieira e Laura Pizzi (2009) discutem os impactos da reestruturação educacional curricular impostos pelas atuais políticas neoliberais. Para os autores, esses processos trazem modificações no trabalho educativo realizado pelos docentes, com maior ou menor autonomia sobre seu fazer e pensar, o que resulta uma repercussão de seus efeitos sobre as práticas curriculares.

Enfim, considerando meu objeto de pesquisa, compreendo que essas

discussões se manifestam, também, no livro didático, na medida que *“No PNLD [Programa Nacional do Livro Didático], aparece como um pouco de coach... É um conteúdo sobre o que eu desejo e como faço para alcançar os meus sonhos. E o material das fundações [empresariais] ensina isso” (GOULART, 2022, s/p).*

Tal aspecto de *coach* é percebido nos livros dos componentes curriculares denominados projeto de vida. Contudo, as reformulações e discussões se estendem a todas as áreas que compõem o Ensino Médio, como é o caso das Ciências da Natureza.

Feitas algumas aproximações iniciais com o ensino médio e às diferentes forças que o empurram, caminho para a produção de reflexões com a multiplicidade Ciência e Interdisciplinaridade.

5 DA DUALIDADE PARTICULA/ONDA À MULTPLICIDADE DA CIÊNCIA E INTERDISCIPLINARIDADE

Naturalmente, as intervenções usuais têm a ver com colonizar, pôr ordem, limites ou forma, fazendo desses espaços lugares reconhecíveis, úteis, funcionais, eficazes e produtivos. Mas há outra possibilidade, que é escutar atentamente os fluxos e as energias desses espaços, sua descontinuidade, sua diferença, para poder pensar a partir deles outras formas de estar no mundo fora do terror funcionalista e homogeneizador (LARROSA; RECHIA, 2019, p. 413).

Começo este capítulo trazendo a dualidade existente na conceituação da luz. Ora, a luz é partícula ou é onda? As vezes se comporta como uma, as vezes como outra. Por muito tempo a Física se manteve nas dicotomias “ou uma, ou outra”. Contudo, com a mecânica quântica chegam conceituações que permitem essa dualidade, ou seja, não estamos mais presos a esta dicotomia. Na ciência e na interdisciplinaridade não se trata de uma dualidade, mas uma multiplicidade de visões.

Desta forma, decido por não apresentar definições ou verdades sobre ambas, pelo contrário, aceito a multiplicidade como princípio para pensá-las. Assim, o capítulo encontra-se dividido em duas partes. Na primeira apresento algumas reflexões sobre ciência e seu ensino. Na segunda, realizo o movimento de me aproximar de algumas definições sobre a disciplinaridade e suas variações, mas com o intuito de questioná-las.

5.1 Multiplicidade nas ciências

Falar sobre ciência muitas vezes parece significar falar sobre verdades. Não é o que pretendo aqui. Busquei fazer trabalhar alguns modos de pensar a ciência e seu ensino, sem o intuito de me comprometer em defini-la. Neste sentido, trago Attico Chassot (2008, p. 63)

A Ciência pode ser considerada uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural. Permito-me sublinhar alguns pontos nessa definição de Ciência: é um construto humano, isto é, foi construída pelos homens e pelas mulheres. Como consequência desta natureza humana, a Ciência não tem a verdade, mas aceita algumas verdades transitórias, provisórias em um cenário parcial onde os humanos não são o centro da natureza, mas elementos da mesma. O entendimento destas verdades – e, portanto, a não crença nas mesmas -, tem uma exigência: a razão. Aqui temos um primeiro alerta: diferente das religiões que admitem ter verdades reveladas, a Ciência não tem verdade.

Por sua vez, Chassot assume uma perspectiva conflitante com a trabalhada nesta dissertação, pois ele “aceita algumas verdades transitórias, provisórias”; “O entendimento destas verdades – e, portanto, a não crença nas mesmas -, tem uma exigência: a razão”. De modo que, assumo a visão de Russel Teresinha Dutra da Rosa (2001, p. 165), ao deslocar o olhar, sendo o “mundo considerado como algo construído e não como algo a ser descoberto”, mas considera a ciência como um produto cultural e social e não dependente da razão. Assim, “o social determinaria o conteúdo da ciência e o cultural os significados de crenças e decisões científicas”.

Desta forma, a ciência não é entendida como uma verdade, mas uma linguagem construída pela humanidade para olhar, estudar, descrever nosso mundo natural. Ela é, contudo, muitas vezes associada ao modo *mais* correto de ver e descrever o mundo.

Assim, a ciência não se relaciona com o que devia ser vivido, ou deve sê-lo, para que seja fundada a intenção de idealidade que lhe é própria; mas sim com o que devia ser dito - ou deve sê-lo -para que possa haver um discurso que, se for o caso, responda a critérios experimentais ou formais de cientificidade (FOUCAULT, 2022, p. 219).

Assim, Foucault vai descrever a ciência como um campo que tem suas regras específicas que permitem ou não algo pertencer ao discurso científico. A Biologia, Física e Química apresentam estruturas, aspectos organizacionais que caracterizam discursos que são ou não aceitos no campo.

Dentro destas disciplinas, são produzidas conceituações que visam descrever a natureza e que se apresentam como verdades fundamentadas. Ainda assim, são construídas pelo homem. Neste contexto, a ciência é descrita de diversas formas, como:

“conhecimento atento e aprofundado de alguma coisa” ou “conhecimento amplo adquirido via reflexão ou experiência”, ou ainda, “conjunto de conhecimentos socialmente adquiridos ou produzidos, historicamente acumulados, dotados de universalidade e objetividade que permitem sua transmissão, e estruturados com métodos, teorias e linguagens próprias, que visam compreender e, possivelmente, orientar a natureza e as atividades humanas”, como também [...] “processo racional usado pelos humanos para se relacionar com a natureza e assim obter resultados que lhe sejam úteis (CHASSOT, 2008, p. 64)”.

Nesta perspectiva, observa-se o caráter utilitarista que a ciência recebe, além dos demais. Visa-se não apenas a descrição da natureza, mas a sua efetiva utilização

para a humanidade, seja para fins lucrativos, governamentais, bélicos, entre outros. Dada a busca do homem por uma ciência que possa ser usada, cria-se a “*necessidade de descobrir um método para construir de modo sistemático, e por antecipação, o mundo e suas causalidades e confirmar, de maneira segura, essa construção*” (BICUDO, 2021, p. 20).

Voltando-se para o processo educacional, o propósito do ensino de Ciências da Natureza envolve a alfabetização científica de modo a discutir os conhecimentos conceituais das ciências e seus aspectos epistêmicos, estando associado aos objetivos que permitem a interação dos alunos a uma nova cultura, podendo modificá-la através da prática consciente de sua influência mútua (FERRAZ, 2018).

Considerando a documentação regulatória que orienta o ensino de ciências, verifica-se que a meta em todas as séries é possibilitar o entendimento que as ciências fazem parte do mundo real de cada aluno. Neste viés, fazê-lo entender o funcionamento do ensino de ciências em sua vida, em sua casa, na escola e na sociedade como um todo, cria um estímulo para buscar respostas e significado para o seu aprendizado.

Posicionamento este que necessita cuidados ao ser desenvolvido, pois muitas vezes a produção do conhecimento científico “*se dá exclusivamente pelo papel da observação e da experimentação, com conceitos já elaborados, sem destacar hipóteses, dificuldades e limitações que influenciaram a formulação do conhecimento*”. (PINHEIRO; ECHALAR; QUEIROZ, 2021, p. 11).

Essa constatação corrobora as críticas encontradas nas teses e dissertações abordadas no capítulo 2. Os autores e autoras ao tratarem dos livros didáticos, da sua condução e da construção histórica do conhecimento mostraram que ele é desenvolvido de forma aproblemática.

Nesta linha, a efetivação do ensino das ciências também foi alvo de críticas. No que concerne especificamente a Física, as autoras Gabriela Helena Geraldo Issa Mendes e Irinéa de Lourdes Batista (2016, p. 758), apontam que

A redução da Física à pura técnica, em certos casos; à técnica experimental e, em outros, à técnica matemática para a dedução lógica de consequências dos axiomas da teoria, evita questionamentos conceituais no seu ensino e gera uma formação limitada, estreita e acrítica.

Essa abordagem não contribui para que o disposto em documentos legais se efetive. Por exemplo, nos PCN+ tem-se a busca por um ensino de Física, voltado para

a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, capaz de compreender, intervir e participar em sua própria realidade.

Retoma-se, assim, a importância de contextualizar o ensino ao cotidiano do aluno, fazendo com que compreenda o assunto com casos concretos. É necessário compreender que a ciência precisa ser, também, problematizada, afinal

Parece indiscutível que não tenhamos sabido administrar as conquistas da Ciência. Se lamentamos que, em 11 de Setembro de 2001, tenha havido cerca de 3.000 mortes inocentes no ataque às torres gêmeas do WTC, atualmente, a cada dia, morrem dez vezes mais pessoas devido à falta de água potável. Mesmo que os apregoadores dos transgênicos apresentem soluções para a produção de alimentos por menor custo, assistimos ao aumento da miséria, com mais homens e mulheres, e especialmente crianças, morrendo de fome. O sociólogo polonês Zygmunt Bauman (2005) refere-se à existência de “resíduos de humanos” e fala no crucial dilema que vive o Planeta diante de um fenômeno novo e sem precedentes que representa uma crise aguda, em que a “indústria do tratamento de resíduos humanos” se encontra sem condições de “efetuar as descargas e sem instrumentos de reciclagem. Ao mesmo tempo, a produção desses resíduos não diminui e aumenta rapidamente em volume.” Esse é um outro doloroso e cruento lado da moeda desta Ciência aparentemente triunfadora (CHASSOT, 2008, p. 71).

Existem diversas questões atuais a serem discutidas e que muitas vezes têm sido naturalizadas, como é o caso do amplo avanço no uso da órbita terrestre por satélites e o desbravamento do espaço. Este por sua vez já contém quantidade significativa de lixo tecnológico/espacial. Todavia, há uma aceitação social devido a uma necessidade de desenvolvimento econômico, que torna natural a exploração indiscriminada até mesmo do espaço.

Na mesma linha, Giselle Faur de Castro Catarino e José Cláudio de Oliveira Reis (2021, p. 5) refletem sobre o papel do ensino de ciências,

Nesse sentido, o papel da educação em ciências e suas consequências são fundamentais para refletir sobre o negacionismo da Ciência, e sobre as tomadas de decisões por parte dos indivíduos, das organizações e nações, incoerentes com as demandas sociais e ambientais por uma vida de qualidade e de igualdade para todos.

Tal questão pode ser observada nos tempos atuais com a disseminação de teorias sobre a Terra plana, como também consequências mais graves de negacionismo, qual seja, a propagação de falsas informações sobre a eficácia de vacinação num período pandêmico. Contudo, não podemos atribuir única e exclusivamente ao ensino de ciências esse “mal”. Tal citação reproduz um entendimento romantizado da educação, como se o ensino de ciências sozinho fosse

a panaceia para os males da sociedade atual. Todavia, entendo que o ensino de ciências pode sim, contribuir para a produção de conhecimento. Assim,

com essas explicitações fica clara a urgência de, a cada passo dado pelo cientista, pelo matemático e pelo professor de Ciências – da Física, da Natureza, Humanas – e de Matemática, ser colocada incansavelmente a pergunta: o que está oculto nesse fazer? O que este conhecimento diz do mundo? O que diz do homem e de sua vida? Ele dá conta da totalidade da mundanidade do mundo-da-vida? (CATARINO; REIS, 2021, p. 28).

Podemos concluir que o fazer pedagógico do docente de ciências perpassa diversas reflexões e cuidados a serem tomados. Obviamente não esgote as possibilidades aqui, apenas trago algumas multiplicidades que transitam na conceituação de ciência(s). Por consequência, os modos de pensá-la interferem na materialização de seu ensino. Nesta perspectiva, reitero o seguinte posicionamento:

A Ciência não está na natureza e nem é a própria natureza, mas se constitui em uma tentativa de compreender o mundo e o que acontece nele. Assim, a Ciência não é a verdade absoluta, mas representa um processo de busca e de construção de modelos que tentam explicar os fenômenos. (Idem, p. 9)

Com isso, dados os diversos modos de se pensar ciência na educação, também se faz necessário pensar um conceito muito associado ao campo educacional nos últimos tempos: a interdisciplinaridade.

5.2 Multiplicidade(s) disciplinar(es): da disciplina à interdisciplina

Comecei este subcapítulo estendendo a multiplicidade ao conceito de disciplina, visto que todos os conceitos que a perpassam possibilitaram e possibilitam múltiplas interpretações. Almejando a interdisciplinaridade, iniciei com reflexões acerca da disciplinaridade.

É fácil constatar que *disciplinaridade* resulta da associação do substantivo feminino *disciplina* com o sufixo nominal -dade, enquanto “qualidade, modo de ser, estado, propriedade” (Ferreira, 1994, verbete -dade). Enquanto entidade mórfica, então *disciplinaridade* pode ser entendida, numa primeira aproximação como “modo disciplinar (de alguma coisa ser)”, ou “estado disciplinar (de algo)” (VEIGA-NETO, 1996, p. 56).

O autor apresentou um processo de formação da palavra disciplinaridade, anterior a sua inserção nos dicionários de Língua Portuguesa. Porém, atualmente

encontramos, além da palavra disciplinaridade outras que foram formadas pelo acréscimo de uma variedade de prefixos, tais como: inter, multi, pluri e trans.

Independentemente de todos esses vocábulos terem relação com a palavra disciplina, trata-se de conceitos distintos, mesmo que muito semelhantes, que abordam uma temática em comum.

Conforme Nicolescu (2001, p. 53): “A disciplinaridade, a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são quatro flechas de um único arco: o do conhecimento”.

Neste contexto, uma breve diferenciação será feita para cada um destes termos para que, posteriormente, o conceito de interdisciplinaridade seja aprofundado. Assim, é importante ressaltar que ela será feita, com exceção da transdisciplinaridade, baseada em Hilton Japiassu (1976), que foi o primeiro a discorrer sobre tal temática no Brasil, com o livro “Interdisciplinaridade e patologia do saber”.

Para Japiassu (1976) a *disciplinaridade* consiste na separação dos saberes por disciplina, com intuito de se aprofundar em aspectos específicos de cada uma. Por sua vez, Foucault (2019, p. 18) mostra que “A disciplina é um princípio de controle da produção do discurso. Ela lhe fixa os limites pelo jogo de uma identidade que tem a forma de uma reatualização permanente das regras.” Com isso o filósofo explica que existem regras que permitem, ou não, determinados discursos serem aceitos como verdadeiros.

Já a *multidisciplinaridade*, segundo Japiassu (1976), ocorre quando várias disciplinas têm um tema em comum, mas buscam objetivos distintos, sem que haja comunicação entre as partes envolvidas. Na área da saúde, sob a ótica multidisciplinar, temos profissionais para cada uma das diversas especificidades do corpo humano, tanto físicas quanto psicológicas. Dentre esses especialistas, podemos citar, por exemplo, o psiquiatra, o nutricionista e o dermatologista, cada um deles capaz de fornecer um parecer de acordo com sua área de especialização, sobre um mesmo paciente, sem a necessidade de interação entre eles. Neste sentido, a respeito da multidisciplinaridade Veiga-Neto (1996, p. 81) complementa que

As disciplinas ou especialidades encontram-se isoladas; não se reconhecem mutuamente porque nem se conhecem entre si. Temos um bom exemplo disso naqueles currículos compostos por matérias/disciplinas que se justapõem, mas praticamente não “conversam” entre si.

Desse modo, pode-se dizer que a multidisciplinaridade é, basicamente, o que acontece em nosso sistema de ensino atual: muitos temas comuns são trabalhados ao mesmo tempo, por diversas disciplinas, cada uma visando suas especificidades, sem que ocorra uma mínima interação entre elas.

Além da definição de disciplinaridade e multidisciplinaridade, torna-se necessário esclarecer de que forma os conceitos de *pluridisciplinaridade*, *interdisciplinaridade* e *transdisciplinaridade* serão compreendidos neste trabalho.

Dessa maneira, pode-se dizer que *pluridisciplinaridade* se assemelha à multidisciplinaridade, com a diferença de que há alguma relação entre as disciplinas, como, por exemplo, alguns conceitos de uma disciplina são utilizados em outras. Porém ainda se faz ausente a interação entre disciplinas, consistindo apenas numa justaposição de conhecimentos. (JAPIASSU, 1976).

Para exemplificar o conceito de pluridisciplinaridade, podemos citar o que ocorre ao desenvolver conceitos pertinentes à disciplina de Física, como o de máquinas térmicas. A contextualização histórica é utilizada, em caráter introdutório, para mostrar a relevância de tal desenvolvimento científico na época. Não há uma interação entre as disciplinas de História e Física, apenas o uso de alguns conceitos da primeira para contextualizar a segunda. É importante destacar, no entanto, que autores como Nicolescu (2001) nem fazem diferenciação entre multi e pluridisciplinaridade.

A *interdisciplinaridade*, por sua vez, consiste na busca por um objetivo comum, e utiliza-se de uma metodologia desenvolvida em conjunto, explicitando as relações entre todas as disciplinas envolvidas. Ela é descrita por Japiassu (1976, p. 75) como,

[...] o nível em que a colaboração entre as diversas disciplinas ou entre os setores heterogêneos de uma mesma ciência conduz a *interações propriamente ditas*, isto é, a uma certa reciprocidade nos intercâmbios, de tal forma que, no final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida.

Por conseguinte, para melhor explicar a noção conceitual do termo, Veiga-Neto (1996, p.82) exemplifica que “*haveria uma integração bem maior entre as diferentes matérias/disciplinas, a ponto de se estabelecer um novo nível de conhecimentos, qual um guarda-chuva que teria sob si os níveis que lhe deram origem.*”

Já a *transdisciplinaridade*, seria um nível de pós-interdisciplinaridade, no qual as disciplinas não seriam mais passíveis de distinção, tornando-se um sistema único. Nas palavras de Nicolescu (2001, p.51):

A transdisciplinaridade, como o prefixo 'trans' indica, diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento.

Temas transversais como ética, saúde, meio ambiente, entre outros que não se adequam somente a uma disciplina, constituem a transdisciplinaridade. Podemos citar o corpo humano como exemplo de um desses temas, visto que ele está presente na Biologia, na Educação Física, na saúde, nas artes, mas não está totalmente restrito a cada uma delas.

5.2.1 Multiplicidades Interdisciplinares

A interdisciplinaridade pode ser entendida como uma condição, um princípio de abordagem do conhecimento ou ainda uma atitude, mesmo que sempre tensionada. Fazenda (2012a, p. 119), assim a define: A interdisciplinaridade é considerada uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, ou seja, uma nova maneira de olhar as questões de ordem epistemológica, metodológica e axiológica vivenciada pelos professores no seu cotidiano nas escolas, pois a interdisciplinaridade é essencialmente um processo que precisa ser vivido e exercido na sala de aula.

Há muito tempo, já se fala em uma busca pela integração dos conteúdos, todavia, ainda não é uma realidade nas escolas, por sua dificuldade de implantação e definição, por vezes, não sai das teorias. Contudo, Diamantino Fernandes Trindade (2013, p. 79) enfatiza que,

Mais importante do que defini-la, porque o próprio ato de definir estabelece barreiras, é refletir sobre as atitudes que se constituem como interdisciplinares: atitude de humildade diante dos limites do saber próprio e do próprio saber, sem deixar que ela se torne um limite; a atitude de espera diante do já estabelecido para que a dúvida apareça e o novo germine; a atitude de deslumbramento ante a possibilidade de superar outros desafios; a atitude de respeito ao olhar o velho como novo, ao olhar o outro e reconhece-lo, reconhecendo-se; a atitude de cooperação que conduz às parcerias, às trocas, aos encontros, mais da pessoa que das disciplinas, que propiciam as transformações, razão de ser da interdisciplinaridade.

Ela surge nos anos de 1960 na Europa, mais fortemente na França e na Itália. O termo aparece em um primeiro momento, conforme apresentado por Fazenda (2012), a partir da busca de alguns professores de faculdades por uma educação

menos fragmentada. Esses professores eram contrários a uma faculdade alienada em relação à realidade externa. Também criticavam grades curriculares elaboradas que buscavam uma extrema especialização e conhecimentos que levavam a uma única direção de pensamento.

Essa busca pela integração dos saberes sob o conceito de interdisciplinaridade logo se expandiu, chegando ao Brasil no final da década de 1960, podendo ser verificada sua influência desde a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1971. Todavia, a concepção de interdisciplinaridade percebida na referida lei parecia distorcida, modificando o paradigma educacional brasileiro, saindo de um modelo humanista e adentrando em um modelo tecnicista.

Japiassu (1976), ao desenvolver os conceitos já tratados, leva em conta todo o processo histórico decorrido até a época, apresentando os desenvolvimentos conceituais de autores como, por exemplo, Gaspard Michaud (França), Heinz Heckhausen (Alemanha), Jean Piaget (Suíça) e Erick Jantsch (Áustria). Esses autores apresentam definições semelhantes, porém divididas de maneiras variadas, como mostra o quadro 7.

Quadro 7 - Variações do termo interdisciplinaridade na visão de quatro autores

G. MICHAUD p. 293ss	H. HECKHAUSEN p. 83ss	J. PIAGET p. 125ss	E. JANTSCH p. 98ss
Disciplinaridade	Disciplinaridade	Disciplinaridade	----- Multidisciplinaridade
Multidiscipl.	Interdiscipl. Heterogênea Pseudo-Interdisciplinaridade	Multidiscipl.	Pluridiscipl.
Interdiscipl. Interd. Linear. Cruzada, Auxiliar Int. Estrutural	----- Int. Auxiliar Int. Compósita Int. Unificadora	Interdiscipl.	----- Int. Cruzada Interdiscipl.
Transdisciplinaridade	-----	Transdisciplinaridade	Transdisciplinaridade

Fonte: Japiassu (1976, p. 78).

Como apresentado no quadro 2, Michaud além das divisões conceituais aqui tratadas, complementa o pensamento com interdisciplinaridade linear, cruzada, auxiliar, estrutural. Já Heckhausen não utiliza o termo multidisciplinaridade, no entanto faz maiores divisões no que concerne a interdisciplinaridade. Piaget constrói os conceitos utilizando os mesmos termos gerais descritos por mim. Jantsch, por sua vez, acrescenta a ideia de interdisciplinaridade cruzada.

Muitas discussões ocorrem até hoje no que diz respeito à interdisciplinaridade e não cabe aqui discorrer toda sua história. Cabe, no entanto, reforçar que não há um consenso do que é e como se faz uma prática interdisciplinar. Conforme Fazenda (2012, p. 13): “*É impossível a construção de uma única, absoluta e geral teoria da interdisciplinaridade[...]*”.

De acordo com Almeida (2011), a LDBEN de 1971 visou a reorganização do ensino do 1º e 2º graus, dando sentido a uma formação profissional. Nesse contexto, observou-se que as ações dos docentes foram fragmentadas a conhecimentos específicos de acordo com os períodos atuantes, onde o currículo dos mesmos foi determinado em todo o território nacional, sendo obrigatório cumprir com a formação técnico-profissional. O ensino brasileiro preconizava ser mais prático, que o aluno aprendesse considerando o que faria em sua vida profissional.

A partir da LDBEN de 1996, Lei n. 9.394, também foi possível verificar a presença da interdisciplinaridade, conforme previsto em seu art. 3º, III e XI. Bittar, Oliveira e Morosini (2008) apontaram que essa lei se configurou como um marco histórico na educação brasileira, sendo responsável por ampliar e instituir um sistema diversificado e diferenciado dos cursos ofertados, além de ampliar o acesso e possibilitar melhoria acadêmica.

Ao acompanhar a disposição da LDBEN, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontam o conceito de interdisciplinaridade como algo a ser trabalhado nas escolas, considerando como ações que demandam um conjunto de atividades coordenadas:

A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (BRASIL, 1998, p. 88-89)

Todavia, o termo interdisciplinaridade tem sido alvo de entendimentos ambíguos, visto que suas ideias se aproximam de outros conceitos como a transdisciplinaridade e multidisciplinaridade, em que as disciplinas são tratadas simultaneamente, porém, de forma fragmentada, o que tem dificultado uma abordagem interdisciplinar.

A interdisciplinaridade tem sido utilizada por muitos como um caminho encontrado para alcançar essa valorização em sala de aula, integrando as várias disciplinas que compõem o currículo escolar, mostrando, por exemplo, aos alunos que o ensino de ciências pode conter aspectos matemáticos, assim como a educação física pode somar conteúdo da física, da matemática, da biologia, enfim, demonstrando que eles se completam, se envolvem. Câmara (1999, p. 15) elucida que:

A interdisciplinaridade deve ser pensada como entre ciências, por um lado, considerando o território de cada uma delas e, ao mesmo tempo, identificando possíveis áreas que possam se entrecruzar, buscando as conexões possíveis. E essa busca se realiza por meio de um processo dialógico que permite novas interpretações, mudança de visão, avaliação crítica de pressupostos, um aprender com o outro, uma nova reorganização do pensar e do fazer.

Conforme afirmou Câmara (1999), a interdisciplinaridade atua como uma ligação entre as ciências. Apesar de cada uma ser vista em uma sua disciplina, o professor sempre que possível deveria levantar um conteúdo de outra disciplina, interligando, assim, as ciências.

Para Fazenda (1994, p. 41) a “[...] interdisciplinaridade é proposta de apoio aos movimentos da ciência e da pesquisa. É a possibilidade de eliminação do hiato existente entre a atividade profissional e a formação escolar”. Trata-se, basicamente, da eliminação de barreiras entre as disciplinas, levantando projetos escolares realizados pelos professores em conjunto para que se possa ter consciência do melhor ponto para interligar as ciências.

No contexto escolar observa-se que ainda existem dificuldades que pairam sobre o fato de os educadores não se sentirem à vontade em aventurar-se por outra disciplina que não seja a sua. Machado e Schneider (2021) afirmam que a interdisciplinaridade visa romper o ensino fragmentado, promovendo a articulação de diferentes conhecimentos para a compreensão geral dos fenômenos. Enfim, passar para outra disciplina não é tarefa fácil para um professor. Isso pode ser explicado pela

própria formação acadêmica, visto que as faculdades continuam a repassar um ensino compartimentalizado, não abrindo as fronteiras para que os alunos se sintam seguros em entrar para outros mares.

Sobre o assunto, Gallo (1999, p. 38) elucida que “[...] se, no lugar de partirmos de racionalizações abstratas de um saber previamente produzido, começarmos o processo educacional na realidade que o aluno vivencia em seu cotidiano, poderemos chegar a uma educação muito mais integrada, sem dissociações abstratas”. Assim, trata-se do desenvolvimento do aluno de forma integral, fazendo com que ele visualize as disciplinas as quais estão integradas e possam ser vistas no seu dia a dia.

Incertezas, icebergs, luzes do passado, pressões e dualidades. Todos os caminhos trilhados até aqui constituem um recorte para ajudara a pensar a Ciência nos livros didáticos do ensino médio. Contudo, não me dizem o como realizar a análise, para isso necessito de uma paralaxe na metodologia.

6 PARALAXE: O OLHAR E O FAZER PRÓPRIO NA PESQUISA

Uma metodologia de pesquisa é sempre pedagógica porque se refere a um como fazer, como fazemos ou como faço minha pesquisa. Trata-se de caminhos a percorrer, de percursos a trilhar, de trajetos a realizar, de formas que sempre têm por base um conteúdo, uma perspectiva ou uma teoria. Pode se referir a formas mais ou menos rígidas de proceder ao realizar uma pesquisa, mas sempre se refere a um como fazer. Uma metodologia de pesquisa é pedagógica, portanto, porque se trata de uma condução: como conduzo ou conduzimos nossa pesquisa. (MEYER; PARAÍSO, 2012, p. 15)

Todos os capítulos esboçados nesta dissertação trouxeram angústias ao serem pensados e redigidos. Preocupações quanto à clareza, à objetividade, à leveza e, claro, ao rigor. Esses receios se estendem ao presente capítulo, ou melhor, atingem níveis exorbitantes, pois o capítulo teórico-metodológico consiste em apresentar ao leitor os procedimentos a serem desenvolvidos para a produção dos dados e os conceitos a serem operados.

O meu deslocamento dos *métodos* das ciências duras para os da Educação pode ser, por si só, justificativo para esse temor. Entretanto, crio coragem para enfrentar este desafio ao adentrar em estudos no campo pós-crítico, propostos tanto em nossa linha de pesquisa quanto no grupo de meu orientador.

Assim, a presente pesquisa identifica-se como pós-crítica, necessitando, certamente, de esclarecimentos sobre o adjetivado. Porém, antes de avançar para tal, creio ser importante esclarecer o significado do título.

Ao utilizar a definição proposta em um dos livros didáticos que serão analisados, “*a paralaxe corresponde ao deslocamento aparente de um objeto quando se muda o ponto de observação*” (MORTIMER *et al*, 2020, p. 66). Em outras palavras, ao olhar de diferentes posições e ângulos, enxergamos de distintas formas.

Na Física a paralaxe pode resultar em erros que queremos evitar. Imagine um relógio de parede analógico. Agora o olhe de diversas posições: ele em pé, deitado e inclinado. Mude seu modo de olhar: olhe de cima, olhe de perto e olhe de longe. Você conseguiria afirmar, exatamente, em todas as posições o mesmo horário?

Contudo, a paralaxe pode ser usada de maneira positiva. Ao observar de dois pontos distintos um mesmo objeto, conseguimos descrever um ângulo entre essas observações e quanto maior for a distância entre os pontos de observação, maior a precisão que podemos atribuir a posição do objeto. É por meio da paralaxe, então, que podemos, por exemplo, calcular a distância da Terra a planetas e estrelas!

É nesta segunda linha que faço uso da paralaxe. Pois, conforme Denise Gastaldo (2012, p. 9-10), no que se refere aos pesquisadores/as pós-críticos/as,

Eles e elas propõem-se a examinar o *status quo* para desnaturalizá-lo, o que significa envolver-se na ambiciosa tarefa de explorar modos alternativos de pensar, falar e potencialmente fazer determinadas práticas sociais e, concomitantemente, remodelar as metodologias de pesquisa para que elas não se constituam como ferramentas de reprodução social.

Ao criar um processo metodológico no campo pós-crítico, busquei um modo de fazer e olhar próprio, não para compreendê-lo como irrelevante, nem sem rigor teórico, mas para que pudesse colocar outros pontos de observação, problematizando a ideia de visão única, contribuindo, assim, para (des)construção do objeto de análise.

Construída essa imagem, figura conceitual, que representa minha forma de colocar-me diante do objetivado, retorno à adjetivação desta pesquisa. É preciso, ainda, atribuir o *status* de qualitativa, visto que busco, explicitamente, pousar meu olhar interessado e minha *vontade de saber* sobre um material específico, ou seja, deixar transbordar subjetividade de pesquisador. Nesse sentido, valho-me dos ensinamentos de Uwe Flick (2009), que ao tratar dos aspectos essenciais da pesquisa qualitativa, ressalta a importância das teorias e métodos convenientes. Dessa forma, distanciam-se de métodos fechados, possibilitando uma variedade de abordagens que trazem a subjetividade do pesquisador para a pesquisa.

Finalizada a atribuição de um *status*, a de pesquisa qualitativa e pós-crítica em Educação, é preciso buscar ou produzir conceitos a serem utilizados como lentes para o trabalho. Ao utilizar a metáfora do labirinto de Sandra Mara Corazza (2002. p. 107-108), reconheço que a pesquisa consiste em algo complexo, conturbado, um emaranhado, cujo,

[...] traçado de seu desenho é formado por linhas sinuosas e imprevisíveis, das quais, quando se está dentro, não se tem a mínima ideia de onde nos levarão, nem onde estão seus pontos de fuga, ou mesmo aqueles de aprisionamento. Lugar onde muitas vezes é preciso voltar sobre nossos próprios passos, para encontrar outras possibilidades de continuar em movimento; ou então gritar bem alto, para que o som da própria voz seja a única a nos fazer companhia, e não se morra de solidão.

Nessa imprevisibilidade da pesquisa, do andar e do sair, do ponto de chegada, fiz uma escolha. Depois de muito ir e voltar¹, encontrei uma possibilidade para continuar: usar o conceito de discurso de Michel Foucault. Foi com essa escolha que os receios afloraram, pois desde o primeiro momento seu modo de pensar foi considerado, por mim, “fora da caixa” e complexo.

Portanto, divido em duas partes o presente capítulo. Na primeira parte uso a ideia de *oficina foucaultiana* apresentada por Veiga-Neto (2006), na qual busco trazer as ferramentas conceituais da análise do discurso que serão utilizadas por mim. Na segunda parte descrevo a forma de realizar minha paralaxe. Apresento os motivos da escolha da coleção de livros didáticos e sua estrutura, o recorte realizado no material e a organização para análise.

6.1 Para construir a observação em paralaxe: discurso como ferramenta metodológica

Se por um lado a (in)fideliidade representa um risco, por outro lado talvez esteja justamente aí a oportunidade de fazermos aquilo que o próprio Foucault queria que fizéssemos dele e com ele: usá-lo como um instrumento, um bisturi, uma tática, um coquetel molotov, fogos de artifício a serem carbonizados depois do uso. Eis aí um entendimento que compõe a ambientação da oficina do filósofo e que tem de ser levado em conta quando estamos trabalhando em nossa própria oficina (VEIGA-NETO, 2006, p. 4).

Retomo Alfredo Veiga-Neto (2006) e sua ideia de oficina para melhor explicá-la. A metáfora da oficina consiste em cada pesquisador construir sua própria bancada de trabalho, buscando ferramentas que possam contribuir para a construção da pesquisa e de seu processo metodológico.

Com isso, o autor elenca o problema de sermos ou não fiéis a Foucault ao trabalhar com seus conceitos. Para tal problema Veiga-Neto responde que a própria infidelidade pode significar o que Foucault queria que fizéssemos, visto que, na contramão da modernidade que se buscam métodos para serem generalizáveis e reutilizáveis, a pesquisa pós-crítica trata a metodologia,

[...] como um certo modo de perguntar, de interrogar, de formular questões e de construir problemas de pesquisa que é articulado a um conjunto de procedimentos de coleta de informações - que, em congruência com a própria

¹ Compartilho com todos que pretendem entrar no mundo da pesquisa: foram, literalmente, muitas idas e vindas, trocas de temática, objetos e conceitos, até o momento de uma definição.

teorização, preferimos chamar de "produção" de informação - e de estratégias de descrição e análise. (MEYER; PARAÍSO, 2012, p. 16)

Nesses modos e estratégias de questionar, busquei para compor minha oficina o conceito de discurso em Michel Foucault. Fiz isso com o temor de um pesquisador iniciante: o perigo permanente de trabalhar com um filósofo de tanta complexidade.

Com o intuito de enfrentar essa desafiadora tarefa, busquei seus textos e comentadores para fundamentar a analítica que armei. Trouxe, assim, as ferramentas necessárias para minha bancada sem a pretensão, talvez inalcançável, de esgotar o pensamento do filósofo.

Mas afinal, como conceituar o discurso em Foucault? Podemos começar desnaturalizando o modo de pensar esse conceito. Conforme Rosa Maria Bueno Fischer (2001, p. 98),

[...] a primeira tarefa para chegar a isso é tentar desprender-se de um longo e eficaz aprendizado que ainda nos faz olhar os discursos apenas como um conjunto de signos, como significantes que se referem a determinados conteúdos, carregando tal ou qual significado, quase sempre oculto, dissimulado, distorcido, intencionalmente deturpado, cheio de "reais" intenções, conteúdos e representações, escondidos nos e pelos textos, não imediatamente visíveis. É como se no interior de cada discurso, ou num tempo anterior a ele, se pudesse encontrar, intocada, a verdade, desperta então pelo estudioso.

Esse primeiro movimento já nos leva a pensar "fora da caixa", a parar de pensar os discursos simplesmente como remetentes a algo, simples registros materiais, e descartar questionamentos como "o que isso quer dizer?" ou frases iniciadas com "na realidade", "na verdade", "no fundo o que queria se dizer era...", entre outras.

A partir dessa desconstrução no pensamento, podemos iniciar o diálogo com o filósofo. Na sua obra *A arqueologia do Saber*², Foucault (2022, p. 60) desenvolve ao longo das páginas diversos conceitos que compõem sua forma de análise do discurso e, neste processo, o discurso recebe diversas definições. Em uma delas, o discurso é descrito como,

[...] práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam. Certamente os discursos são feitos de signos; mas o que fazem é mais que utilizar esses signos para designar coisas. É esse mais que os torna

² A obra foi produzida originalmente no ano de 1969, no idioma francês. Entretanto, faço uso de sua tradução para o português, em sua 9ª edição em 2022.

irredutíveis à língua e ao ato da fala. E esse “mais” que é preciso fazer aparecer e que é preciso descrever.

Foucault não descarta os signos e significantes, mas aponta para um “mais” presente nos discursos. O “mais” não se refere, como vimos, a significados ocultos, mas ao *acontecimento*. É perguntar não “o que”, mas “como” os discursos aparecem dessa ou daquela forma. Neste sentido, Veiga-Neto (2006, p. 9) é preciso quando diz que “Foucault não está aí para nos dizer as verdades sobre as coisas, mas sim para nos ajudar a compreender de que maneiras, por quais caminhos, tudo aquilo que se considera verdade tornou-se um dia verdadeiro”.

A título de exemplificação inicial, em um de nossos encontros no grupo de pesquisa, fiz um recorte do título de uma notícia³. Era anunciado o seguinte: “Empresa de *edutainment* lança conteúdos educacionais com foco no entretenimento infantil”. No corpo de seu texto há o slogan: “o desejo de facilitar o acesso das crianças à educação básica de qualidade”. Será que queriam dizer que a educação é chata? Será que a educação de qualidade é para poucos? Não é isso que importa para Foucault. Importa fazer questionamentos que nos levem a refletir sobre a *forma* que aparece, a condição que permite aparecer dessa maneira. Questionar, por exemplo, quais forças, interesses, jogos de poder, permitem associar a educação ao entretenimento e, conseqüentemente, a qualidade? Por que algumas empresas passaram a desenvolver soluções com tais focos para a educação? De que forma tais discurso sobre a educação orientam as práticas docentes e as decisões curriculares? Dessa forma, concordando com Mauricio dos Santos Ferreira e Clarice Salette Traversini (2013, p. 210) de que,

Os discursos disseminam-se pelo tecido social, infiltram-se nas fábricas, nas escolas, nos lares, nos programas televisivos, nas conversas cotidianas, nas universidades, nas academias de ginástica, nos hospícios, nas prisões, nos jogos de videogame, nas marcas e nas campanhas publicitárias, nas páginas dos jornais, sem limitar-se a nenhuma dessas maquinarias. Com suas regras internas e externas, os discursos organizam e ordenam os sentidos por onde passam.

Ao contribuírem para a conceituação, os autores mostram que os discursos não são isolados em si, mas resultam de entrecruzamentos de diversos discursos. Esses

³ A notícia encontra-se no link: <https://www.segs.com.br/seguros/298228-empresa-de-edutainment-lanca-conteudos-educacionais-com-foco-em-entretenimento-infantil/amp>

produzem e são produzidos, mas não de maneira livre. Na obra *A ordem do discurso*⁴, Foucault (2019, p. 6) proferiu:

[...] suponho que em toda sociedade a produção do discurso é ao mesmo tempo controlada, selecionada, organizada e redistribuída por certo número de procedimentos que têm por função conjurar seus poderes e perigos, dominar seu acontecimento aleatório, esquivar sua pesada e temível materialidade.

O filósofo passa a descrever, assim, mecanismos de co-ordenação do discurso. Consequentemente, ele denomina os procedimentos de exclusão dos discursos, classificando-os em externos e internos. O autor chama de externos aqueles que ocorrem independentes do próprio discurso, como, por exemplo, decorrente das instituições ou de verdades produzidas em outros campos. Os internos, por sua vez, são “desempenhados pelos próprios discursos e têm a função de controlar a sua dimensão de acontecimento – suas características aleatória e dispersa” (FERREIRA; TRAVERSINI, 2013, p. 214). Para melhor entendê-los, passo a descrever cada um deles.

6.1.1 Procedimento externo 1: Interdição

O primeiro procedimento, como o nome sugere, trata do que pode ou não ser dito. Afinal, “*sabe-se bem que não se tem o direito de dizer tudo, que não se pode falar de tudo em qualquer circunstância, que qualquer um, enfim, não pode falar qualquer coisa*” (FOUCAULT, 2019, p. 7).

Como elencado, não se pode dizer tudo em qualquer lugar, existe o que podemos chamar de *tabus* no discurso, que servem de interdição na linguagem, na produção de ideias, enfim, consistem “no controle do que pode ser dito, em que circunstância e a quem é permitido falar” (FERREIRA; TRAVERSINI, 2013, p. 212).

Foucault (2019, p. 6) cita três tipos de interdições: “Tabu do objeto, ritual da circunstância, direito privilegiado ou exclusivo de quem fala”. Essas interdições não são fixas, pelo contrário, encontram-se numa constante mudança. Ao observar os livros didáticos, podemos exemplificar tais interdições.

⁴ A obra consiste na transcrição da aula inaugural proferida no *Collège de France*, em 2 de dezembro de 1970. Utilizo sua versão digital (Kindle) e traduzida para o português, editada em 2019.

Os autores devem trazer temas compatíveis com a BNCC e seguir, rigorosamente, os critérios estabelecidos no edital do PNLD (tabu do objeto). Assim, partindo do edital, preconceitos, erros conceituais, temas desviantes, são interditados das obras e seus conteúdos devem estar alinhados com a BNCC.

Os textos precisam ser escritos e apresentados de forma acessível para o público que se destina (ritual da circunstância). Uma das diversas críticas apontadas nos trabalhos analisados no capítulo 2 refere-se à linguagem complexa/matematizada/distante da “realidade” dos alunos. Assim, os ditos e escritos devem ser acessíveis ao público do ensino médio. Outro aspecto que cabe aqui são as etapas, encaminhamentos e formalidades do processo seletivo da obra, que acaba constituindo uma ritualização do certame.

A conceituação precisa ser embasada em autores reconhecidos no meio científico (direito privilegiado ou exclusivo de quem fala). Não se pode colocar qualquer coisa que vier à mente numa obra didática. Precisa ser sustentada por conjunto de referências específicas que conferem atributo de científico ao *dito*.

6.1.2 Procedimento externo 2: separação/rejeição

Enquanto o primeiro procedimento tratava do conteúdo, do que pode ou não ser dito, o segundo procedimento trata de quem pode ou não falar. Foucault (2019, p 7) exemplifica tal procedimento com a oposição entre razão e loucura. Para ele, “o louco é aquele cujo discurso não pode circular como o dos outros”. Dois movimentos decorrem desta oposição: o louco é anulado na sociedade ou recebe um *status* quase que sobrenatural.

No primeiro caso, o louco é tido como alguém sem importância, desacolhido, sem verdade e excluído de processos sociais, tais como testemunhar ou autenticar um documento. No segundo caso, ocorrem atribuições de poderes ao louco, que passa a ser tratado como vidente, como aquele que enxerga mais do que os demais (Foucault, 2019). Contudo, no avançar da história,

O que antes era ignorada ou tomada como representação excepcional de uma razão não-comum e separada das consideradas ajuizadas, a fala do louco é ouvida por médicos, pedagogos, psicólogos, que nem por isso deixam de operar a separação: de um lado o doente que lhe é dada a oportunidade de expressar-se; do outro o sujeito que ocupa a posição de autoridade no discurso que concede a palavra ao louco e a interpreta, analisa, a partir do que é considerado verdade (FERREIRA; TRAVERSINI, 2013, p. 212)

A loucura passa a ser ouvida, interpretada, analisada por diversos campos. Portanto, semelhante ao primeiro processo, o segundo também toma formas distintas, não sendo fixo. A separação e a exclusão são modificadas ao longo do tempo e das condições que se apresentam.

Deslocando o olhar da loucura para a ciência e aos livros didáticos, temos os saberes populares e sua “ausência de cientificidade”. Tais saberes são separados dos científicos e rejeitados, excluídos do processo educacional.⁵

6.1.3 Procedimento externo 3: vontade de verdade e os regimes de verdade

O terceiro e último procedimento externo está relacionado com a oposição entre verdadeiro e falso, sem se restringir, contudo, a essa separação. Dentre os três procedimentos de exclusão externos, a *vontade de verdade* foi o que mais recebeu a atenção do filósofo.

Talvez seja contraditório pensar o próprio conceito de verdade. Realmente o é. Mas Foucault (2019) não trata da verdade, mas da *vontade de verdade*. Seu pensamento vai na contramão da modernidade e das metanarrativas. Ele entende que as verdades são produzidas nos e pelos discursos.

Assim, só aparece aos nossos olhos uma verdade que seria riqueza, fecundidade, força doce e insidiosamente universal. E ignoramos, em contrapartida, a vontade de verdade, como prodigiosa maquinaria destinada a excluir todos aqueles que, ponto por ponto, em nossa história, procuraram contornar essa vontade de verdade e recolocá-la em questão contra a verdade, lá justamente onde a verdade assume a tarefa de justificar a interdição e definir a loucura (FOUCAULT, 2019, p. 11).

Assim, Foucault (2019) examina como as instituições e as práticas sociais moldam nossa compreensão da verdade e como essas estruturas de poder influenciam a forma como conhecemos e interpretamos o mundo. O filósofo rejeita a noção tradicional de verdade como algo objetivo e universalmente válido. Em vez disso, ele argumenta que a verdade é uma construção social e histórica, determinada pelas relações de poder em uma determinada época e cultura. A vontade de verdade refere-se ao desejo e ao impulso para buscar a verdade dentro dessas estruturas de poder.

⁵ Acho importante destacar que existem movimentos na contramão desta rejeição, como é o caso da etnomatemática.

Esse, talvez, seja o maior deslocamento que precisamos fazer com nosso pensamento. O que vemos e entendemos como verdadeiro não passa de uma construção, não existem verdades absolutas, mas verdades construídas. Dessa forma, o que classificamos como falso passa a ser, também, uma construção.

Ao entender o verdadeiro e falso como uma construção, podemos compreendê-la como um processo modificável, assim como os anteriores. Este procedimento tem uma base,

um suporte institucional: é ao mesmo tempo reforçada e reconduzida por toda uma espessura de práticas como a pedagogia é claro, como o sistema dos livros, da edição, das bibliotecas, como as sociedades de sábios outrora, os laboratórios hoje (FOUCAULT, 2019, p. 10),

Sim, pedagogia, livros, edições, todos consistem em procedimentos institucionais para o processo de exclusão descrito. Voltando o olhar para a presente pesquisa, passa a ser compreensível a pergunta posta inicialmente: De que formas os livros didáticos mobilizam certas narrativas que produzem regimes de verdade sobre a ciência?

Acredito que seja pertinente trazer uma exemplificação para avançar na ideia de discurso e seus procedimentos de exclusão, a partir do texto *A biologia tem uma história que não é natural*, de Luís Henrique dos Santos (2004, p. 230), o autor expressa-se da seguinte forma:

Penso que é possível dizer, entretanto, que, se houve essa divisão entre os nomes das coisas e as próprias coisas, muitos de nós enquanto ensinamos biologia, hoje, pensamos que o nome das coisas representa as próprias coisas: que um molusco é um molusco, isto é, que ao falarmos sobre os moluscos aquele conjunto de categorias, definições, conceitos, estruturas etc., resume-se nesse nome. É quase o atrelamento da coisa ao seu nome, como se fossem inseparáveis, mas agora em uma operação inversa.... Esquecemo-nos, então, de todas as práticas, sejam elas materiais ou não, que constroem e *naturalizam* um molusco como *simples* molusco do “próprio mundo vivo”. Embora pensemos em falar dos próprios organismos moluscos, não é deles que falamos... Falamos com a boca e com os olhos de uma tradição de pelo menos quatro séculos que nos ensinou um modo de ver e especificar o mundo que não é nem um pouco natural – embora o “jogo” seja precisamente este. Assim, falar de moluscos é falar também da história que os produziu.

O ser molusco deixa de ser *natural* e passa a ser *naturalizado*. São diversos procedimentos, avanços científicos, instituições, organizações, entre outros que produzem o molusco como um simples molusco. Logo, constituem diversos procedimentos de exclusão e verdades produzidas. Portanto, podemos questionar as

ciências da natureza e suas verdades, seus efeitos de verdade. Compreender como as construções científicas – conceituais e tecnológicos – são apresentadas nos textos, imagens, exercícios e histórias como verdades.

Indo além, Veiga-Neto (2019, p. 77) destaca que as relações entre verdadeiro e falso “são construídas” e “balizam o entendimento que cada um tem do mundo e de si mesmo”. Essas “balizas indicam aquilo que pode e que deve ser pensado, ou seja, um regime de verdade em que se dão esses jogos”. Assim, compreende-se que as verdades pertencem a regimes específicos que são produzidos historicamente, o que Foucault (1977, p. 13)⁶ define como regimes de verdade

[...] os tipos de discurso que [uma sociedade] abriga e faz com que funcionem como verdadeiros; os mecanismos e instâncias que permitem distinguir os enunciados verdadeiros ou falsos, a maneira como se sancionam uns e outros; as técnicas e os procedimentos que são valorizados para obter a verdade; o status dos que têm a tarefa de dizer o que funciona como verdade.

Deste modo, para o filósofo regime de verdade é um conjunto de discursos e práticas que estabelecem o que é verdadeiro e falso em uma determinada época e sociedade. Esse conjunto de discursos e práticas é produzido por instituições e agentes de poder. Podemos tomar como exemplos: a Igreja, o Estado e a Medicina, ou seja, instituições que “ditam” o que é verdadeiro, correto, desejável e aceitável, que, no fundo, tem como objetivo governar os indivíduos e as sociedades.

No regime de verdade da Idade Média, a verdade era definida pela Igreja Católica, pois era a única instituição que tinha o poder de dizer o que era verdadeiro e falso. Logo, seus discursos e práticas eram usados para controlar o comportamento das pessoas.

Já, no regime de verdade moderno, a verdade é definida pela ciência e pela medicina. Uma vez que a ciência é considerada a fonte de conhecimento mais confiável, e a medicina é responsável por garantir a saúde e o bem-estar das pessoas. De modo que os discursos e práticas da ciência e da medicina são usados para controlar os corpos e as mentes das pessoas. Nesta medida, Veiga-Neto (2019, p. 77) ressalta que

⁶ Na edição brasileira: FOUCAULT, “A Função Política do Intelectual”. In: _____. Ditos e escritos VII: Arte, Epistemologia, Filosofia e História da Medicina. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011, p. 217.

Mais uma vez em Foucault, então, o que se coloca não é fazer uma história sobre uma prática em si, mas estudar as práticas (discursivas ou não) para, olhando-as de fora, descobrir os regimes que as constituem e são por elas constituídos.

Neste viés, os regimes de verdade têm um impacto significativo na vida das pessoas. Eles definem o que é normal e anormal, o que é aceitável e o que é inaceitável. Eles também podem ser usados para legitimar o poder e a opressão.

Então, podemos compreender regime de verdade como “o campo estratégico no qual a verdade é produzida e se torna um elemento tático necessário para o funcionamento de várias relações de poder no interior de uma dada sociedade” (LORENZINI, 2015, p. 197). Em outras palavras, trazendo para a presente pesquisa, as CNT transpostas para o ambiente escolar trazem verdades dentro de regimes específicos. Por sua vez, eles são produzidos por instituições como o Estado e ditam por meio dos livros didáticos aquilo que é compreendido como desejável, aceitável, correto, normal, entre outros.

Cabe-nos, agora, avançar para os procedimentos de exclusão que Foucault (2019) chamou de internos: o comentário, o autor e a disciplina.

6.1.4 Procedimento interno 1: comentário

O primeiro procedimento advém de uma palavra bem conhecida: comentário. O comentário é para Foucault (2019, p. 12) repetição e atualização, é dizer o dito e não dito. Para ele existe,

Uma espécie de desnivelamento entre os discursos que “se dizem” no correr dos dias e das trocas, e que passam com o ato mesmo que os pronunciou; e os discursos que estão na origem de certo número de atos novos de fala que os retomam, os transformam ou falam deles, ou seja, os discursos que, indefinidamente, para além de sua formulação, *são ditos*, permanecem ditos e estão ainda por dizer.

Com isso, o comentário tem a função de retomar discursos, estes servindo de origem para aquele, como é o caso de meu exercício e dos comentadores de Foucault, usados nesta pesquisa. Dizer o que realmente se queria dizer, multiplicar sentidos, “o comentário transforma o aleatório do que foi dito – aquilo que surge a partir do discurso e que não havia sido previsto ou pensado antecipadamente – em parte constituinte do próprio discurso” (FERREIRA; TRAVERSINI, 2013, p. 212).

Nos tempos atuais podemos tomar como exemplo as redes sociais, pois são locais de proliferação de comentários. Adentrando no campo da ciência, imersa nestas mídias sociais, podemos citar a utilização de uma descoberta científica. Ela produz notícias, é repostada e comentada. Ela também da forma a outras interpretações e sentidos, como é o caso dos memes (quantas vezes você já viu a maçã de newton ou *para toda ação existe uma reação?*). Repetição e expansão.

6.1.5 Procedimento interno 2: autor

Autor de um texto? Sujeito que pronunciou algum discurso? Não necessariamente. Foucault (2019) trata o autor como unidade de origem de significações. Um exercício difícil pensar o autor dessa forma, certamente. Ele pode ser confundido com o próprio discurso. O autor autentifica um discurso, bem como o discurso autentifica um autor.

Ao pronunciar o nome Newton, chega em nossa mente significações sobre o seu discurso, mas não necessariamente sobre o indivíduo. Newton remete a física, a leis, a cientista e, até diriam alguns, à loucura.

Seria absurdo negar, é claro, a existência do indivíduo que escreve e inventa. Mas penso que – ao menos desde certa época – o indivíduo que se põe a escrever um texto no horizonte do qual paira uma obra possível retoma por sua conta a função do autor: aquilo que ele escreve e o que não escreve, aquilo que desenha, mesmo a título de rascunho provisório, como esboço da obra, e o que deixa, vai cair como conversas cotidianas (FOUCAULT, 2019, p. 16).

Este procedimento não perpassa todos os discursos, apenas aqueles que o exigem. Conversas, receitas, o ato de postar e repostar em redes sociais são exemplos que, na sua grande maioria, não requerem autores. Entretanto, a questão da autoria varia. Paola Florencia Carossela, chef de cozinha, por exemplo, é autoras de suas receitas. Já as postagens de acadêmicos como Isaac Schrarstzhaupt, analista de dados e pesquisador, também são consideradas autorais.

Ao deslocar seu pensamento para o discurso científico, Foucault (2019) vai destacar o enfraquecimento do autor como indivíduo. Na Idade Média era indispensável a autoria, indicando a veracidade do discurso, enquanto a partir do século XVII o autor passa a servir apenas para nomeação de leis e teorias.

No período medieval, as obras de arte (pinturas, músicas, peças teatrais) não eram atribuídas a um autor específico - eram consideradas expressões divinas manifestadas através de seres humanos. No entanto, os sábios protocientistas assinavam suas obras não como autores, mas como indivíduos iluminados de alguma forma, capazes de compreender os segredos do mundo. A modernidade inverte essa concepção. A ciência não é mais associada a um autor, pois passa a ser vista como uma descoberta e não como uma criação.

Mas, para distanciar-se da ideia de indivíduo, creio ser importante destacar que “assim, como essa determinada pessoa diz-se autora, outros também poderiam ser na medida em que procedessem dessa e não de outra maneira” (FERREIRA; TRAVERSINI, 2013, p. 214).

Podemos exemplificar ao pensar na medicina. Uma receita médica não pode ser assinada por qualquer pessoa, apenas os médicos podem assumir tal autoria. Assim, “os acessos ao discurso ficam, dessa forma, restritos, pois nem todos podem ser considerados autores, nem todos estão investidos do poder de falar aquilo que é considerado verdade” (Idem, p. 214). Autoridade e identidade de uma posição específica no discurso: o sujeito autor.

6.1.6 Procedimento interno 3: disciplina

Terceiro e último procedimento interno: a disciplina. Ao pensar na temática de estudo desta pesquisa, este princípio de exclusão é o que dá contornos ao próprio objeto: a Ciência da Natureza nos livros didáticos, composta por seus componentes curriculares, que nos termos de Foucault são as chamadas disciplinas de Biologia, Física e Química, constituem uma organização e categorização moderna. Logo, Foucault (2019, p. 16) explicita que “a organização das disciplinas se opõe tanto ao princípio do comentário como ao do autor”.

A disciplina é contrária ao autor, pois “*estruturam-se de forma anônima à disposição de qualquer um que possa acessá-las*” (FERREIRA; TRAVERSINI, 2013, p. 214). Nessa perspectiva, a disciplina consiste em “*um conjunto de métodos, um corpus de proposições consideradas verdadeiras, um jogo de regras e de definições, de técnicas e instrumentos*” (FOUCAULT, 2019, p. 16). Assim, essas regras, definições, técnicas e instrumentos estão à disposição de todos e não necessitam de um autor para validá-las.

A disciplina também é contrária ao comentário, pois,

diferentemente do comentário, o que é suposto no ponto de partida, não é um sentido que precisa ser redescoberto, nem uma identidade que deve ser repetida; é aquilo que é requerido para a construção de novos enunciados. Para que haja disciplina é preciso, pois, que haja a possibilidade de formular, e de formular indefinidamente, proposições novas (Idem, p. 16).

Desta forma, a disciplina não é repetição, multiplicação de sentidos, como no comentário. Ela traz proposições que servem de base para poder formular novos enunciados a respeito dos objetos de estudo do campo ao qual pertencem. Mas um cuidado deve ser tomado, Foucault (2019) explica que a disciplina não consiste em tudo que se diz de verdadeiro sobre ela. A química, por exemplo, não é composta apenas das *verdades* que se diz sobre ela, o erro também a constitui e tem uma função positiva para a produção de seus conceitos. Teorias precisam ser desenvolvidas e testadas, levando a acertos e erros para que, posteriormente, sejam produzidas verdades.

Outro cuidado quanto à disciplina refere-se ao fato de que nem tudo pode ser considerado verdadeiro ou errado para ela. Por conseguinte, “*no interior de seus limites, cada disciplina reconhece proposições verdadeiras e falsas; mas ela repele, para fora de suas margens, toda uma teratologia do saber*” (Idem, p. 17). Portanto, nessa linha de raciocínio, a Física comporta em seu limite a astronomia, ao passo que repele a astrologia, entendida como pseudociência. Em outras palavras: a disciplina enquanto procedimento discursivo pode ser entendida como princípio de controle, categorização, imposição de limites, aquela que define o verdadeiro/errado.

Finalizados os procedimentos internos e externos, Foucault (2019) ainda aborda um terceiro grupo de procedimentos de controle e suas subdivisões.

6.1.7 Ritual, sociedade do discurso, doutrina e apropriação social

Um último grupo de procedimentos de controle tratam de

determinar as condições de seu funcionamento, de impor aos indivíduos que o pronunciam certo número de regras e assim de não permitir que todo mundo tenha acesso a eles. Rarefação, desta vez, dos sujeitos que falam; ninguém entrará na ordem do discurso se não satisfizer a certas exigências (FOUCAULT, 2019, p. 19).

Portanto, tais procedimentos não versam mais sobre o discurso em si, mas ao sujeito. O primeiro procedimento de controle é o ritual. Ferreira e Traversini (2013) ao analisar o discurso da empregabilidade e seus rituais, apontam que “*quem não segue o protocolo está fora do discurso e não é admitido nas empresas*” (p. 215). Em outras palavras, o ritual refere-se aos modos de agir e as qualificações necessárias para pertencer a um determinado discurso.

O segundo procedimento, por sua vez, trata das “sociedades do discurso”. Nas palavras de Foucault (2019, p. 20) sua “*função é conservar ou produzir discursos, mas para fazê-los circular em um espaço fechado, distribuí-los somente segundo regras estritas, sem que seus detentores sejam despossuídos por essa distribuição*”. Neste contexto, utilizo como exemplo das sociedades do discurso os sindicatos e a comunidade científica. Pois compreendo que eles permitem o acesso dos sujeitos a discursos que não estão disponíveis para todos.

Um terceiro procedimento consiste na doutrina. Ela é semelhante e, ao mesmo tempo, contrária a sociedade do discurso. Contrária pois,

Tende-se a difundir-se; e é pela partilha de um só e mesmo conjunto de discursos que indivíduos, tão numerosos quanto se queira imaginar, definem sua pertença recíproca. Aparentemente, a única condição requerida é o reconhecimento das mesmas verdades e a aceitação de certa regra – mais ou menos flexível – de conformidade com os discursos válidos (FOUCAULT, 2019, p. 21).

Esse processo de aceitação coloca em jogo o enunciado e o sujeito, o que permite dizer que a doutrina é semelhante à sociedade do discurso, pois “*liga os indivíduos a certos tipos de enunciação* (Idem, p. 21). Mas ela não só liga os indivíduos às enunciações, como proíbe as demais. Desta forma os indivíduos se reconhecem e se diferenciam. Consiste, portanto, em “*uma dupla sujeição: dos sujeitos que falam aos discursos e dos discursos ao grupo, ao menos virtual, dos indivíduos que falam*” (Idem, p. 21-22).

Existe ainda o que Foucault chama de apropriação social dos discursos. O que se ensina e como se ensina dos discursos, como circulam na mídia, na educação, nos livros, entre outros, são disponibilizados “*por uma rede ampla e complexa de processos que “ensinam” os discursos à determinada população*” (FERREIRA; TRAVERSINI, 2013, p. 215).

Ritual, sociedade do discurso, doutrina e apropriação social dos discursos. Em um exercício de possível síntese, cuidando para não reduzir o pensamento, finalizemos com o questionamento de Foucault (2019, p. 22),

O que é afinal um sistema de ensino senão uma ritualização da palavra; senão uma qualificação e uma fixação dos papéis para os sujeitos que falam; senão a constituição de um grupo doutrinário ao menos difuso; senão uma distribuição e uma apropriação do discurso com seus poderes e seus saberes?

Dadas as devidas considerações sobre os processos de exclusão e controle presente nos discursos, precisamos, a partir de agora, olhar para sua materialidade, para sua enunciação, para o que Foucault chama de enunciados.

6.1.8 Enunciado

Talvez a tarefa mais complicada seja a de conceituar/definir enunciado, afinal, o próprio Foucault (2022, p. 105) em *A arqueologia do saber* não chega a uma unidade, ao passo de concluir que,

Não há razão para espanto por não se ter podido encontrar para o enunciado critérios estruturais de unidade. É que ele não é em si mesmo uma unidade, mas sim uma função que cruza um domínio de estruturas e de unidades possíveis que faz com que apareçam, com conteúdos concretos, no tempo e no espaço.

Tal conclusão decorre do movimento desenvolvido pelo filósofo de distanciar-se de conceitos semelhantes, tais quais o de **proposição, frase e ato de formulação**. Assim, pensar em uma proposição pode remeter a ideia de enunciado e vice-versa. Mas uma proposição e suas regras não dão conta da multiplicidade presente no enunciado.

Desta forma, fazendo uma analogia ao pensamento de Foucault (2022), trago duas proposições: “É verdade, o mestrado é difícil” e “contaram-me que o mestrado é realmente difícil”. Elas têm um mesmo sentido lógico, mas no que se refere ao enunciado, elas não se encontram, necessariamente, em um mesmo grupo, pertencentes a um mesmo discurso. Enquanto a primeira formulação pode ser entendida como uma constatação, ao ser pronunciada por um mestrando, a segunda pode ser um diálogo ou um jogo de perguntas e respostas.

Feito o contraponto com a proposição, poderíamos pensar na confusão conceitual entre frase e enunciado. Logo, o exercício mais simples aqui é dissociar um do outro. Nesse sentido, o movimento empreitado pelo filósofo vai esclarecer que,

Sempre que existe uma frase gramaticalmente isolada, pode-se reconhecer a existência de um enunciado independente; mas, em compensação, não se pode mais falar de enunciado quando, sob a própria frase, chega-se ao nível de seus constituintes (FOUCAULT, 2022, p. 98).

Pense na seguinte lei da Física: “A força resultante é proporcional ao produto da massa pela aceleração”, podemos compreendê-la como frase. Mas ao trazer a seguinte equação: “ $F=m.a$ ”, não podemos mais atribuir o sentido de uma frase. Mas ambas são atravessadas pelo mesmo enunciado.

Por fim, é preciso fazer a diferenciação do enunciado em relação ao ato de formulação. Contudo, creio ser pertinente, inicialmente, desenvolver o significado atribuído ao ato de formulação. Este não se refere “ao ato material que consiste em falar (em voz alta ou baixa) e em escrever (à mão ou à máquina de escrever)”, nem “à intenção do indivíduo” ou ao “resultado eventual do que ele disse” (FOUCAULT, 2022, p. 100). O ato de formulação é tomado pelo que foi produzido no momento de sua emergência, na forma de sua enunciação e não de outra(s). É o caso do(a) “promessa, ordem, decreto, contrato, compromisso, constatação” (Idem).

Então, qual seria a distinção do enunciado em relação a esses atos? É que estes precisam, na maioria das vezes, de mais que um enunciado para sua produção, são resultados da soma deles. Assim, um decreto pode trazer diversos enunciados, que produzem um ato de formulação, mas que separadamente não o trazem na sua totalidade.

Portanto, o enunciado perpassa as três funções apresentadas, de forma que não é limitado por nenhuma delas. Dadas as devidas ressalvas iniciais, podemos avançar no entendimento de enunciado. Deste modo, conforme apresenta Fischer (2001, p. 201), “não há enunciado que não esteja apoiado em um conjunto de signos, mas o que importa é o fato de essa “função” caracterizar-se por quatro elementos básicos”. Estes são os que Foucault (2022) chama de *princípio de diferenciação, sujeito, domínio associado e materialidade específica*.

Farei uso do texto *Foucault e a análise do discurso em educação* de Fischer (2001), buscando retomar e dialogar com *A arqueologia do saber* de Foucault (2022) para desenvolver esses últimos conceitos. Faço esse movimento, principalmente,

devido à construção de uma exemplificação familiar a mim e dentro do campo educacional por parte da autora.

O primeiro elemento é o **princípio de diferenciação**. Um enunciado sempre se refere a algo, tem um *correlato*. Este *correlato* se distingue dos modos que o vemos em um nome (designando alguém) ou uma frase (com seu significante). Para Foucault (2022, p. 110), este *correlato*,

Está antes ligado a um “referencial” que não é constituído de “coisas”, de “fatos”, de “realidade”, ou de “seres”, mas de leis de possibilidade, de regras de existência para os objetos que aí se encontram nomeados, designados ou descritos, para as relações que aí se encontram afirmadas ou negadas.

Deste modo, o referencial de um enunciado está ligado à sua condição própria de existência, pertencendo a domínios que permitem relações específicas. Isto quer dizer que um mesmo enunciado pode, por exemplo, ser idêntico em sua forma de enunciação, mas exercer diferentes relações.

Fischer (2001, p. 202) propõe em seu texto o seguinte enunciado: “*o professor é antes de tudo alguém que se doa, que ama as crianças, que acredita na sua nobre missão de ensinar*”. A autora destaca como **princípio de diferenciação** “*a referência a algo que identificamos (o referente, no caso, a figura de mestre associada a doação e amor)*” (*Idem*, p. 202).

Na sequência de sua explicação, o segundo elemento aparece: “*o fato de ter um **sujeito**, alguém que pode efetivamente afirmar aquilo*” (*Idem*, p. 202, grifo nosso). Portanto, o **sujeito** também se difere do que comumente temos na linguagem.

O **sujeito** se distancia dos elementos como proposição, frase, signos que as produziram, não é a pessoa que enuncia ou o elemento de uma frase. Mas trata da condição de enunciado que permite,

[...] ser assinalada a posição do sujeito. Descrever uma formulação enquanto enunciado não consiste em analisar as relações entre o autor e o que ele disse (ou quis dizer, ou disse sem querer), mas em determinar qual é a posição que pode e deve ocupar todo indivíduo para ser seu sujeito (FOUCAULT, 2022, p. 116).

No exemplo proposto por Fischer (2001), o mestre associado à doação e amor consiste em uma posição que efetivamente é ocupada por professores, não se restringindo a estes, como a autora frisa, ao lembrar que a posição também é assumida por voluntários dentro da educação.

Por conseguinte, chegamos no terceiro elemento definido como **domínio associado**. Este trata das relações com o que Foucault (2022) chama de campo adjacente. Para ele,

Não há enunciado em geral, enunciado livre, neutro e independente; mas sempre um enunciado fazendo parte de uma série ou de um conjunto, desempenhando um papel no meio dos outros, neles se apoiando e deles se distinguindo: ele se integra sempre em um jogo enunciativo, onde tem sua participação, por ligeira e ínfima que seja. [...] Não há enunciado que não suponha outros; não há nenhum que não tenha, em torno de si, um campo de coexistência, efeitos de série e de sucessão, uma distribuição de funções e papéis (Idem, p. 120-121).

Não há, portanto, enunciado independente, isolado, mas sempre posto em relação com outros enunciados, podendo estar ou não em um mesmo discurso. Isso ajuda na compreensão do sentido que o filósofo dá ao aspecto *temporal* atribuído ao enunciado. Este pode aparecer de maneira semelhante, mas nunca igual, pois coloca todo um campo de relações em jogo que se diferem para cada época/lugar.

O exemplo de Fischer (2001), do professor que se doa, tem relação com outros enunciados do discurso pedagógico, mas não se limita a este, visto que também se relaciona ao discurso religioso, missionário, da mulher, da maternidade, entre outros.

Desta maneira, feitas as devidas considerações, chegamos ao último elemento: **a materialidade** do enunciado. Obviamente que precisamos de algum tipo de enunciação para que um enunciado exista, seja por uma fala, uma frase, um texto, uma imagem, uma fotografia, ou seja, de forma verbal ou não verbal. Enfim, “há enunciação cada vez que um conjunto de signos for emitido” (FOUCAULT, 2022, p. 123).

Uma primeira aproximação um tanto simplória, perto de tantas outras? Sim. Mas é preciso ir além. O filósofo vai apontar que “*as coordenadas e o status material de um enunciado fazem parte de seus caracteres intrínsecos*” (Idem, p. 122).

Utilizemos um enunciado que seja uma frase como: “Investir em conhecimento rende sempre os melhores juros”. Essa enunciação pode aparecer como um incentivo de um educador para com o educando num ambiente de escola pública, da mesma forma que pode servir de *slogan* numa campanha comercial de um programa educacional privado.

Assim, a materialidade “é constitutiva do próprio enunciado: o enunciado precisa ter uma substância, um suporte, um lugar e uma data. (Idem, p. 123). Ao passo

que ele também consiste em um *acontecimento* que não se repete, tem uma *forma* específica.

É possível inferirmos que enunciado presente na BNCC que convoca as diversas áreas do saber escolar a convergirem e dialogarem encontra sua nova materialidade nos próprios livros didáticos orientados pela interdisciplinaridade. Emergem, assim, tais obras como acontecimento, livros que carregam e articulam as três áreas das Ciências da Natureza.

Retomemos uma última vez o exemplo proposto por Fischer (2001, 202), da doação do professor, para pensar sua materialidade. O referido enunciado toma formas concretas

nas enunciações que aparecem em textos pedagógicos, em falas de professores, nas mais diferentes situações, em diferentes épocas (veja-se como a mídia se apropria desse discurso e o multiplica em inúmeras reportagens sobre pessoas que voluntariamente passam a dedicar-se ao trabalho de “educadores”).

Um enunciado pela autora pode reaparecer sobre diferentes registros, Foucault (2022) chama isto de *possibilidades de reinscrição e de transcrição*, atrelado à instituição que o veicula, ao seu domínio.

Para que um enunciado possa reaparecer, para sua individualidade ser repetida, é preciso olhar também para os domínios que o rodeiam. Tomemos o exemplo proposto pelo filósofo: “A afirmação de que a Terra é redonda ou que as espécies evoluem não constitui um mesmo enunciado antes e depois de Copérnico, antes e depois de Darwin” (Idem, p. 126). Não significa que as palavras tiveram seu significado alterado, mas que todo um campo sofreu mudanças: proposições, verificações, medições, entre outros. É isso que consiste o *campo de estabilização*.

Por fim, sua individualidade também é mantida (ou não) pelo seu *campo de utilização*. Ao tomar como exemplo o enunciado sobre “o tempo”, dentro do campo da física clássica, temos um mesmo conjunto de regras compreendido por todas as áreas que a compõem. Entretanto, ao analisarmos a Física como campo composto pela física clássica e moderna, teremos diferentes enunciados. O tempo não é independente para todos os observadores. Portanto, sua *forma* passa a ser alterada antes e depois de Einstein, sua definição e utilização mudam com a relatividade, logo, sua identidade enquanto enunciado dependem do campo de utilização.

Descrever um enunciado, portanto, é dar conta dessas especificidades, é apreendê-lo como acontecimento, como algo que irrompe num certo tempo, num certo lugar. O que permitirá situar um emaranhado de enunciados numa certa organização é justamente o fato de eles pertencerem a uma certa formação discursiva (FISCHER, 2001, p. 202).

Descritos os enunciados em suas especificidades e tomados como acontecimentos, passamos a relacioná-los (ou não) com outros enunciados mediante algumas regras que chamamos de **formação discursiva**. Essas regras servem de “*princípio de dispersão e de repartição, não das formulações, das frases, ou das proposições, mas dos enunciados*” (FOUCAULT, 2022, p. 131).

Isto quer dizer, que ao falar do discurso científico, compreenderemos os enunciados de uma formação discursiva específica. Qual seja, o da ciência, sem, contudo, tomar como um sistema fechado. Mantém, assim, uma relação com outras formações que o rodeiam.

Com isso, finalmente se torna possível retomar a ideia inicial de discurso e defini-lo como “conjunto de enunciados que se apoia em um mesmo sistema de formação” (FOUCAULT, 2022, p. 131). O discurso, desta forma, consiste em

Um bem – finito, limitado, desejável, útil – que tem suas regras de aparecimento e também suas condições de apropriação e de utilização: um bem que coloca, por conseguinte, desde sua existência (e não simplesmente em suas “aplicações práticas”), a questão do poder; um bem que é, por natureza, o objeto de uma luta, e de uma luta política (Idem, p. 147-148).

Enfim, processos de exclusão e de controle, verdades produzidas, condição de existência, diferenciação, forma, posição, sujeito, poder, discurso.

Por mais que o discurso seja aparentemente bem pouca coisa, as interdições que o atingem revelam logo, rapidamente, sua ligação com o desejo e o poder. Nisto não há nada de espantoso, visto que o discurso – como a psicanálise nos mostrou – não é simplesmente aquilo que manifesta (ou oculta) o desejo; é, também aquilo que é objeto do desejo; e visto que – isto a história não cessa de nos ensinar – o discurso não é simplesmente aquilo que traduz as lutas ou os sistemas de dominação, mas aquilo porque, pelo que se luta, o poder do qual nos queremos apoderar (FOUCAULT, 2019, p. 9).

Entendo, portanto, o discurso profundamente imbricado com o poder. Analisar o discurso da ciência nos livros didáticos é, antes de mais nada, compreender os poderes que estão em jogo.

Neste momento, para que eu possa proceder com a pesquisa, faz-se necessário descrever como a metodologia foi construída para uma análise em paralaxe.

6.2 A metodologia em paralaxe

Uma das marcas mais importantes das pesquisas pós-críticas, qual seja, a de que o desenho metodológico de uma pesquisa não está (e nem poderia estar) fechado e decidido a priori e que não pode ser "replicado" do mesmo modo, por qualquer pessoa, em qualquer tempo e lugar. (MEYER; PARAÍSO, 2012, p. 20).

O desenho da metodologia desta pesquisa teve seus contornos esboçados no decorrer de leituras, reflexões, conversas com orientador e colegas de grupo. Trata-se de um modo de fazer que buscou possibilitar a utilização do discurso como ferramenta metodológica.

Assim, o primeiro deslocamento realizado foi o de escolher a coleção utilizada para análise. Em seguida, o segundo movimento, de organizar o que olhar. E por fim, movimenteimei-me no sentido de proceder à análise do material selecionado sob a perspectiva da análise do discurso. Contudo, devido a extensão que o texto tomou, optei por apresentar um quadro síntese da metodologia proposta, para, em seguida, descrevê-la.

Quadro 8 – Síntese da metodologia

Temática	Pergunta investigativa	Coleção selecionada	
Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT)	<i>De que formas os livros didáticos de Ciências da Natureza e suas tecnologias mobilizam certos discursos que produzem regimes de verdade sobre a ciência?</i>	Material, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar	
Ferramenta metodológica Análise do discurso em Michel Foucault			
Livros da coleção / capítulos selecionados	LIVRO I Desafios contemporâneos das juventudes	LIVRO II Evolução, biodiversidade e sustentabilidade	LIVRO III Materiais e energia: transformações e conservação
	Nenhum capítulo selecionado	Capítulo 2 – Genética e Evolução	Capítulo 5 – Interações intermoleculares Capítulo 6 – Calor, temperatura e propriedades térmicas dos materiais Capítulo 8 – armazenando energia elétrica
	LIVRO IV Materiais, luz e som: modelos e propriedades	LIVRO V O mundo atual: questões sociocientíficas	LIVRO VI Origens: o universo, a Terra e a vida.
	Capítulo 4 - As ondas e o som Capítulo 5 - A luz e as ondas eletromagnéticas Capítulo 7 - Modelo quântico para os átomos e a tabela periódica Capítulo 8 - Radioatividade e partículas elementares Capítulo 9 - Efeitos biológicos da radiação e suas aplicações	Capítulo 6 - Geração de energia elétrica e fenômenos magnéticos	Capítulo 1 - Cosmologia: dos primórdios da Astronomia à lei de gravitação Universal Capítulo 2 - Do big bang à formação da Terra

Fonte: elaborado pelo autor

6.2.1 Para realização da paralaxe: a escolha da coleção

Cada ciclo do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é composto por novas obras que são elaboradas conforme edital e submetidas para comissão avaliadora. Após aprovação das obras, elas passam a ser apresentadas para as escolas públicas e seus docentes. Assim, todos os critérios que compõem a avaliação, juntamente com as obras aprovadas constituem um documento: o Guia PNLD⁷. Neste guia, além da apresentação do PNLD, dos critérios de seleção e das obras aprovadas, também constam resenhas produzidas pelos avaliadores sobre cada uma das obras.

Extraoficialmente, um segundo movimento decorre neste processo. As editoras enviam cópias de suas coleções para as escolas públicas, exemplares denominados como Manual do Professor (MP). Algumas o fazem de forma nominal, para cada professor, outras enviam uma única coleção para que os docentes do(s) componente(s) curricular(es) avaliem em conjunto.

Os MP consistem nas obras que chegam aos alunos, acrescidas de um apêndice com orientações gerais para utilização do livro pelo docente em sala de aula. Nos manuais podem ser encontrados: textos e referências complementares, cronogramas, respostas de exercícios, entre outras coisas.

Antes de proceder para o processo de minha escolha, acredito ser importante destacar um aspecto, mesmo não sendo o objetivo da análise. Ao dialogar com meus colegas de trabalho, acabei descobrindo que, assim como eu, eles não conheciam/sabiam da produção do GUIA PNLD. Em outras palavras: os professores acabam realizando sua escolha pelas obras que efetivamente chegam a suas mãos. Contudo, esse movimento de entregar obras didáticas nas escolas não é obrigatório e oficial, muito menos *acessível* a todas as editoras. Cassiano (2013) já apontava para tal questão, em que as editoras maiores acabavam tendo maior influência, devido a suas condições financeiras para divulgação de seus materiais.

Como já mencionado, no edital de 2021, ocorreu uma mudança significativa na estrutura das obras. Até sua edição anterior, em 2018, as obras do PNLD eram separadas por componentes curriculares, no caso da CNT: Biologia, Física e Química. No PNLD de 2021 os componentes curriculares passaram a compor coleções únicas, ou seja, deixaram de existir livros específicos de Biologia, Física e Química e passam

⁷ O guia digital do PNLD 2021 está disponível em: https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_didatico/inicio

a ser livros de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Este foi o primeiro aspecto que chamou minha atenção, deslocando meu olhar para tais materiais.

Feitas as devidas considerações, aponto que as obras chegaram nas escolas no ano de 2021. Por conseguinte, entre as os livros que consultei, destaco a coleção “Matéria, Energia e Vida: uma abordagem interdisciplinar”, da editora *Scipione*. Essa foi recebida pela escola onde atuo no formato de Manual do Professor. Ela é composta por 6 livros que tem como títulos:

- 1- Desafios contemporâneos das juventudes;
- 2- Evolução, biodiversidade e sustentabilidade;
- 3- Materiais e energia: transformações e conservação;
- 4- Materiais, luz e som: modelos e propriedades;
- 5- O mundo atual: questões sociocientíficas;
- 6- Origens: o universo, a Terra e a vida.

O principal aspecto que me chamou a atenção, contudo, não foram os títulos de cada um dos livros, mas o da coleção, ou melhor, seu subtítulo: *uma abordagem interdisciplinar*. Essa foi a única coleção que explicita tal *postura epistemológica*, por mais que todas tragam, em maior ou menor grau, a interdisciplinaridade, pois aparece em um dos princípios/critérios de avaliação,

1.3.1.18. A abordagem teórico-metodológica que embasa o tratamento das ciências da natureza no conjunto dos seis volumes de forma integrada (destacando a interdisciplinaridade com as ciências humanas e sociais aplicadas no que tange à contextualização e à problematização da ciência e da tecnologia) (BRASIL, 2021, p. 9)

Ao observar sua resenha no guia do PNLD, verifiquei que os pareceristas apontavam que a obra traz *“promoção adequada do conhecimento da natureza e do conhecimento científico, abordagem da dimensão dos problemas contemporâneos, contextualização histórica e social dos conteúdos escolares”* (*Idem*, p. 54). Esses aspectos vão ao encontro das questões elencadas inicialmente por mim e encontradas nas teses e dissertações analisadas no capítulo 2.

Desta forma, optei por utilizar esta coleção como material empírico em detrimento das demais. Contudo, devido a sua extensão em 6 obras, foi necessário fazer recortes que fizessem sentido e possibilitassem proceder com a análise dentro do período que tenho para a finalização da dissertação.

6.2.2 Para construção da paralaxe: os recortes feitos no material

Cada um dos seis livros da coleção está assim organizado: Livro do Estudante (LE), com 160 páginas; e o Manual do Professor, com média de 120 páginas. O total de páginas chega, aproximadamente, a 1.680 páginas⁸. Diante desse volume, optei, com o auxílio de meu orientador, olhar apenas para o LE. Visto que é essa parte das obras que chegam, efetivamente, aos alunos.

Cada LE é organizado por Unidades Temáticas (UT) específicas, compostas por capítulos. Algumas UT apresentam apenas um capítulo, enquanto outras possuem até três. Esse primeiro recorte, contudo, não seria suficiente para proceder com a análise do discurso no tempo que nos resta, pois teríamos, ainda, 960 páginas, considerando as seis obras.

Logo, optei em fazer um novo recorte do material empírico. Volto ao Manual do Professor para buscar uma informação preciosa que auxiliou nessa delimitação. Trata-se de um quadro, presente em cada uma das obras, em que “*é possível visualizar quais áreas do conhecimento estão envolvidas em cada capítulo, para que possa ser previsto o trabalho em conjunto de professores, por exemplo*” (MORTIMER et al, 2021a, p. 206).

Nos referidos quadros estão dispostos os componentes curriculares das Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Outros, que consiste em Matemática e/ou Linguagens. Decidi selecionar os capítulos que efetivamente articulassem os três componentes curriculares da Ciência da Natureza: a Biologia, a Física e a Química.

A partir disto, apresento os quadros de cada livro e os capítulos selecionados. Neles são apresentados em verde escuro o(s) componente(s) curriculares prioritários, em verde claro os complementares e em rosa outras áreas que podem contribuir.

Como os livros não são mais definidos por ano/série (primeiro, segundo ou terceiro ano), organizei-os em ordem alfabética⁹. Desta forma, o primeiro livro foi o **Desafios Contemporâneos das Juventudes**. Este foi o único livro que não

⁸ Antes mesmo de adentrar em uma análise do material mais ampla, destaco que as coleções anteriores de Biologia, Física e Química eram compostas por três livros de aproximadamente 290 páginas cada, totalizando 2.610 páginas para as ciências da natureza. Ao pegar a coleção atual, passamos para 6 livros, com 160 páginas cada, totalizando 960 páginas, ou seja, uma redução em torno de 1650 páginas. Entendo que isto já configura um movimento de exclusão: a interdição.

⁹ Feita a organização em ordem alfabética, passo, a partir de agora, a utilizar a nomenclatura de “Livro 1, 2,3,4,5 e 6” acompanhado da página para referenciá-los.

apresentou nenhum capítulo para a análise, pois nenhum era perpassado pela Biologia, Física e Química ao mesmo tempo. A Física também não apareceu em nenhum capítulo de forma complementar, conforme o quadro 9.

Quadro 9 – Capítulos e componentes do livro *Desafios contemporâneos das juventudes*.

ÁREAS DO CONHECIMENTO								
Capítulo	Ciências da Natureza e suas Tecnologias			Ciências Humanas e Sociais Aplicadas				Outras
	Biologia	Física	Química	Filosofia	Geografia	História	Sociologia	
1								Matemática e suas Tecnologias Linguagens e suas Tecnologias
2								
3								Linguagens e suas Tecnologias
4								
5								Linguagens e suas Tecnologias
6								
7								Língua Portuguesa e suas Tecnologias Matemática e suas Tecnologias

Livro 1, p. 206.

O segundo livro foi **Evolução, biodiversidade e sustentabilidade**. Aqui, foi selecionado o capítulo 2, intitulado de “Genética e evolução”. Interessante notar que para este capítulo constam também todas as áreas das Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Matemática.

Quadro 10 – Capítulos e componentes do livro *Evolução, biodiversidade e sustentabilidade*

ÁREAS DO CONHECIMENTO								
Capítulo	Ciências da Natureza e suas Tecnologias			Ciências Humanas e Sociais Aplicadas				Outras
	Biologia	Física	Química	Filosofia	Geografia	História	Sociologia	
1								
2								Matemática e suas Tecnologias
3								
4								
5								Matemática e suas tecnologias

Livro 2, p. 206.

Para o terceiro livro **Materiais e energia: transformações e conservação** foram selecionados três capítulos: capítulo 5 – Interações intermoleculares; capítulo 6 – Calor, temperatura e propriedades térmicas dos materiais; e o capítulo 8 – Armazenando energia elétrica. Conforme o quadro 11, este livro tem como

componente preponderante a Química, sendo a Filosofia a única a não ser contemplada no campo das Ciências Humanas.

Quadro 11 – Capítulos e componentes do livro Materiais e energia: transformações e conservação

ÁREAS DO CONHECIMENTO								
Capítulo	Ciências da Natureza e suas Tecnologias			Ciências Humanas e Sociais Aplicadas				Outras
	Biologia	Física	Química	Filosofia	Geografia	História	Sociologia	
Capítulo 1								
Capítulo 2								Linguagens e suas Tecnologias
Capítulo 3								Matemática e suas Tecnologias
Capítulo 4								
Capítulo 5								
Capítulo 6								
Capítulo 7								
Capítulo 8								Linguagens e suas Tecnologias

Livro 3, p. 206.

O quarto livro **Materiais, luz e som: modelos e propriedades** contribuiu com o maior número de capítulos dentre todos os demais, cinco no total: capítulo 4 – As ondas e o som; capítulo 5 – A luz e as ondas eletromagnéticas; capítulo 7 – Modelo quântico para os átomos e a tabela periódica moderna; capítulo 8 – Radioatividade e partículas elementares; e o capítulo 9 – Efeitos biológicos das radiações e suas aplicações. Este livro apresenta uma distribuição heterogênea no que tange aos componentes curriculares das demais áreas, visto que alguns capítulos são perpassados por todas e outras por nenhuma, conforme apresentado no quadro 12.

Quadro 12 – Capítulos e componentes do livro Materiais, luz e som: modelos e propriedades

ÁREAS DO CONHECIMENTO								
Capítulo	Ciências da Natureza e suas Tecnologias			Ciências Humanas e Sociais Aplicadas				Outras
	Biologia	Física	Química	Filosofia	Geografia	História	Sociologia	
1								Matemática e suas Tecnologias
2								
3								Matemática e suas Tecnologias
4								Matemática e suas Tecnologias
5								Matemática e suas Tecnologias
6								
7								Matemática e suas Tecnologias
8								
9								

Livro 4, p. 206.

O quinto livro é intitulado **O mundo atual: questões sociocientíficas**. Ele é constituído por sete capítulos, dos quais apenas um apresenta todos os componentes curriculares da CNT: capítulo 6 – Geração de energia elétrica e fenômenos magnéticos.

Quadro 13 – Capítulos e componentes do livro O mundo atual: questões sociocientíficas

ÁREAS DO CONHECIMENTO								
Capítulo	Ciências da Natureza e suas Tecnologias			Ciências Humanas e Sociais Aplicadas				Outras
	Biologia	Física	Química	Filosofia	Geografia	História	Sociologia	
1								Linguagens e suas Tecnologias
2								Matemática e suas Tecnologias
3								Linguagens e suas Tecnologias
4								Matemática e suas Tecnologias
5								Linguagens e suas Tecnologias
6								Matemática e suas Tecnologias
7								Matemática e suas Tecnologias

Livro 5, p. 206.

Por último, o livro **Origens: o universo, a Terra e a vida**. Este apresenta apenas 4 capítulos. Os dois selecionados estão na mesma UT: capítulo 1 – Cosmologia: dos primórdios da Astronomia à lei da gravitação universal; capítulo 2 – Do big bang à formação da Terra. O quadro 14 apresenta a organização do sexto e último livro da coleção.

Quadro 14 – Capítulos e componentes do livro Origens: o universo, a Terra e a vida

ÁREAS DO CONHECIMENTO								
Capítulo	Ciências da Natureza e suas Tecnologias			Ciências Humanas e Sociais Aplicadas				Outras
	Biologia	Física	Química	Filosofia	Geografia	História	Sociologia	
Capítulo 1								Matemática e suas Tecnologias
Capítulo 2								Matemática e suas Tecnologias
Capítulo 3								
Capítulo 4								

Livro 6, p. 206.

Feitas as devidas considerações e apresentações sobre o material selecionado e os recortes realizados, procedo para a organização dele e sua análise.

6.2.3 A construção da paralaxe: a análise do material

Antes de iniciar o movimento da análise, realizei a digitalização das páginas contidas em cada um dos capítulos anteriormente apontados.

Ao realizar este movimento, ocorreu-me em marcar a diferença entre *monumento* e *documento*, a partir de Jacques Le Goff (1996),

O documento não é qualquer coisa que fica por conta do passado, é um produto da sociedade que o fabricou segundo as relações de forças que aí detinham o poder. Só a análise do documento enquanto monumento permite à memória coletiva recuperá-lo e ao historiador usá-lo cientificamente, isto é, com pleno conhecimento de causa (p. 545)

Desta forma, marco aqui que realizei as análises das obras didáticas considerando-as na condição de um *monumento*. Compreendo que tratar do material enquanto monumento significa desconstruir verdades e identificar elementos isolando-os, agrupando-os, tornando-os pertinentes, inter-relacionando-os e organizando-os em conjuntos (FOUCAULT, 2022).

Por conseguinte, para que fosse possível descrever e analisar os procedimentos próprios do discurso, realizei o movimento de agrupamentos das seções do livro, a partir das categorias:

- a) Introduções;
- b) Atividades de investigação e de projeto;
- c) A apresentação dos conceitos e estrutura textual
- d) Articulação de ideias e exercícios.
- e) Encerramentos dos capítulos

Essas divisões são as apresentadas na coleção. Optei por manter esses agrupamentos para tentar perceber recorrências que fossem potentes para discussão.

Para o processo de análise propriamente dito, utilizei dois monitores em um mesmo computador, abrindo diversas janelas concomitantemente e dividindo elas por cada um dos monitores. Assim, era possível observar e ler 4 capítulos em cada tela, totalizando 8 livros abertos em conjunto. Com o uso de minha mesa digitalizadora, fui

rascunhando partes dos livros de maneira digital e, em um outro documento, marcando tópicos que iam sendo encontrados.

A partir dessa organização, comecei a elencar algumas questões e discuti-las com o orientador. Posteriormente, fui identificando aspectos que não se restringiam a uma parte do livro, eles estavam presentes, por exemplo, nas introduções e nas atividades investigativas.

Essa forma do agrupamento empírico me permitiu compreender como são propostos e pensados determinados itens. Partindo dessa forma de organização, comecei a pensar na forma de redigir a análise e decidi por percorrer o mesmo caminho, ou seja, apresentar o livro e suas sessões através de um olhar panorâmico.

Ainda nessa visão geral, comecei a perceber como a figura do aluno e professor eram dispostas no decorrer das páginas. Assim, apresentei os regimes de verdade atribuídos a figura do aluno e professor dentro do livro didático. Senti-me na obrigação de destacar a difração presente nas posições do aluno e do professor. Por mais que não fossem objeto específico na análise inicial, acredito que complementaram o exposto na sequência.

Ademais, como foco de análise optei por utilizar questões que foram recorrentes durante a leitura do livro no que tange a ciência, foram elas: a ciência real e acessível, a ciência útil, a ciência aproblemática e a ciência interdisciplinar. Neste viés, apresentei as cores que a ciência assume nas páginas do livro didático. Considerando que para descrever e analisar são necessários modos específicos de interrogar, bem como estratégias que possibilitem desconstruir, inquietar e pensar de outros modos. Procurei, baseando-me em ferramentas foucaultianas, identificar os procedimentos e estratégias para produção de verdades sobre a Ciência e a relação interdisciplinar entre Biologia, Física e Química.

7 ILUSÕES DE ÓTICA: O OLHAR SOB SUSPEITA

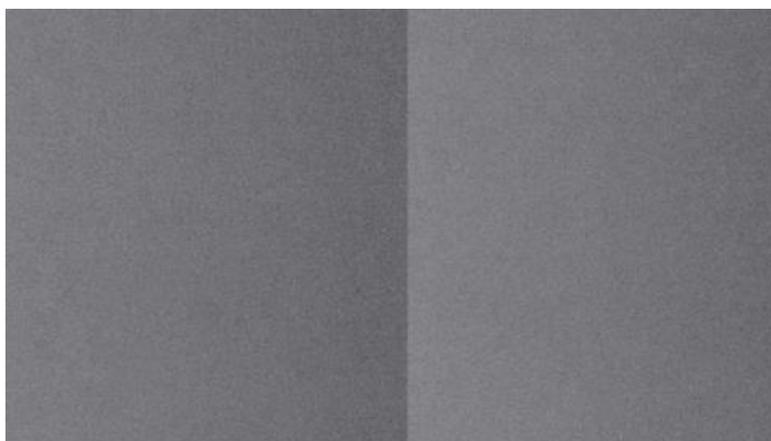
[...] não tendemos a exagerar as diferenças superficiais ao mesmo tempo em que ignoramos as semelhanças e as sutis diferenças existentes? (HEWITT, 2015, p.498).

O olho humano é um instrumento óptico notável. Ele tem a capacidade de enxergar a luz, enviar informações ao cérebro e permitir que as interpretamos. No excesso e na ausência de luz nosso aparelho óptico utiliza seus mecanismos para se adaptar e possibilitar seu funcionamento.

Da mesma forma, seus mecanismos podem ser induzidos a interpretações errôneas. Uma miragem, por exemplo, é causada por um desvio da luz em ambientes que o solo está muito quente, fazendo com que nossos olhos enxerguem coisas que estão em outros lugares. Neste caso, o ambiente é responsável pela confusão.

Semelhantemente, o olho humano é capaz de diminuir/aumentar o brilho próximo a bordas, interpretar formas e cores de distintas maneiras quando localizados próximos/distantes dos olhos, entre outras situações que podem induzir a ilusões de ótica. Observe a figura 1.

Figura 1 - Ilusão de ótica



Fonte: Hewitt (2015, p.498).

No primeiro momento, os retângulos parecem ter diferentes brilhos/cores, mas faça o seguinte exercício: coloque um lápis na linha central que divide a figura. Veja que agora os dois retângulos ficam idênticos. A ilusão de ótica foi “desligada” ao desativar o mecanismo que interpreta as bordas.

Ao achar alternativas para olhar o mesmo, enxergamos a diferença. É neste sentido que busco trabalhar o olhar. Utilizo minhas lentes para criar outros sentidos

para o que já está ali – as coisas do mundo –, mas que não enxergamos devido a “ilusões” que são as verdades naturalizadas. Faço isso não para desvelar uma essência, soterrada pelas ilusões. Busco, sim, mostrar o caráter contingente, de ilusão, dado aos discursos sobre a ciência e a interdisciplinaridade considerados verdadeiros, o que me permitirá construir outros *efeitos de verdade*.

Neste sentido,

a pura e simples *verdade* não é condição suficiente para que uma proposição pertença a uma disciplina; para que tal aconteça, ela precisa obedecer à *vontade de verdade* de um momento determinado no âmbito do seu jogo de regras, o que é observado frequentemente na rarefação do verdadeiro na disciplina científica (CANDIOTTO, 2013, p.53).

Assim, o presente capítulo apresenta a análise realizada sob a coleção de livros selecionada, a partir dos conceitos anteriormente discutidos, enfatizando as verdades construídas, aceitas e naturalizadas.

É sempre importante ressaltar que esse exercício ocorre a partir de meu olhar, das minhas lentes, ou seja, ele é subjetivo. Assim, ressalto que outros olhares e outras lentes são possíveis, deixando em aberto possibilidades de futuras discussões. Contudo, é impossível olhar para tudo em uma única dissertação. Então, convido o leitor a fazer uso de minhas lentes nesta leitura, sem esquecer que

para as perspectivas pós-modernas qualquer impressão é, ao mesmo tempo que impressão, também uma conformação sobre o mundo. Isso significa que as imagens que o mundo, principalmente social, apresenta, a rigor, ele não apresenta isentadamente, isto é, o olhar que, de certa maneira, as constitui. São olhares que colocamos sobre as coisas que criam os problemas do mundo. Em outras palavras, não há problemas em si – sejam de natureza científica, filosófica, estética, social etc. -, pairando numa exterioridade, inertes num grande depósito à sombra, à espera de serem, antes, encontrados pela luz que lançamos sobre eles e, depois, solucionados pela razão (VEIGA-NETO, 2002, p.30).

Assim, começo utilizando um olhar panorâmico a fim de que você, leitor, possa familiarizar-se com a estrutura dos capítulos selecionados para análise. Tais capítulos são organizados de maneira semelhante entre si, diferenciando-se apenas em sua extensão. Complementando o olhar panorâmico, destaco como o aluno e o professor tem sido constituídos na e pela obra didática, no qual o aluno se torna o centro e o professor um mero facilitador, mediador e supervisor.

Ainda compondo a análise, mas separado em outro capítulo, devido a extensão que ela foi tomando, discorro sobre as construções sobre ciência, mostrando como

elas convergem para um utilitarismo no cotidiano, uma positividade e uma superficialidade conceitual.

7.1 Um olhar inicial e panorâmico: a estrutura do livro

Optei por apresentar, inicialmente, a estrutura dos livros para que o leitor se familiarize com a coleção selecionada e possa melhor compreender as discussões propostas. Trata-se de um exercício do olhar feito de maneira panorâmica, sobre o objeto escolhido, mas que serve para dar alguns indícios sobre a educação e a ciência. Apresentam os seguintes itens: introdução; proposta de investigação e projetos; conceitos-chave; articulação de ideias e exercícios; e uma chamada para saber mais. Passo, agora, a apresentar e detalhar cada uma desses elementos que compõem a organização geral dos capítulos.

a) A introdução dos capítulos da obra

Todos os capítulos escolhidos para análise apresentaram em sua abertura uma imagem proporcional ao fragmento textual justaposto. Ou seja, o texto verbal e o não verbal dialogam e se complementam.

As imagens e o textos que encontrei nas páginas da coleção buscam atrair e envolver os leitores, buscando tornar a ciência mais acessível e atraente. Ao apresentarem uma abordagem sedutora ou convidativa, esses livros criam um vínculo entre o leitor e o tema científico em questão. No livro 4 encontramos uma interessante associação desse tipo.

A estratégia adotada nesses livros é justamente a de aproximar a ciência do cotidiano das pessoas. Ao tratar de temas como o violão, a música e outros aspectos da vida diária, conforme apresentado na figura 2, procura-se estabelecer conexões entre o conhecimento científico e a experiência pessoal dos leitores. Isso ocorre por meio de uma abordagem que deixa transparecer a possibilidade de as pessoas se identificarem mais facilmente com assuntos que fazem parte do seu dia a dia.

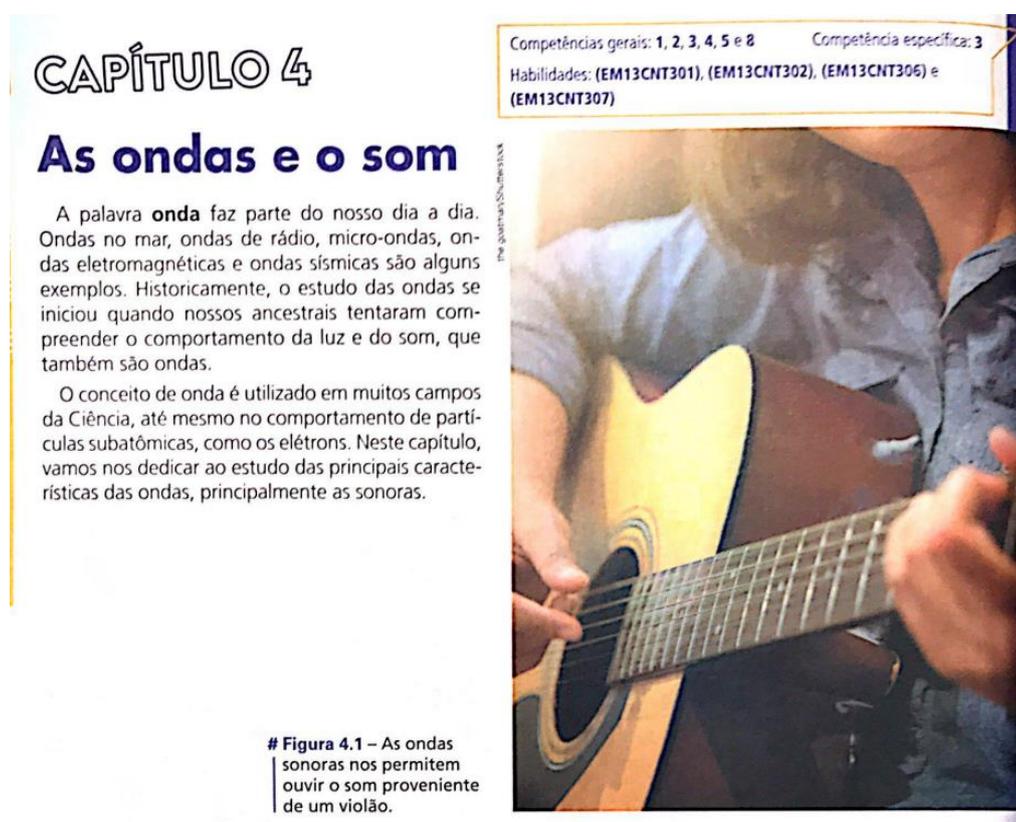
Ao "popularizar" a ciência dessa forma, os autores da coletânea desejam torná-la mais acessível ao público estudante, não se limitando apenas aos especialistas ou acadêmicos da área. Neste sentido, Bruno Latour (1997, p.36) observa que "uma

descrição da ciência que contivesse exclusivamente termos utilizados pelos cientistas seria incompreensível para todos aqueles que não são cientistas”.

Essa estratégia discursiva busca eliminar a barreira muitas vezes percebida entre a ciência e a vida cotidiana, destacando a relevância e a importância do conhecimento científico para o nosso cotidiano. Logo, tal maneira de apresentar a ciência nos livros didáticos me levou a alguns questionamentos: ao proporcionar uma leitura mais atraente e envolvente, será que esses livros têm o potencial de despertar o interesse pela ciência em um público mais amplo? Eles incentivam a busca por conhecimento e a compreensão do mundo que os cerca ou estamos diante de apenas um tratamento estético?

Para esse discurso parece que há um entendimento de que a ciência pode ser acessível, atraente, útil para todos os sujeitos e, principalmente, que sua compreensão pode contribuir para sua aplicação nos contextos considerados corriqueiros da vida.

Figura 2 - Abertura do capítulo



Também compõem a introdução um quadro com as competências gerais e habilidades a serem desenvolvidas no capítulo. Todavia, isto é feito por meio de códigos para representá-las. Estes códigos são apresentados na abertura de cada volume que compõe a coleção e fazem referência aos códigos utilizados pela BNCC.

b) Atividades - investigação e projeto

Por conseguinte, os capítulos são seguidos com atividades de investigação. Elas são compostas por uma breve introdução, os materiais a serem utilizados e as orientações de como proceder. Por fim, são propostas reflexões acerca do que precisa ser desenvolvido, tal como apresentado na figura 3.

Figura 3 - Atividade de investigação

ATIVIDADE 5

Um exemplo de eletrólise

A eletrólise é outro exemplo de reação de oxirredução que se passa numa célula eletroquímica, assim como ocorre com as pilhas e as baterias. Enquanto nas pilhas a energia elétrica é produzida, pois a reação de oxirredução é espontânea, na eletrólise é necessário o fornecimento de energia para que a reação ocorra, pois ela não é espontânea. Para melhorar nossa compreensão desses sistemas, vamos discutir alguns conceitos.

Uma célula eletroquímica é normalmente composta de dois eletrodos, onde vão ocorrer as duas semirreações: uma de oxidação e outra de redução.

O eletrodo no qual ocorre a oxidação é chamado de anodo; o eletrodo em que ocorre a redução, catodo.

Além desses eletrodos, a célula é composta ainda de um eletrólito, que é o meio (geralmente uma solução) em que estão imersos os eletrodos e é responsável pela condução da corrente elétrica, na forma de íons, do anodo para o catodo. Para fechar o circuito, há ainda uma ligação entre os eletrodos, por onde os elétrons migram do anodo para o catodo.

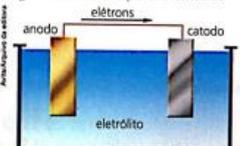


Figura 8.28 – Representação esquemática de célula eletroquímica. Os elementos não estão representados em proporção. Cores fantasia.

INVESTIGAÇÃO

Nesta atividade, vocês vão investigar a eletrólise de uma solução aquosa de iodeto de potássio (KI) e identificar os produtos formados nos eletrodos.

MATERIAL

Um béquer de 250 mL, dois eletrodos de grafita, uma fonte de corrente contínua (ou uma bateria de 9 V) e fios para conexão, solução de iodeto de potássio (KI) 0,5 mol/L, papel indicador universal, fenolftaleína, um conta-gotas.

QUE FAZER

- Montem o dispositivo para a eletrólise utilizando o béquer. Usem, como modelo, o esquema para célula eletroquímica apresentado na **figura 8.29**.
- Utilizando o papel indicador, verifiquem se a solução de KI é ácida, básica ou neutra (pH). Registrem o resultado no caderno.
- Enchem o béquer com a solução de KI até chegar a 2 cm das bordas e adicionem 10 gotas de fenolftaleína.
- Coloquem os dois eletrodos de grafita no béquer, de modo que fiquem em lados opostos.
- Peçam ajuda ao professor para realizar as ligações, e deixem a eletrólise se processar durante aproximadamente 15 minutos.
- Observem o processo e anotem no caderno as modificações que forem evidentes para os dois eletrodos. Descrevam o aspecto das soluções de KI antes da eletrólise, do eletrodo positivo e do eletrodo negativo, relacionando-o com o pH da solução.

REFLEXÃO

- Listem as espécies iônicas presentes na solução antes de o processo de eletrólise ser iniciado.
- Consultando o **quadro 8.1** de potenciais de eletrodos-padrão, sugiram as possíveis reações de oxirredução que envolvem os íons presentes inicialmente.
- Considerando os resultados obtidos após a eletrólise (veja o 6º item, acima), escrevam as equações que representam os processos que ocorreram nos eletrodos positivo e negativo.
- Verifiquem o número de elétrons envolvidos em cada equação e ajustem o coeficiente das espécies para balancear as cargas e as massas em cada equação.
- Escrevam a equação que representa o processo completo da eletrólise do iodeto de potássio (KI), somando as equações obtidas para os processos de redução e de oxidação.

Figura 8.29 – Alguns materiais necessários para a atividade. A fonte pode ser substituída por uma bateria de 9 V.



NÃO ESCREVA NO LIVRO

Consulte o quadro 8.1 de potenciais de eletrodos-padrão para a realização dessa atividade.

Essas atividades são recorrentes e encontradas em todos os capítulos selecionados. Em um olhar panorâmico percebo, nessas páginas, as marcas de uma concepção específica sobre o ensino de ciências: uma reprodução do já descoberto pelos cientistas através de um roteiro com resultados definidos, o que remete à ideia de imitação e não investigação. Isso é evidenciado já no resumo da investigação:

Nesta atividade, vocês vão investigar a eletrólise de uma solução aquosa de iodeto de potássio (KI) e identificar os produtos formados nos eletrodos. (Livro 4, p.114).

As reflexões, por sua vez, guiam o olhar do aluno para o que realmente deve ser observado, levando-o para tais resultados. Nesse sentido, Santos (2004, p. 230) afirma que,

[...] os cientistas partem de uma suposta leitura da realidade do mundo, constroem narrativas que dão sentido às suas descobertas... Essas narrativas, entendidas com verdades do mundo, são imitadas no processo de ensino da(s) ciência(s), conferindo, portanto, legitimidade a ele.

Dessa forma, entendo que há indícios de uma construção da ciência que, conforme Foucault (2022) está relacionada não ao que deveria ser experienciado ou vivenciado, mas sim ao que deveria ser expresso, a fim de estabelecer a intenção de idealidade que lhe é característica. Isso permite a existência de um discurso científico que, se necessário, atenda aos critérios experimentais ou formais de cientificidade, elaborados pelos que são autorizados para dizer o que dizem. São os chamados fazedores da ciência – os cientistas (SANTOS, 2004).

Outro aspecto a destacar é que algumas destas atividades apresentam um viés mais teórico, sem a especificação do material físico a ser utilizado, devido a sua inexistência, sendo necessário apenas a utilização do próprio livro. Contudo, o caminho (roteiro) para chegar nos resultados esperados continuam a existir. Um exemplo pode ser visto na atividade apresentada pela figura 4.

Figura 4 - Atividade de investigação teórica

ATIVIDADE 4

Um procedimento para o cálculo da diferença de potencial

INVESTIGAÇÃO

Nesta atividade, vamos realizar um procedimento para calcular a diferença de potencial para a pilha de Daniell. Esse procedimento também pode ser utilizado para o cálculo de diferença de potencial para outras pilhas.

Consulte o quadro 8.1 de potenciais de eletrodos-padrão para a realização desta atividade.

O QUE FAZER NÃO ESCREVA NO LIVRO

1. No caderno, escrevam a semirreação que representa o que ocorre no eletrodo de zinco.
2. Em seguida, escrevam a semirreação que representa o que ocorre no eletrodo de cobre.
3. Por fim, escrevam a equação total somando as semirreações. Ao escrever a equação total balanceada para a pilha de Daniell, vocês podem observar que a quantidade de átomos, a quantidade de cargas e o número de elétrons são conservados. A

diferença de potencial para essa pilha é de 1,1 V, mas como esse valor é obtido?

4. Verifique no quadro 8.1 de potenciais de eletrodos-padrão, na coluna Potencial de redução, o valor para o potencial da semirreação que ocorre no catodo (processo de redução).
5. Verifiquem também no quadro 8.1 de potenciais de eletrodos-padrão, na coluna Potencial de oxidação, o valor para o potencial da semirreação que ocorre no anodo (processo de oxidação).
6. Para obter o valor da força eletromotriz (ΔE), façam o cálculo da diferença entre o potencial de redução do catodo e o potencial de redução do anodo.

Essa diferença entre os potenciais encontrada no item 6 é chamada de **força eletromotriz (fem)**. A medida da fem é feita com um voltímetro e corresponde ao valor calculado, desde que a pilha se encontre na condição-padrão. Esse procedimento pode ser utilizado também para o cálculo da força eletromotriz de outras pilhas.

Livro 3, p. 150.

Portanto, na primeira investigação (figura 3) existe um espaço denominado “material”, no qual são apresentados os equipamentos a serem utilizados, enquanto na segunda investigação (figura 4) inicia-se direto no “o que fazer”. Da mesma forma os resultados já são esperados, como na última questão, transcrita abaixo.

Para obter o valor da força eletromotriz (ΔE), façam o cálculo da diferença entre o potencial de redução do catodo e o potencial de redução do anodo. (Livro 3, p.150).

Essa abertura reforça a forma de instigar os alunos a refletirem sobre a temática a ser estudada nos capítulos. Tais atividades de investigação são encontradas em todas as seções, em quantidades variadas e, em sua grande maioria, antes da abordagem formal dos conceitos científicos. Nesta perspectiva compreendo que as ciências duras - Biologia, Física e Química – apresentadas nas páginas dos livros didáticos

não só “transferem” [livros] os conhecimentos “mais corretos”, dando, portanto, de forma acabada, os conceitos, como, junto com isso, estabelecem

o que é *verdadeiro* e o que é *falso* no mundo e na ordem social, o que é *fato* e o que é *ficção*, o que é ciência e o que não é, quais conhecimentos são válidos e quais não são etc (SANTOS, 2004, p.231).

Semelhantemente, no decorrer de alguns capítulos são encontradas atividades intituladas “projeto” no lugar de investigação. Essas atividades apresentam estrutura idêntica – introdução, desenvolvimento e reflexões -, contudo, elas têm como diferencial um produto de divulgação para turma e/ou comunidade. Os trechos abaixo apresentam a ideia acima citada.

Planejem e preparem, após conversa com o professor, uma apresentação para a turma sobre o trabalho realizado pelo grupo. Caso se sintam confortáveis, preparem uma palestra para a comunidade escolar (Livro 3 p.157).

Agora, você e o grupo vão elaborar um texto de divulgação para públicos variados sobre a aplicação da Física quântica na tecnologia. (Livro 4, p.114).

Os trechos mencionam a necessidade de materiais externos ao livro didático, como livros e mídias digitais, para ampliar as possibilidades de pesquisa. Essa busca por fontes e recursos adicionais reflete a expectativa de que os alunos sejam autônomos na sua aprendizagem, procurando informações em diversas fontes para obter uma compreensão mais abrangente e crítica dos temas estudados.

É possível, ainda, diferenciar as atividades de investigação e de projeto no que tange às suas conclusões. Nas investigações os alunos devem trabalhar de forma introdutória em temas que normalmente serão abordados na sequência, de forma a desenvolver ideias iniciais referentes à temática em questão.

Os projetos por sua vez, são voltados à pesquisa, com a necessidade de materiais externos ao livro didático em questão, como livros e mídias digitais, além da divulgação já citada. Isso sugere um engajamento mais aprofundado com o conhecimento, uma busca por fontes e recursos adicionais para expandir as possibilidades de pesquisa.

Considerando a produção do livro didático no contexto do neoliberalismo, verifico que há uma ênfase na autonomia do indivíduo, incluindo a responsabilidade

pessoal pelo próprio aprendizado. Nesse sentido, espera-se que os alunos se envolvam ativamente na busca por conhecimento além do que é apresentado nos livros didáticos. Mais ainda, verifico também traços da política educacional proposta no Novo Ensino Médio, pois, conforme Viviane Klaus e Maria Alice Gouvêa Campesato (2019, p.157):

Se, por um lado, essa pretensa liberdade de escolha que consta das propostas pedagógicas atuais, em que os estudantes podem escolher as disciplinas de desejam aprender, em que o currículo é personalizado, pode contribuir para que os alunos tenham mais “prazer” em estudar, ou sintam-se mais “motivados para aprender”, por outro, coloca-lhes a responsabilidade inerente à própria escolha. Assim, não somente a escolha é individualizada e solitária, mas seu resultado também o é.

Por um lado, tem-se a responsabilidade individual sendo vista como estímulo ao desenvolvimento do aluno, incentivando sua autonomia e capacidade de tomar decisões. Com isso, espera-se, segundo essa lógica, que os estudantes podem aprender a avaliar seus interesses, habilidades e suas metas, o que resultaria numa construção de um senso de responsabilidade e a capacidade de autorreflexão. Além disso, a possibilidade de escolha que é proposta pelo Novo Ensino Médio serviria de incentivo, motivando os alunos, visto que estariam mais propensos a se engajar em atividades que considerassem relevantes e interessantes.

Todavia, essa responsabilidade individual também pode ser compreendida como um fardo para os alunos. Uma vez que, não são todos os estudantes que possuem clareza sobre suas preferências e/ou profissões que querem seguir, o que pode dificultar a escolha por componentes curriculares que tenham maior impacto em sua formação acadêmica, pessoal e profissional.

Além disso, essa liberdade de escolha pode causar efeitos negativos, como pressão, ansiedade e culpa, especialmente se houver a percepção de que algumas áreas do conhecimento seriam mais importantes e valiosas que outras. Consequentemente, a individualização dessas escolhas pode acarretar decisões inadequadas ou levar a um estado de confusão, diante de tantas possibilidades.

Percebo a construção de um entendimento no qual a primeira possibilidade, a do estímulo à autonomia do aluno, prevaleça em detrimento dos possíveis problemas relacionados a isso, como a tomada de decisões inadequadas.

A própria racionalidade neoliberal espera esse risco, na qual os estudantes são incentivados a tomar decisões racionais com base em custos e benefícios,

considerando as recompensas financeiras e os retornos esperados, isto dentro de uma racionalidade econômica. De outro lado, isso pode incluir escolher áreas de estudo que tenham uma perspectiva de carreira promissora ou buscar oportunidades de estágio e emprego que ofereçam uma remuneração adequada.

c) A apresentação dos conceitos e a estrutura textual

Ao utilizar os textos para explicações conceituais, encontram-se, no decorrer de sua leitura, diversas palavras grifadas em negrito para termos específicos das áreas da CNT, possibilitando aos alunos identificar rapidamente informações essenciais que são definidas no corpo do texto. Para ilustrar, apresento os excertos abaixo.

A **temperatura** expressa o grau de **agitação térmica** dos átomos e das moléculas de um corpo. Quanto maior a temperatura, maior a agitação térmica desses átomos e moléculas (Livro 3, p.103).

Outra forma de especiação, comum em plantas, ocorre quando o isolamento reprodutivo não envolve o isolamento geográfico. É a denominada **especiação simpátrica**. (Livro 2, p. 71).

Já no que se refere à composição do texto, em todos os capítulos são utilizadas estruturas textuais diversas da verbal, como imagens, tabelas e gráficos, com grande ênfase em situações reais, conforme exemplificado na figura 5, com duas páginas de um mesmo capítulo. Isso chama a atenção ao perceber que, no total de 279 páginas analisadas, um quantitativo de 265 páginas apresenta elementos não verbais. Essa configuração me remeteu a uma reflexão sobre qual o tipo de aluno destinatário da obra didática.

Figura 5 - Páginas com elementos não verbais

9.2 O contato com amostras radioativas

Um dos itens presentes no quadro que você construiu na Atividade 2 tem como parâmetro uma dose correspondente ao passar um dia em uma cidade próxima à usina de Fukushima, no Japão. Nessa usina houve um grande desastre nuclear, em 11 de março de 2011. Após um terremoto de grande magnitude, seguido por um tsunami que atingiu várias cidades, o desastre deixou 15,8 mil mortos, além de 2,5 mil pessoas desaparecidas e cerca de 6 mil feridos.



Figura 9.8 – Tentativas de resfriamento dos reatores da usina de Fukushima, Iohihara, Chiba, Japão. Após o terremoto, ocorreu em 2011, houve expressiva liberação de radiação no ar, no mar e na água utilizada para resfriar os reatores da usina. Entre 2011 e 2013, foram lançadas em torno de 300 toneladas de água contaminada diariamente no oceano Pacífico.

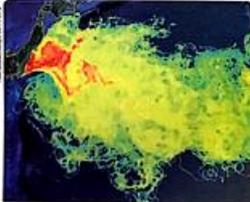


Figura 9.9 – Imagem registrada em 2011 indica 'mancha de radioatividade no oceano Pacífico gerada pelo desastre'.

Os efeitos biológicos do contato com amostras radioativas são uma resposta natural de um organismo à radiação e podem ocorrer em poucos minutos ou levar décadas. A exposição a altas doses gera efeitos agudos em um curto espaço de tempo (quadro 9.4).

Efeito de exposição a altas doses de radiação ionizante	
Doses (rads)	Efeitos observados
15-25	alterações na contagem das células sanguíneas de um grupo
50	alterações na contagem das células sanguíneas de um indivíduo
100	vômito (1mar)
150	morte (1mar)

Quadro 9.4 – Efeitos observados na exposição a altas doses de radiação ionizante.

Outros efeitos, como a perda de cabelo e a catarata, também são observados com a exposição a altas doses de radiação. Células que se multiplicam mais rapidamente tendem a sofrer mais com os efeitos da radiação. Além disso, reações agudas podem ser desencadeadas quando tecidos importantes são afetados pela radiação.

A **síndrome aguda de radiação** gera náuseas, fadiga, perda de apetite e vômito. Baixas doses, por sua vez, não causam problemas imediato e seus efeitos podem ser observados depois de muitos anos ou apenas nos descendentes do indivíduo exposto.

O câncer é um exemplo de efeito primário gerado por baixas doses. Pessoas expostas ao longo de anos podem desenvolver diferentes tipos de câncer, dependendo do tempo e do grau de exposição.

Desse modo, o câncer radioinduzido é resultado de anos após o período de irradiação. Em Hiroshima e Nagasaki, cidades expostas à radiação gerada pela bomba atômica na Segunda Guerra Mundial, o peso de casos de leucemia ocorreu cerca de cinco anos após a guerra.

ARTICULAÇÃO DE IDEIAS

1. O acidente ocorreu em 2011. Atualmente, ainda há riscos de contaminação radioativa nas proximidades de Fukushima? Justifique e sua resposta.
2. Que medidas podem ser tomadas a fim de resolver ou amenizar os efeitos desse tipo de desastre?

Mamografia

A mamografia é outro exame que utiliza os raios X. Esse tipo de radiografia permite a detecção precoce do câncer de mama, antes mesmo de ser detectado clinicamente. No exame de mamografia, a mama é colocada entre duas placas de mamógrafos, que emite raios X, produzindo a imagem.

Atualmente, a Sociedade Brasileira de Mastologia recomenda que mulheres a partir de 40 anos realizem o exame de mamografia de dos em dos anos. Estudos realizados mostram que a mamografia periódica reduz em 30% as mortes causadas por câncer de mama.



Figura 9.17 – Resultado de uma mamografia indicando um tumor na mama.

Densitometria óssea

A densitometria é um exame que utiliza raios X em quantidade inferior quando comparada à uma radiografia comum. Por meio da densitometria é possível analisar a estrutura óssea, verificando a existência ou não da osteoporose.

Osteoporose é uma doença sistêmica, relacionada à diminuição de massa óssea, que se manifesta, em geral, em mulheres a partir do período da menopausa, aumentando a fragilidade da estrutura óssea e, conseqüentemente, a possibilidade de fraturas.

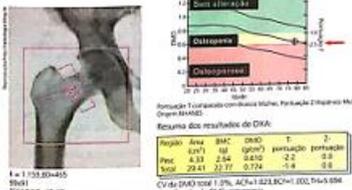


Figura 9.18 – Resultado de um exame de densitometria óssea do fêmur na região proximal. Os resultados fornecem medidas de densidade mineral do osso, variando das unidades com alteração osteopênia (gerça dose leve) e osteoporose. No resultado da figura, a densidade mineral óssea (DMO) se mantém na faixa de perda leve, configurando um quadro de osteoporose.

Figura 9.19 – Na osteoporose, observa-se um parasse de descalcificação dos ossos, tornando-os mais susceptíveis a fraturas.

Figura 9.20 – Imagem não é gerada por ressonância magnética.

Ressonância Magnética Nuclear (RMN)

A RMN é um exame que, assim como os outros exames que analisamos, gera imagens para o diagnóstico clínico de doenças. No entanto, a ressonância magnética não expõe o paciente à radiação ionizante.

O equipamento de ressonância consiste em um cilindro que cria um campo magnético que alinha os átomos de hidrogênio do corpo humano. Uma vez alinhados, o equipamento emite um feixe de ondas de radiofrequência que promovem a mudança de direção do núcleo dos átomos de hidrogênio. Quando os núcleos dos átomos de hidrogênio retornam à posição original, emitem determinados sinais que são captados pelo equipamento e transformados em imagem.

Livro 4, p.152 e 157.

Nessa direção, Paula Sibilía (2012, p. 77), no livro *Redes ou paredes: a escola em tempos de dispersão*, analisa as mudanças ocorridas nos últimos anos no que concerne à tecnologia e sua relação com a escola e seus integrantes. No que se refere ao aluno, a autora destaca que,

Trata-se de uma diferença crucial entre o aluno-leitor e o usuário midiático: este último não se funda a si mesmo na experiência da interpretação, mas se apoia na percepção, isto é, “não se constitui em relação à televisão por via da consciência, mas por via do estímulo.

Assim, entendo que a coleção selecionada já traz uma abordagem para esse “aluno midiático”, ao apresentar, em suas páginas, diversos elementos não verbais, estimulando a percepção do leitor. Logo, compreendo que o uso de imagem não é ruim em si mesmo, afinal estamos inseridos numa cultura visual.

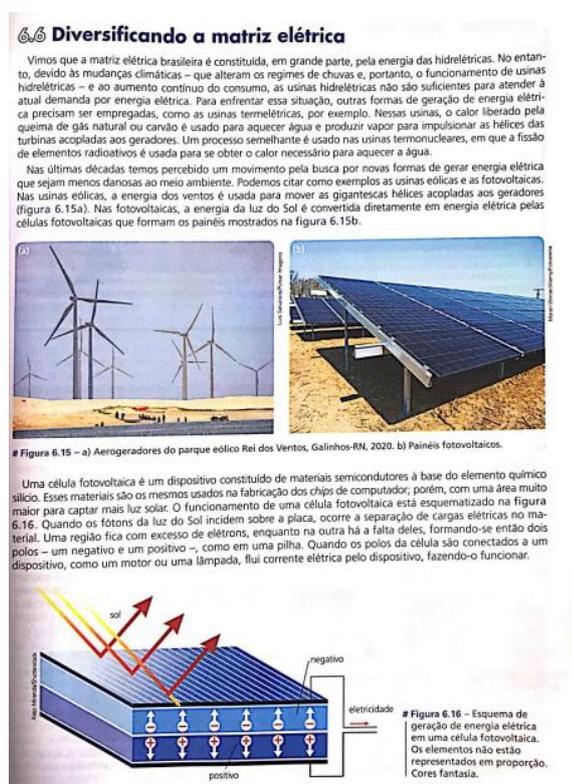
Destaco que não realizei uma análise histórica e comparativa com livros mais antigos, mas percebi que as imagens nesta edição trazem muito mais fotografias. Elas retratam e enfatizam a ciência como algo real, visto que se utilizam de recursos de

coloração mais acentuada, dando maior nitidez às imagens e proporcionando uma sensação visual mais agradável.

Conforme Maria Simone Vione Schwengber (2012), as imagens não se limitam a apenas ilustrar um texto, mas também representam, descrevem, narram, simbolizam, expressam, brincam, persuadem, normatizam, pontuam e educam, além de enfatizarem sua própria configuração e chamarem a atenção para o seu suporte - a linguagem visual. Além disso, o excesso de estímulos visuais enaltece a ideia de que a ciência está presente no dia a dia, ou seja, as imagens se somam ao próprio discurso da ciência.

Desta forma, o problema não são as imagens, mas sim as verdades que se constroem a partir delas. Compreendo que o discurso sobre a ciência, presente no livro didático, enfatiza uma visão utilitarista e positiva para as CNT, conforme será mais explorado nas seções do capítulo 8. A figura 6 mostra a estrutura de uma página da coleção indicando ao aluno aplicações do que estuda.

Figura 6 - Estrutura de uma página



Assim, são trazidas situações reais e aplicadas ao cotidiano do aluno. Na página apresentada, por exemplo, a ciência é utilizada para produção de energia elétrica, os eólicos e as placas solares materializam a ciência e sua aplicabilidade.

d) Articulação de ideias e exercícios

Ademais, ainda no que tange à estrutura dos capítulos, são encontrados quadros intitulados de “articulando ideias” e “exercícios”. Eles são semelhantes, pois trazem questões a serem respondidas, com a diferença na forma de questionar e na sua intencionalidade em relação ao tipo de operação cognitiva esperado do aluno. Enquanto no primeiro as respostas são de caráter mais teórico, envolvendo algumas reflexões externas ao tratado no capítulo, o que envolve certa criação por parte do estudante; no segundo quadro são encontrados exercícios que envolvem aplicação de conceitos e equações já abordados, sem uma abertura para a singularidade e imaginação. Nas figuras 7 e 8 são exemplificados tais quadros.

Figura 7 - Quadro “articulação de ideias”

ARTICULAÇÃO DE IDEIAS

NÃO ESCREVA NO LIVRO

1. Em alguns filmes de ficção científica no espaço, longe do Sistema Solar, são mostradas naves espaciais em guerra e são ouvidos estrondos das explosões das bombas. Considerando o processo de propagação das ondas sonoras, você acha possível ocorrerem essas situações? Justifique.
2. Proponha métodos ou dispositivos que permitam a comunicação no espaço.
3. Os golfinhos se comunicam por meio de ondas sonoras na água. Busque informações sobre a frequência e a velocidade das ondas sonoras produzidas por eles.



Martin Veselov/Shutterstock

Figura 4.28 – Golfinhos se comunicam por meio de ondas sonoras na água.

Livro 4, p. 77.

As questões trazidas no quadro acima – articulação de ideias – remetem aos assuntos abordados nos capítulos, mas abrem espaço para ir além do texto. Tais questões trazem termos como “você acha possível”, “proponha métodos” e “busque informações”, sendo assim, consideradas questões abertas cujas respostas não são formuladas previamente.

Contudo, em alguns casos há uma certa mistura no estilo de questionamentos propostos. Em um dos quadros que aborda a genética, se introduz um texto e são trazidos questionamentos na sequência, como apresentados nos excertos abaixo:

b) Qual é a probabilidade de Carlos e Fernanda serem portadores do alelo que condiciona a fibrose cística?

c) Qual é a probabilidade de o casal ter um filho com fibrose cística?
[...]

3. Tendo em vista os debates deste capítulo, como você definiria um gene? Livro 2, p.52.

Enquanto as questões “b” e “c” apresentam respostas já esperadas, no questionamento de número 3 tem-se uma questão aberta, no sentido de ser algo subjetivo, que não necessitaria de uma fundamentação teórica referendada por autores e de maior complexidade. Neste viés, bastando as inferências trazidas pelo próprio aluno e seu contato inicial com o assunto nas páginas introdutórias do capítulo. Ressalto que, tal construção será retomada e detalhada no decorrer do capítulo com o aluno. Por consequência, abordarei a questão nas próximas páginas desta dissertação.

Essa configuração mista é recorrente na maioria dos *quadros de articulação de ideias*. Isso não significa que não exista algum padrão de resposta, que qualquer coisa cabe aqui. Pergunta-se sobre gene e tudo leva a entender que existem respostas aceitas como válidas pelo professor. Não estamos diante de um ensino livre da interdição discursiva que impede o sujeito de falar de tudo em qualquer circunstância (FOUCAULT, 2019). Mas, parece-me que a proposição analisada permite pequenos e raros espaços de liberdade de criação.

Destaco, ainda, que esse tipo de questão aberta adotada nos livros analisados vai na contramão das problematizações identificadas nas teses e dissertações de Engelmann (2017), Gildo (2021), Sarmiento (2018), Mendes (2017), Santos (2020) e Silva (2012). Tais pesquisadores chamam a atenção para os exercícios distantes da realidade dos alunos, bem como sua linguagem complexa.

Todavia, na estrutura apresentada percebo uma tentativa de descomplicar a ciência. O que também se configura quando na obra adota-se diferentes metodologias enfatizando experimentos, textos científicos, projetos e pesquisas.

Na mesma página da figura 7 é possível encontrar o quadro intitulado de “exercícios”. Diferente do primeiro, neste as perguntas têm como característica respostas pré-determinadas, como apresentado na figura 8.

Figura 8 - Quadro “Exercícios”

NÃO ESCREVA NO LIVRO 

(EXERCÍCIOS)

1. É possível uma pessoa colocar a orelha no trilho de ferro de um trem para verificar se ele está chegando, mesmo que ele ainda não esteja perto o suficiente para que seja possível escutar o som por ele produzido através do ar? Justifique sua resposta.
2. Um trabalhador dá fortes marteladas em um trilho de ferro situado a 400 m de distância de uma pessoa que ouve dois sons consecutivos colocando a orelha no trilho. Qual o intervalo de tempo entre esses dois sons percebidos pela pessoa através do ar e do trilho?
3. Durante uma tempestade uma pessoa observa um relâmpago e escuta o seu barulho após 5 s. A que distância ocorreu a descarga elétrica que provocou o trovão?
4. Suponha que você, por meio de um binóculo, veja um homem golpeando uma pedra com uma marreta. Você sabe que sua distância até o homem é de 850 m. Determine o intervalo de tempo entre você ver o homem golpeando a pedra e ouvir o som produzido pela marretada.

Livro 4, p. 77.

Neste segundo bloco de questionamentos, as questões propostas têm suas respostas atreladas aos textos e conceitos abordados previamente no capítulo. Os termos utilizados como “justifique”, “qual o intervalo”, “a que distância” e “determine”, mostram que, diferentemente da articulação de ideias, já existem respostas esperadas para tais perguntas.

É importante destacar que os exercícios também retomam a ideia de produção textual, mas, diferente do encontrado no proposto nas articulações de ideias. Nos exercícios, espera-se que o conhecimento adquirido no capítulo tenha moldado o olhar do aluno, levando-o a perceber a natureza e seus conceitos da forma “certa”. Observe o exercício proposto, novamente sobre genética, que dialoga com o proposto anteriormente na articulação de ideias sobre a mesma temática:

Retome sua resposta à questão 3 da Reflexão da Atividade 3. Tendo por base o que debatemos até o momento, você concorda com sua sugestão? Proponha uma reformulação. Livro 2, p.57.

Ao metaforizar a visão, entendo que ela “tem sido celebrada enquanto sentido privilegiado capaz de fazer uma medição acurada e fidedigna entre nós e a realidade, ou seja, mostra como é *mesmo* o mundo” (VEIGA-NETO, 2002, p.24). Isto corrobora o apresentado com os exercícios, pois percebo que existe um direcionamento do olhar do aluno para uma *forma* mais *correta* de entender a natureza. Além disso, reforça-se que (provavelmente) a enxergamos de maneira “errada” quando precisamos reformular nossas explicações acerca dela, mesmo após reflexões e atividades experimentais.

Contudo, ao abordar conceitos e visões de mundo na escola, considero importante que sejam promovidos espaços de discussão e reflexão, onde diferentes perspectivas possam ser apresentadas e debatidas. A escola tem o papel de fornecer aos alunos ferramentas críticas e analíticas para que possam compreender e questionar diferentes visões de mundo, desenvolvendo assim uma postura reflexiva e aberta ao diálogo.

Não se trata de dizer que "tudo vale", no sentido de que qualquer visão ou conceito seja igualmente válido ou correto. No entanto, reconhecer a existência de múltiplas perspectivas e visões de mundo é essencial para promover uma educação inclusiva, plural e democrática. É fundamental que a escola proporcione um ambiente onde os alunos possam explorar diferentes abordagens e construir seu próprio conhecimento de forma crítica e fundamentada. Algo que se assemelha ao que Gert Biesta (2020) chama de ensino pelo dissenso, termo que se refere à existência de diferentes opiniões e perspectivas dentro da sala de aula. O autor argumenta que não busca alcançar um consenso forçado ou uma uniformidade de pensamento, mas sim incentivar a troca de ideias e o confronto de perspectivas divergentes.

Nesse sentido, ao tratar da construção dos conceitos da CNT, não podemos desconsiderar os movimentos realizados pelos estudiosos que buscam mostrar outras formas de compreensão e utilização dos assuntos abordados na escola, como por exemplo, os estudos da etnomatemática. Segundo Gelsa Knijnik (2019, posição 143)

o pensamento etnomatemático está centralmente interessado em examinar as práticas de fora da escola, associadas a racionalidades que não são idênticas à racionalidade que impera na Matemática Escolar, com seus estreitos vínculos com a razão universal instaurada pelo Iluminismo (GELSA).

Esse pensamento “etno” se estende para as ciências duras, com a etnobiologia, etnofísica e etnoquímica. Conseqüentemente, entendo que essa razão universal que foi instaurada no ambiente escolar trata determinadas formas de ver o mundo como superiores. Com isso, tem-se uma interdição dos demais saberes e formas de utilização da ciência, como as advindas de grupos culturais.

e) Encerramento do capítulo

Por conseguinte, os capítulos são encerrados com a inserção de referências que complementam os assuntos discutidos. Preponderantemente, são apresentados

materiais inseridos nas mídias digitais, como páginas da internet, simuladores, vídeos no *YouTube* e, em alguns casos, são citados livros, como apresentado na figura 9.

Figura 9 - Finalização do capítulo – para saber+

PARA SABER +

- Livro que apresenta os princípios da acústica por meio de truques de mágica, realizados com materiais do dia a dia. OXLADE, Chris. *Ciência e mágica com som*. São Paulo: Nobel, 1995.
- Simulador que possibilita criar ondas e pulsos em uma corda e visualizar alguns dos fenômenos ondulatórios que estudamos neste capítulo. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/wave-on-a-string. Acesso em: 24 abr. 2020.
- Animação que permite visualizar o que ocorre no efeito Doppler no caso de uma ambulância com a sirene ligada. Disponível em: https://www.walter-fendt.de/html5/phpt/dopplereffect_pt.htm. Acesso em: 2 jun. 2020.

Livro 4, p. 82.

Nos capítulos que encerram uma Unidade Temática¹⁰, ainda são apresentadas questões de exames. Neste caso elas são separadas por capítulo, sendo todas de múltipla escolha. Para finalizar, optei em organizar quantitativamente os elementos encontrados nas obras para compor a síntese estrutural dos capítulos selecionados, a partir do quadro 15.

Quadro 15 - Quantitativo dos elementos encontrados nos capítulos selecionados

Livro. Capítulo	Atividade de investigação	Atividade de projeto	Articulação de ideias	Exercícios	Páginas com elementos não verbais / total de páginas
L2.C2	4	1	6	2	33 / 35
L3. C5	1	0	2	0	11 / 11
L3.C6	7	0	8	1	20 / 20
L3.C8	5	1	3	0	20 / 23
L4.C4	4	1	3	4	17 / 17
L4.C5	3	0	2	3	12/ 13
L4.C7	1	1	4	0	13/ 15
L4. C8	1	0	4	4	13 / 14
L4.C9	3	0	3	1	13 / 13

¹⁰ Cada Unidade temática é composta por dois ou mais capítulos que se relacionam com o tema gerador.

L5.C6	5	0	5	2	22 / 22
L6.C1	10	0	2	8	48 / 50
L6.C2	7	0	5	2	43 / 46
Total	51	4	42	27	265 / 279
Legenda L2.C2 = Livro 2, capítulo 2. Livros: Evolução, biodiversidade e sustentabilidade (L2), Materiais e Energia: transformações e conservação (L3), Materiais, luz e som: modelos e propriedades (L4), O mundo atual: Questões sociocientíficas (L5) e Origens: o universo, a Terra e a vida (L6).					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se que as atividades de investigação e articulação de ideias são encontradas em todos os capítulos selecionados, enquanto os exercícios não estão presentes em três deles (L3.C5; L3.C8; e L4.C7), bem como são encontrados em menores quantidades nos demais. As atividades de projeto, devido à sua maior extensão e característica de divulgação, são encontradas quatro vezes em apenas três livros (L2; L3; e L4).

Reforço, concordando com António Nóvoa e Yara Cristina Alvim (2021, p. 11) que “pode haver dois livros iguais, mas não duas formas iguais de os ler”. Assim, utilizo minhas lentes, tanto no olhar panorâmico e inicial, bem como nas demais discussões do material didático escolhido para análise. E neste exercício analítico fui levado a perceber diferentes maneiras de enxergar a relação aluno e professor, que utilizando o conceito de refração, passo a discorrer.

7.2 A refração no olhar educacional: a relação aluno e professor

Antes de adentrar no tema da ciência, foco deste estudo, jogo meu olhar sobre aspectos gerais da educação. Utilizo-me, aqui, do conceito de refração, também associado à óptica, para pensar os sujeitos alunos e professores.

A refração pode ser entendida como o desvio da luz que ocorre quando ela passa de um meio para outro – como água e ar -, pois sua velocidade é diferente em cada um destes meios. Essa diferença na velocidade e o conseqüente desvio da luz levam a diferentes formas de enxergar as imagens. Para que você possa melhor

compreender, basta colocar um lápis dentro de um copo com água e olhar para ele – o lápis ocupará posições distintas, dentro e fora da água.

Semelhantemente, parece-me que existem diferentes nuances no que concerne ao papel dos alunos e dos professores no proposto pela obra analisada. A partir disso, divido em duas partes essa seção: a primeira enfatizando o aluno e a segunda o professor.

7.2.1 As posições do aluno no livro didático

Percebo uma ênfase no indivíduo aluno no decorrer da obra analisada. Ela enfatiza aspectos de um sujeito autônomo, que seria responsável pelo seu processo de aprendizagem. Para iniciar destaco trechos das atividades presentes nos capítulos.

Escolha um termômetro e **use-o** para medir a própria temperatura ou a temperatura de um colega que **tenha permitido** o procedimento. Livro 3, p.95, grifo nosso).

Procure textos (notícias, artigos, textos de divulgação científica etc.) que utilizem o termo energia. **Escolha** três deles para investigar como esse termo foi empregado. Livro 5, p.115, grifo nosso.

Posicione o CD bem próximo ao rosto. **Olhe** para a luz de uma lâmpada de LED (também pode ser para uma lâmpada incandescente), de cor branca, através do plástico do CD, com apenas um olho. Na direção bem em frente ao olho **você** enxergará a lâmpada. **Olhe** de um lado e de outro da lâmpada (ou em cima ou abaixo, dependendo da posição do CD) e registre, no caderno, o que **você** observa. Livro 4, p.90, grifo nosso.

O modo verbal destacado nos excertos é o imperativo, ou seja, caracteriza-se por expressar um pedido, um convite, exortação, ordem, comando, conselho ou súplica. No caso acima, percebe-se ordens que se manifestam nas maneiras de se fazer, que retomam a ideia de chegar a um objetivo em específico (um roteiro com resultados esperados).

Mas, indo além, desta vez enfatizo a questão do sujeito, pois, a conjugação verbal traz a terceira pessoa do singular (você) ao flexionar os verbos no imperativo afirmativo: “escolha”; “use”; “procure”; “posicione”; “olhe”, enfatizando o que ele/a deve fazer e procurar. Todo o processo é posto sob a responsabilidade do aluno, um indivíduo que, conforme as autoras Iolanda Montano dos Santos e Viviane Klaus (2013, p. 32) “mesmo estando incluído socialmente, deve ser um empreendedor de seu próprio desenvolvimento, de sua própria educação”. Este aluno é que deverá se mostrar capaz de reproduzir o esperado e tirar suas conclusões sozinho ou, em raras exceções, com o auxílio de algum colega, quando este o permitir.

Ressalvo que enunciados utilizando verbos no imperativo constituem a forma mais comum de formular atividades escolares, sejam exercícios ou provas. Desta forma indicam obediência a uma ordem, característica da disciplina. Aqui existe uma contradição no que se refere ao sujeito neoliberal, aquele que não obedece a ordens, mas é proativo. Entendo que o contexto do livro didático não se limita ao uso dos verbos no imperativo em si, mas reforçam a individualidade desse sujeito.

Neste contexto, verifica-se o aluno como protagonista do seu processo de ensino, que novamente é responsável por seu sucesso/fracasso. Além disso, essa exploração autônoma dos tópicos propostos e a descoberta por meio de experiências práticas podem trazer como consequência a falta do aprofundamento dos conteúdos, o que resultaria em lacunas em seu conhecimento.

Ademais, outra parte das atividades apresenta utilização de termos no plural. Contudo, essa configuração leva a uma certa confusão, pois não são indicadas orientações para trabalhar em grupo. Elas estão assim dispostas:

Reproduzam o quadro 5.5 no caderno.

Coloquem os diferentes pedaços de papel e de saco plástico lado a lado.

Adicionem algumas gotas de água sobre cada um deles e esperem alguns minutos. Observem e anotem os resultados no quadro reproduzido no caderno. Livro 3, p.85-86.

Em um local arejado, apliquem a tinta fluorescente em spray na cartolina branca, deixem secar bem.

Na sala de aula, com as luzes acesas, observem a tinta fluorescente. Apaguem as luzes e, com a sala escurecida, observem a tinta com a iluminação da lâmpada de luz negra. Livro 5, p.146-147.

Esse deslocamento entre a terceira pessoa do singular e a terceira pessoa do plural, encontrado em algumas das atividades, não indica a realização de estudos conjuntos e sim uma orientação direcionada ao grupo ou turma (alunos). Isso fica evidente quando, em uma mesma atividade, a conjugação verbal se mistura: ora que você verifique (1ª pessoa singular), ora que vocês verifiquem (3ª pessoa plural), ambas no modo imperativo afirmativo.

Verifique no quadro 8.1 de potenciais de eletrodos-padrão, na coluna Potencial de redução, o valor para o potencial da semirreação que ocorre no catodo (processo de redução).

Verifiquem também no quadro 8.1 de potenciais de eletrodos-padrão, na coluna Potencial de oxidação, o valor para o potencial de semirreação que ocorre no anodo (processo de oxidação). Livro 3, p.150, grifo nosso).

Desta forma, entendo que ao longo das atividades são utilizadas diferentes estratégias que convergem para reforçar a posição do aluno enquanto indivíduo responsável pelo seu desenvolvimento. Tal abordagem fomenta o tipo de sujeito esperado pela educação nos tempos atuais, complementada, portanto, pelo livro didático. Assim, nas palavras de Viviane Klaus e Maria Alice Gouvêa Campesato (2019, p. 149),

o espaço escolar, dessa forma, ocupa um lugar importante para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que se propõem a formar um novo tipo de sujeito, mais autônomo, proativo, flexível, criativo, apto a trabalhar em equipe e a dar soluções para os problemas que surgem a cada dia.

Compreendo que a ênfase nessa constituição de um novo tipo de sujeito, mais autônomo, proativo, flexível, criativo e capaz de trabalhar em equipe e resolver problemas, reflete a preocupação com a racionalidade neoliberal. Logo, a escola

desempenha um papel central na formação desses sujeitos ideais, adequados às demandas do mercado, que passam a ser, também, as exigências da sociedade contemporânea. O conjunto dessas competências apontam para o que Sylvio de Sousa Gadelha Costa (2009, p.181) caracteriza como a discursividade do empreendedorismo. Assim,

é nesse sentido que se tem disseminado de forma surpreendente, por sua abrangência e poder de persuasão, uma nova discursividade nas searas educativas, que busca fazer dos indivíduos-microempresas verdadeiros empreendedores. Esses são caracterizados pelos seguintes traços: são pró-ativos, inovadores, inventivos, flexíveis, com senso de oportunidade, com notável capacidade de provocar mudanças, etc.

Soma-se a esse direcionamento a relação projetada pela obra didática com o aluno. Enquanto nas orientações contidas no corpo das atividades apresentadas até aqui, que se estabelecem por meio de verbos no imperativo, onde é dada uma ordem/instrução ao sujeito que é levado a agir de maneira proativa e flexível, aqui o sujeito aparece contido através da primeira pessoa do plural (nós) em um exercício dialógico¹¹ com o próprio livro didático: “vimos” e “vamos estudar”, como apresentado na figura 10.

Figura 10 - Introdução de uma atividade de investigação

ATIVIDADE 10

Ação e reação

INVESTIGAÇÃO

Vimos que a força de atrito é importante para nosso movimento cotidiano. Ao andarmos, por exemplo, aplicamos uma força no solo e o solo aplica uma força de mesmo módulo, mas sentido contrário, em nós. É essa força que nos impulsiona para andarmos. Será que, para toda força exercida, sempre existe uma contrapartida, como nesse exemplo do atrito?

Nesta atividade, vamos estudar os pares ação e reação de forças.

Livro 6, p. 51.

Veja que embora seja apresentado a partir de uma aparente relação de diálogo, ele continua a ser realizado de maneira individualizada. Inclusive no processo de

¹¹ Este exercício dialógico não se restringe aos exercícios, ele começa desde a introdução do capítulo, como pode ser observado na figura 1, apresentada anteriormente.

desenvolvimento de uma atividade que necessite de mais que um aluno, seu caráter individual se sobressai, como nos fragmentos do excerto a seguir.

Nesta atividade, vamos investigar aspectos da movimentação das galáxias por meio de um modelo. [...]

1. Você precisará da ajuda de um colega, pois um terá de segurar o balão, enquanto o outro fará as medidas. [...]
9. Calcule a velocidade v de cada galáxia... Livro 3, p.84-85.

A atividade inicia desenvolvendo o diálogo livro-aluno, desenrola-se num fazer conjunto, necessitando do auxílio de um colega e finaliza com interpretações individuais. Assim, percebo uma ênfase, sempre que possível, na realização de atividades individuais perante as conjuntas.

Ao experimentar e protagonizar, os alunos têm a oportunidade de desenvolver algumas habilidades, como pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e autonomia. Todavia, há também um outro lado que perpassa o empreendedorismo, que se caracteriza pelo enaltecimento da competitividade e pelo incentivo a comportamentos individualistas exacerbados, como o descrito abaixo.

Meses atrás, após uma palestra que proferi a pais de alunos num dos mais conceituados colégios de uma capital brasileira, duas psicólogas da equipe técnica do mesmo me relataram casos recentes em que, mesmo trabalhando em grupo, alguns alunos sonegavam aos seus colegas informações relevantes para o trabalho a ser realizado conjuntamente ou relevantes para o aprendizado de todos, e isso, por outro lado, sem que fizessem a menor cerimônia em pedir ajuda a seus pares sempre que lhes fosse conveniente e vantajoso. (COSTA, 2009, p. 182),

A partir disso, é importante fazer um último destaque: existem atividades para serem realizadas em grupo. Elas são as atividades de projeto, anteriormente citadas. Tais atividades trazem outro aspecto recorrente no contexto educacional neoliberal no qual estamos inseridos – o que do meu ponto de vista se assemelha a transformação do conhecimento materializado em um resultado que aqui chamarei de produto.

Vejamos o proposto na atividade de projeto intitulada de “Efeitos quânticos no cotidiano”.

Neste projeto, que deverá ser desenvolvido ao longo do estudo deste capítulo, você e o grupo do qual faz parte vão se aprofundar na teoria quântica. Para iniciar, leiam o trecho do artigo a seguir. [...]

4. Agora, você e o grupo vão elaborar um texto de divulgação científica para públicos variados sobre a aplicação da Física quântica na tecnologia. [...]

Ao final, produzam uma revista de divulgação com os textos elaborados pela turma. Livro 4, p.113-114.

Os projetos iniciam destacando a realização do trabalho em grupo, ao passo de culminarem na produção de um material de divulgação. Essa ênfase na divulgação é regra nas atividades de projeto, aparecendo de distintas maneiras, como:

O material obtido pelo projeto, como os pareceres e as apresentações, deverá ser divulgado à comunidade escolar e à comunidade em geral. Pensem em formas de divulgar os resultados e o posicionamento da turma de modo a envolver outras pessoas no debate. Livro 2, p.61.

Planejem e preparem, após conversa com o professor, uma apresentação para a turma sobre o trabalho realizado pelo grupo. Caso se sintam confortáveis, preparem uma palestra para a comunidade escolar Livro 3, p.157.

Fica evidente que as propostas em grupo se direcionam para a colaboração, também citada como aspecto desse indivíduo empreendedor, além da ênfase para a produção e divulgação. Esses aspectos podem ser positivos, visto que permitem uma aproximação entre escola, alunos, comunidade e sociedade. Isso também pode, por exemplo, possibilitar e motivar os educandos a se engajarem nos estudos e a participarem de eventos de divulgação científica, não se restringindo aos da própria escola.

Apesar disso, esse movimento pode ter outras implicações uma vez que vivemos uma cultura em que para existir – as coisa e nós próprios – não basta os pequenos ou discretos registros. Há a necessidade de colocar tudo em circulação em

redes e entre os públicos (SIBILIA, 2012). Percebo, a partir dessa ênfase comunicativa, um potencial movimento para a espetacularização e um consequente controle da atividade docente.

Ao encontro do exposto, esta ação de fazer circular o que é produzido pela docência para além da sala de aula pode ser denominado de “espetacularização da educação”, que, de acordo com Ferreira e Costa (2018) refere-se à tendência de que a validação da prática docente vai além do âmbito da sala e de indicadores tradicionalmente reconhecidos (aprovação, reconhecimento do trabalho pelos alunos e famílias, incrementos do saber e desenvolvimento de novas competências por parte dos alunos e outros) na atuação do professor em sala de aula, incluindo o que deu certo ou errado, bem como o compartilhamento posterior dos resultados com colegas e a comunidade escolar. Para os autores, há uma espécie de ampliação do campo de atuação da docência, no qual a verdade se constituiria. Assim, “aquilo que se elabora em processos de ensino e de aprendizagem com os alunos tende à necessidade de ser reconhecido por outras instâncias” (Ibidem, p. 85).

Ao atribuir projetos como os descritos anteriormente, molda-se no aluno a capacidade de colaboração e adaptação para o trabalho em equipe, associado a um prestar contas dos resultados das suas aprendizagens. Da mesma forma, o professor tem seu trabalho atestado pelo que é efetivamente produzido e exposto para outras instâncias, como feiras, comunidade escolar e redes sociais. Ao encontro disso, Masschelein e Simons (2019, p.164) problematizam as políticas que

nesta era de profissionalismo e competência controlada, sustentada pela suspeita ou desconfiança e que visa controlar e constantemente exigir que as escolas e os professores prestem conta de seus produtos (resultados da aprendizagem).

Sendo o livro didático o artefato de uma política pública, essa problematização pode ser estendida a ele. Desta maneira, entendo que essas estratégias discursivas podem conduzir ao processo identificado por Ferreira (2018) como espetacularização da carreira docente (e aqui dos próprios alunos), o que permitiria o controle de suas atividades por instâncias e sujeitos fora da comunidade escolar.

Ademais, outro aspecto a ser considerado é a competitividade que pode emergir dessas práticas, ao passo da colaboração se restringir aos grupos de trabalhos. Pois, entendo que essa exposição e produção podem acarretar destaques, reconhecimento e premiações, o que incentivaria a busca pela melhor produção.

Desta maneira, compreendo que os discursos presentes no livro didático produzem um tipo de aluno que está de acordo com as práticas neoliberais. É o referido sujeito autônomo, capaz de se adaptar, flexível e capaz de trabalhar em equipe.

7.2.2 A posição do professor no livro didático

Na sequência, acredito que seja preciso ressaltar uma outra figura que pouco foi citada até o momento e que talvez tenha passado despercebida: o professor. Afinal,

essa escola das competências, dos resultados de aprendizagem e do aprender a aprender já está preparada para se des-localizar e, no limite, para desaparecer, uma vez que se pode aprender em qualquer lugar e a qualquer hora e, claro, **sem professores** (LARROSA, 2018, p. 46, grifo nosso).

Essa aparição sutil do professor não foi algo proposital de minha parte, pois ele realmente assume essa condição que poderíamos denominar de coadjuvante. Existe o que eu chamaria de uma “quase interdição” do professor dentro do livro didático de ciências da natureza e suas tecnologias.

Embora o livro didático seja historicamente destinado ao aluno, quero destacar o regime de verdade recorrente: o apagamento da figura docente, que não é novidade desta coleção. Entendo que o livro será utilizado efetivamente pelos alunos e que tal exercício ocorre com maior frequência nas salas de aula, mediado pelo professor. Assim sendo, o processo de ensino transposto pelas páginas do livro didático parece necessitar do professor. Inclusive, nas práticas laboratoriais é feito destaque para a necessidade dele, seja auxiliando, seja supervisionando. Mas a obra como um todo acaba deixando-o de lado, apagando sua figura até mesmo em momentos inicialmente requeridos, como as práticas de laboratório.

Desta forma, identifico duas funções para o professor de ciências da natureza: mediador e supervisor. Enquanto a obra cria um diálogo aluno-livro desde o começo até o final dos capítulos, o professor não é convidado a participar desse diálogo. Ele é inserido quando estritamente necessário na mediação de alguma atividade ou necessária à sua supervisão, muito mais associada a figura do ser adulto do que propriamente ser professor.

Esse professor é tão apagado no decorrer dos capítulos selecionados que foi possível, na sequência, apresentar **todas** as suas aparições nos textos verbais, pois

ocupam pouco mais de uma página (se desconsiderarmos as formatações adotadas – os quadros para destaque -, essas aparições não ocupam efetivamente uma página deste documento). Como essas aparições são sucintas, as apresentarei em sua totalidade.

O professor irá mediar as apresentações e os estudantes poderão discutir os diferentes pareceres, distinguindo pontos de vista e avaliando os argumentos utilizados. Livro 2, p.61.

Debata com um grupo de colegas o significado do valor obtido para a inclinação da reta e apresente-o ao professor. Não se preocupe se, nesse momento, sua proposta está correta ou não do ponto de vista físico. Livro 6, p.88.

Quando o professor iniciar a gincana, os grupos deverão marcar na tabela os elementos que estão presentes na sala de aula e anotar no caderno onde eles se encontram, incluindo tudo o que estiver ali, como mobília, material escolar e pessoas.

Ao término do tempo estabelecido pelo professor, os grupos deverão socializar os resultados com a turma. Livro 6, p.101.

O professor vai realizar um experimento com um pedaço de cabo de vassoura e esferas rolando por uma calha (figura 6.5). Estejam atentos às demonstrações e respondam às questões propostas Livro 5, p.116.

O professor vai utilizar um modelo de usina hidrelétrica nas explorações (figura 6.12). Estejam atentos às demonstrações e respondam às questões propostas. Livro 5, p.116.

1. Apresentem ao professor um planejamento do trabalho do grupo que envolva: consulta a livros, revistas, internet, etc., visitas, entrevistas, correspondência com empresas ou instituições que estejam envolvidas com o tema.

2. Após o debate e a aprovação do planejamento pelo professor, desenvolvam o trabalho por escrito, anexando ilustrações, fotos e/ou outros materiais disponíveis. Não se esqueçam de indicar as fontes consultadas.
3. Planejem e preparem, após conversa com o professor, uma apresentação para a turma sobre o trabalho realizado pelo grupo. Caso se sintam confortáveis, preparem uma palestra para a comunidade escolar. Livro 3, p.157.

Foram sete (7) momentos em que identifiquei o chamamento do professor para as atividades propostas. Ele foi chamado para mediar debates e apresentações, porém tudo é previamente elaborado a partir do diálogo aluno-livro e aluno-aluno. Ou o professor coloca-se em silêncio enquanto as instruções do livro orientam o trabalho ou o docente age como que uma marionete de ventríluco, que repete os enunciados ditos por outros (autores das obras).

Essas duas atitudes que destaco são mais uma provocação, uma caricatura, do que uma constatação. Não considero que os professores sejam capazes de assumir atitudes que sejam tão passivas e mecânicas diante de suas turmas. Porém, o que está em jogo aqui é deixar-se conduzir por um discurso didático que se repete página por página, que reaparece ao longo dos capítulos, e que se apresenta em todos os livros da coleção até vigurar-se como verdade a respeito dos objetivos e da extensão do trabalho docente em sala de aula. Uma vez assumido com verdadeiro tais princípios, torna-se aceitável quando os alunos dispensarem a intervenção pedagógica em boa parte do processo formativo ou fracassarem por estarem entregues às suas próprias condições. Avancemos na análise para compreender como essa condições de *mediação passiva* é tramada.

Também é chamado para realizar demonstrações que demandem equipamentos e montagens mais complexas para que, a partir disso, sejam feitas considerações individuais por parte dos alunos, como apresentado alhures no excerto do livro 5, p.116. É interessante observar por meio das sequência de atividades como o conceito de professor vai se constituindo de maneira a dialogar com os interesses neoliberais que vem ao encontro de um discurso empreendedor, ao passo que o exercício do ofício de professor acaba se restringindo ao atendimento dos interesses do capital e se distancia daquilo que se espera do seu ofício.

Pensar na educação como uma transação econômica, como um processo de satisfazer as necessidades do aprendente – algo que se tornou possível pela nova linguagem da aprendizagem –, é [...] problemático, porque se compreende mal o papel do aprendente e o papel do profissional da educação na relação educacional. Esquece-se de que uma razão principal para engajar-se na educação é precisamente descobrir o que realmente se deseja ou precisa. Esquece-se também de que os profissionais da educação têm um papel crucial a desempenhar no processo da definição das necessidades, porque uma parte importante de sua competência profissional reside nesse ponto; um papel que precisamente os distingue dos vendedores, cuja única tarefa é entregar as mercadorias ao cliente (BIESTA, 2012, p. 41).

Diante disso, verifica-se que há uma conotação linguística refletida na linguagem onde se trata da prática profissional docente em consonância com os termos técnicos do empreendedorismo, é um professor prestador de serviços, alguém que irá trabalhar com competências e habilidades pré-estabelecidas pelo mercado de trabalho.

Nesse sentido, em um único momento o professor foi trazido para compor o processo por completo da atividade (Livro 3, p.157), ainda que, novamente, seja trazida a função de mediador e até mesmo de supervisor quando se deve apresentar ao professor o que foi elaborado, ter sua aprovação e orientação para apresentar. Logo, concordo com Fabiana Fernandes Ribeiro Martins (2013, s/p) de que

o aprender passou, portanto, a ser pensado sob uma perspectiva individual, e não coletiva. Tudo se passa como se o aprendiz fosse aquele que soubesse o que queria aprender e o professor fosse um facilitador a serviço do desejo do aprendiz.

Nos excertos apresentados anteriormente, a função de mediador ficou evidente, enquanto nos balões de diálogo a função de adulto e supervisor foi enfatizada. E é esse aspecto que se sobressai para a figura do professor, um mediador passivo. Vejamos um primeiro formato na figura 11.

Figura 11 - Balão “Realize a prática apenas com a supervisão do professor!”

ATIVIDADE 6
Propagação do calor na água

INVESTIGAÇÃO 🔍 🔄

Ao aquecer água ou qualquer outro líquido na chama de um fogão em uma panela, como o calor transferido pelo fogo chega até a superfície superior da água? Nesta atividade, você vai entender melhor o processo de transferência de calor nos líquidos.

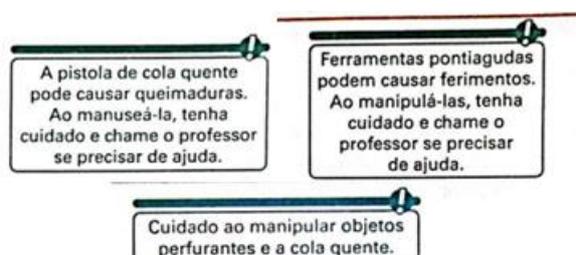
3. Agora aqueçam a água na parte superior do tubo inclinando-o, conforme a **figura 6.29**, até que ela ferva. Observem o que ocorre com a serragem.

REALIZE A PRÁTICA APENAS COM A SUPERVISÃO DO PROFESSOR!

Quase como uma nota de rodapé, um lembrete, um aviso: “realize a prática apenas com a supervisão do professor!” Destaco a desproporcionalidade utilizada no diálogo aluno-livro, no título e no corpo do texto em relação ao chamamento (ou necessidade) da presença da figura do professor na atividade.

Essa desproporcionalidade deixa o professor em último plano, alguém que estará lá, caso o aluno precise ou se algo der errado. Ao mediar passivamente, vê seus saberes docente embotarem-se, ou seja, estão se tornando menos eficazes ou menos nítidos. Esse aspecto é reforçado nos quadros de avisos presentes nas atividades práticas. Vejamos o que ocorre nos avisos apresentados no decorrer do livro 3 (todas do mesmo capítulo).

Figura 12 - Quadros de aviso no decorrer do capítulo



Livro 3, p. 23; 39 e 51.

Perceba que o professor é apresentado como um estepe, alguém que estará lá, mas só **se precisar**, caso contrário o aluno pode realizar todo o procedimento teórico e prático sozinho. Ao considerar que o professor se encontra como simples apoio, alguém que está à disposição, no decorrer do capítulo ele já perde seu lugar, sendo retirado do lembrete. Visto que, nos primeiros avisos apresentados na figura 12, a figura do professor é apresentada, na sequência ele é apagado, por mais que seja necessário reafirmar o cuidado com objetos perfurantes e a cola quente. Dessa forma, concordo com Gert Biesta (2012, p. 816) que há uma

ascensão das políticas de educação neoliberais nas quais o indivíduo é priorizado em relação a outros fatores, o que muda a responsabilidade pela aprendizagem continuada (ao longo da vida) do provedor para o consumidor, transformando a educação de um direito, em um dever.

Assim, também entendo que se produz nos discursos dos livros didáticos de CNT, uma ênfase no aluno, deslocado para a posição de consumidor responsável por

seu processo formativo, enquanto o professor é visto como uma figura secundária e, até mesmo, desnecessária.

Feitas as devidas considerações sobre a figura do aluno e do professor, passo, portanto, para a próxima seção da análise, colocando o olhar sobre as cores que a ciência tem assumido nos livros didáticos.

8 A COR DA CIÊNCIA

A cor é uma experiência fisiológica e reside no olho do espectador. Portanto, quando dizemos que a luz de uma rosa é vermelha, num sentido estrito, queremos dizer que ela *aparece* como vermelha (HEWITT, 2015, p.505).

Para começar a falar da ciência, trago uma informação, sobre a luz e as cores, do âmbito científico: a luz branca corresponde a junção de todas as cores, enquanto a preta corresponde a ausência de cores. Dessa informação também se desdobra outra: a maioria das coisas que enxergamos no dia a dia estão absorvendo e refletindo a luz, ou seja, são fontes secundárias.

As cores que enxergamos são as refletidas pelos objetos enquanto as demais são absorvidas. Em outras palavras, algum objeto na rua é amarelo, pois, ao ser iluminado pela luz do sol (branca), esse absorve todas as cores, com exceção da luz verde e vermelha (cores primárias), que são refletidas e chegam aos nossos olhos formando o amarelo (cor secundária).

Isso também significa que se iluminarmos um objeto amarelo apenas com a luz vermelha, ele *será* vermelho, pois só temos uma cor para refletir! Para que fique claro, utilize lâmpadas monocromáticas (de apenas uma cor) - azuis, verdes e vermelhas - em um ambiente colorido, uma de cada vez e você entenderá que um objeto não é, mas *assume* determinadas cores, dependendo das fontes primárias (que emitem luz).

Da mesma forma, entendo que a ciência apresentada na coleção, ao ser iluminada, tem *assumido* algumas cores, ou seja, efeitos de verdades, construídos no ambiente colorido de suas páginas. Importante destacar que os discursos que circulam nesses livros não “nascem” com suas páginas. São anteriores às obras e os atravessam. São como as cores que não são dos objetos, mas ao serem iluminados, transformam-se.

Figura 13 - As imagens da ciência no livro didático



Livros 2 a 6.

É importante destacar que se tem amplamente aceito que todo o conhecimento é uma leitura possível do mundo e das coisas, considerando que não temos acesso direto ao “mundo real”, visto que ele é construído pela linguagem. Por sua vez, as coisas do mundo só podem ser alcançadas através das *verdades* que construímos e nas quais quase acreditamos. Afinal, somos capazes de compreendê-las, quantificá-las e sentir seus efeitos graças à construção de significados que nos permitem enxergá-las dessa maneira (SANTOS, 2004).

Nessa esteira, Karla Saraiva (2015, p. 246) afirma que “discutir a relação entre discurso e verdade na perspectiva foucaultiana é relevante na medida em que a ciência hoje se constitui como o grande lugar da verdade”. Essas verdades também são produzidas no e pelo livro didático, as quais passo a discorrer.

8.1 A ciência real e acessível

Considerando a posição do aluno dentro da obra didática ao mesmo tempo que o relaciono com a ciência percebo uma associação entre o aluno autônomo, flexível,

responsável pelo seu próprio processo de ensino e aprendizagem com a ideia de uma ciência real e acessível.

Os discursos contidos nos livros didáticos são regulados por normas e padrões sociais, produzidos por instituições e outros segmentos da sociedade que são responsáveis pela elaboração e aprovação desses materiais. Essas regras podem influenciar a seleção dos tópicos que compõem a coleção, bem como o nível de complexidade, a linguagem utilizada e até mesmo a forma como o conhecimento científico é apresentado aos estudantes.

Tendo em vista as regras de produção e adequação à BNCC, tais obras trazem as competências que são “declaradas como necessárias à formação de um *futuro cientista*, ou de um *sujeito* capaz de compreender a Ciência e dela fazer uso, ou de um *cidadão* capaz de desenvolver uma postura crítica frente às vantagens e aos perigos da Ciência” (WORTMANN; VEIGA-NETO, 2001, p.113). Mas será que as competências propostas realmente estão produzindo tudo isso? Em minha visão os aspectos positivos e utilitários se sobressaem.

Foucault (2019) argumentou que o conhecimento não é algo fixo ou universal, mas é construído dentro de contextos sociais, históricos e culturais específicos. Assim, ao considerar a rede envolvida na produção dos livros didáticos, entendo que estes por sua vez selecionam, interpretam e organizam o conhecimento científico de acordo com suas próprias perspectivas, influenciadas pelas estruturas de poder e pelos valores dominantes da sociedade.

Pelo contexto das atividades exemplificadas até aqui, onde o aluno é proativo e capaz de desenvolver a ciência, ou seja, realizar experimentos, formular hipóteses e produzir resultados, compreendo que aos poucos vai ganhando forma uma verdade de que a ciência está ao alcance do aluno (acessível) e no seu entorno (real). Essa configuração denota uma aproximação entre o aluno e realidade que o cerca, possibilitando o estabelecimento de relações positivas e que agreguem a seu cotidiano.

Contudo, esse exercício parece se fundar numa prática de simplificações, o que pode trazer consequências na concepção da ciência. Ao conduzir o aluno a resultados específicos, apresentar explicações, investigações e imagens que permitem esta aproximação entre o aluno e a ciência de forma autônoma, incorre-se na apresentação do conhecimento científico de maneira fragmentada e superficial. Neste sentido, é importante destacar: “ainda que no processo de transposição didática o saber escolar

descaracterize o saber científico, ele se mantém como um saber valorizado socialmente, com legitimidade e poder” (NEVES; BARROS, 2011, p. 21). Essa transposição realizada, que deixa de lado a complexidade e profundidade do conhecimento, corrobora a ideia de uma formação voltada para conhecimentos gerais e utilizáveis na sociedade, bem como para formação para o mercado de trabalho.

Havendo, portanto, pouco ou quase nenhum espaço para o questionamento, a criação e a problematização do que constitui o conhecimento científico a ser apreendido. Soma-se a essa configuração, a disposição e a proporcionalidade utilizada para os conteúdos apresentados no decorrer dos capítulos, como exemplificado na figura 14.

Figura 14 - Quantidade de tópicos em uma página

NÃO ESCREVA NO LIVRO

ARTICULAÇÃO DE IDEIAS

1. A maioria dos objetos que apresentam o fenômeno da luminescência, no nosso cotidiano, emitem luz verde. Pesquise a substância responsável pela luminescência desses objetos e explique o motivo de observarmos a luz esverdeada.
2. Descreva os experimentos realizados por Becquerel.
3. Qual foi a evidência que permitiu a Becquerel concluir que a sensibilização da chapa fotográfica dependia apenas da substância, e não de fonte externa de energia?
4. Pesquise as contribuições da radioatividade de Marie Curie para a área de saúde na época da Primeira Guerra Mundial.
5. Cite dois cientistas que contribuíram para o início dos estudos da radioatividade.
6. O que é a radioatividade?

8.2 Isótopos de um elemento químico

Como vimos anteriormente, um átomo apresenta um núcleo e uma nuvem de elétrons que o circunda. O núcleo contém partículas elétricas positivas, chamadas **prótons**, e partículas eletricamente neutras, chamadas **nêutrons** (apenas o átomo de hidrogênio não tem nêutron).

Prótons e nêutrons apresentam massas quase idênticas, sendo a massa do nêutron ligeiramente superior à do próton. Os prótons e nêutrons podem ser designados conjuntamente como **núcleons**.

O número de massa A de um átomo corresponde ao número de núcleons do núcleo, ou seja, ao número total de prótons e nêutrons. O número de prótons do núcleo é o número atômico Z , que designa cada elemento químico. O número de nêutrons de um núcleo é:

$$N = A - Z$$

A notação usual para designar um elemento X , de número atômico Z e número de massa A , é A_ZX . Por exemplo, a notação do carbono 14 é: ${}^{14}_6C$.

É possível encontrar um elemento químico que apresente diferentes números de nêutrons, como o caso do cloro: ${}^{35}_{17}Cl$ e o ${}^{37}_{17}Cl$. Nessa situação, eles são chamados **isótopos**. Os diferentes isótopos de cada átomo ocorrem na natureza em diferentes porcentagens.

NÃO ESCREVA NO LIVRO

(EXERCÍCIO)

1. A seguir, estão representados átomos de elementos eletricamente neutros. Diga quantos prótons, nêutrons e elétrons cada um deles apresenta: ${}^{37}_{17}Cl$, ${}^{235}_{92}U$, ${}^{236}_{92}U$, ${}^{12}_6C$, ${}^{63}_{29}Cu$ e ${}^{16}_8O$.

8.3 As forças nucleares

Como mostramos na discussão sobre forças elétricas, corpos com cargas iguais se repelem. No entanto, o núcleo é formado de prótons (com carga positiva) e de nêutrons (que não têm carga elétrica). Os prótons então deveriam se repelir e o núcleo de um átomo não seria estável, mas não é isso que ocorre. Pense um pouco e tente elaborar uma explicação para que o núcleo do átomo seja estável.

Para explicar como os prótons permanecem juntos em um núcleo, os cientistas postularam que deveria existir outro tipo de força de coesão que não era de natureza elétrica nem de natureza gravitacional. Essa força foi denominada **força nuclear forte** (ou apenas **força forte**) pelo fato de sua magnitude ser cerca de 100 vezes mais intensa do que a força elétrica de repulsão entre os prótons e 10^{38} vezes mais intensa do que a força gravitacional.

Ao contrário das forças gravitacional e elétrica, que são de longo alcance, a força nuclear é sempre atrativa e de curtíssimo alcance; a distância máxima em que pode atuar é de aproximadamente 5×10^{-11} m.

(a) repulsão elétrica entre os prótons

(b) força nuclear forte entre os núcleons

Figura 8.4 – Representações da força elétrica repulsiva entre os prótons (a) e da força forte atrativa entre os núcleons (b). Os elementos não estão representados em proporção. Cores fantasia.

Livro 4, p.134.

Esse processo de interdição no qual há uma significativa redução do aprofundamento dos conteúdos apresentados já havia sido notada ao organizar o

material para análise. Visto que, a quantidade de páginas que eram dispostas para cada coleção de Biologia, Física e Química no PNLD anterior eram muito superiores as que existem agora, nas Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Ou seja, aquelas não eram acometidas do reducionismo conceitual, tão pouco, se limitavam à uma síntese ou resumos conceituais.

Essa problematização se estende aos discursos presentes na própria formação de professores, uma vez que

é tão comum que os cursos destinados a formação de professores e professoras de Ciências – em nível de graduação ou de pós-graduação -, em nosso País, reduzam a *Educação em Ciências ao Ensino de Ciências*. Além dessa, é comum fazerem uma segunda redução epistemológica, quando entendem o *Ensino de Ciências* apenas como um mero treinamento de habilidades didáticas alicerçadas em alguma teoria [...] e voltadas para o desenvolvimento de determinadas competências (WORTMANN; VEIGANETO, 2001, p.112).

Assim, inclusive a formação dos professores de ciências tem sido atravessada por essa simplificação que visa enfatizar a realidade do aluno em detrimento da complexidade que permeiam a construção do conhecimento científico. Ao encontro desse discurso, temos outra enunciação que perpassa o livro didático, qual seja, a da ciência útil.

8.2 A ciência útil

Ao analisar as estratégias utilizadas no decorrer das páginas dos capítulos, percebo a produção de um efeito de verdade, qual seja, de uma ciência útil. A partir do discurso de uma ciência acessível, próxima da realidade dos alunos, se produz em suas páginas uma narrativa de ciência utilitária e prática.

Desta estrutura e narrativa, produzo alguns questionamentos: seria a utilidade o único critério para atribuir valor a ciência? Essa ênfase não ignora as relações de poder e limitam a compreensão de ciência? Não se reforça, nessa perspectiva, a ideia de uma ciência neutra e boa?

Entendo que esse movimento de trazer uma ciência descomplicada, reduzindo sua complexidade e enfatizando sua utilidade limita a compreensão da ciência enquanto um empreendimento humano complexo, multifacetado e influenciado por fatores sociais, políticos e culturais. Tais aspectos me remeteram à pesquisa de Marise Basso Amaral (2004, p.144), que analisa a natureza veiculada dentro dos

anúncios publicitários. A pesquisadora destaca que são, nesses aportes, preponderantes as,

visões antropocêntricas que ressaltam a sua utilidade e seu aproveitamento para a produção de artefatos tecnológicos e bens de consumo, ou contemplativas e românticas que exaltam sua beleza, pureza, perfeição, etc.

Paralelo a isso, ao considerar o contexto do livro didático, é válido observar a indagação proposta por Boaventura de Sousa Santos (2018) quando dispõe sobre a utilidade ou felicidade que um automóvel o pode oferecer. Levando em conta diferentes contextos tais como: ninguém em sua vizinhança possui um automóvel, quando todos têm, exceto eu, ou quando eu mesmo já tenho um há mais de vinte anos, as respostas serão muitos diferentes.

É possível observar que a aplicação da ciência enquanto utilitária está condicionada a circunstâncias e aos meios onde ela é veiculada. De modo que em anúncios publicitários sua utilidade está vinculada à necessidade de o *marketing* capturar o olhar do consumidor para determinado bem ou serviço, tal como aparece nas campanhas da Parmalat e whisky Chivas Regai analisadas por Amaral (2004). Enquanto, nos livros didáticos, a ciência útil se relaciona com a felicidade através de uma ação contingente por parte dos alunos do Ensino Médio: dominar a ciência a ponto de aplicá-la em seu cotidiano.

Desde a introdução contida nos capítulos analisados, observo esse discurso da ciência útil, ao sempre mencionar/induzir para aspectos que serão estudados, associando-os às suas aplicabilidades no dia a dia.

Figura 15 - A ciência e suas aplicações



Como destacado anteriormente, nas introduções dos capítulos se percebe a ênfase no real, isso se dá já nas imagens veiculadas de maneira justaposta aos textos que abrem o capítulo. Na leitura dos títulos como “Geração de energia elétrica e fenômenos magnéticos” e “Efeitos biológicos das radiações e suas aplicações” percebe-se como a ciência pode ser aplicada. Essa apresentação da utilidade da ciência está presente ao longo do corpo de todos os capítulos.

Desde as descobertas que levaram os cientistas a definir que o DNA seria a molécula da hereditariedade, houve um crescente interesse e desenvolvimento de pesquisa sobre sua estrutura, funcionamento e aplicações. Livro 2, p. 54.

Figura 16 - A utilização da ciência no dia a dia.



Figura 2.31 – É possível ver nossa imagem no espelho pelo fenômeno da reflexão da luz.

Livro 6, p.78.

Além disso, essa aplicabilidade da ciência no dia a dia parece ser o aspecto fundamental para sua validação, visto que até mesmo nas reflexões propostas ao final das atividades se busca essa confirmação, conforme exemplificado nos excertos a seguir.

Escolha um dos temas pesquisados e produza um texto relacionando as informações que você encontrou a fenômenos dia a dia. Livro 4, p. 82.

Qual fralda é a mais eficiente: a de algodão ou a descartável? Por quê? Livro 3, p. 87.

Esse realçamento da utilidade da ciência produz um entendimento de que ela seria uma tradução da realidade ou, ainda, que a realidade seria uma tradução da

ciência. Desta forma, aspectos da produção histórica acabam sendo apagados, produzindo uma ideia reducionista da ciência. Assim,

essas representações, escondendo totalmente seu processo de produção, omitindo seu caráter de construção histórica, de contingência, passam a ser lançadas neste mesmo mundo que constroem como a própria realidade (AMARAL, 2004, p.146).

Esse apagamento da construção histórica da ciência me faz retomar as problematizações já discutidas por autores como Engelmann (2017), Gildo (2021), Sarmiento (2018), Mendes (2017), Santos (2020) e Silva (2012), também trazidas no capítulo 2 desta dissertação. Neste sentido, identifico outro viés associado a validação do conhecimento dito científico.

Ao partir da constatação de que em alguns capítulos há espaço para a história que constitui a ciência, enquanto em outros isso não ocorre, percebo que ao tratar de conceitos onde existe uma aplicabilidade no cotidiano, aspectos históricos não são abordados. Isto porque a sua utilidade serve como meio de validação. Por consequência, em capítulos que trazem a ciência desassociada diretamente com a aplicabilidade prática, surge a história como meio de validá-la.

Essa característica fica evidente nos capítulos que abordam a astronomia, como exemplificado já na introdução de seu capítulo e nas imagens que o compõem.

Neste capítulo, vamos analisar alguns dos modelos que as civilizações elaboraram para explicar o movimento dos corpos celestes. Livro 6, p. 12.

Figura 17 - História na astronomia.

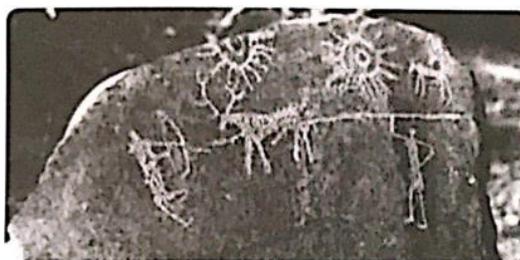


Figura 1.3 – Fotografia da pedra esculpida da região da Caxemira, na Índia. Esta imagem é uma carta celeste em que os elementos que representam a cena de caça são constelações, o elemento circular à direita é a Lua e o que se assemelha ao Sol, na parte superior esquerda, é uma supernova.

Por tais conceitos estarem vinculados a um conhecimento sobre o universo, sua aplicabilidade fica restrita a ambientes científicos e não aplicados ao dia a dia. Em um movimento de reflexão, é possível observar que no passado os conhecimentos da astronomia possibilitavam a localização espacial dos seres humanos, em especial na navegação. Contudo, dado o avanço tecnológico, o conhecimento científico ganha outros contornos. Na atualidade, por exemplo, os celulares já contêm embutidos na sua programação o sistema global de posicionamento (Global Positioning System – GPS), ou seja, a materialização dessa observação que gera o conhecimento científico a respeito da astronomia não requer que o sujeito percorra o caminho para construí-lo. Bastando apenas saber qual botão apertar.

Essa reflexão me remeteu a Richard Sennett e sua obra *A corrosão do caráter* (2005), em que o autor aborda as mudanças nas relações de trabalho e seus impactos na formação da identidade e no caráter das pessoas na sociedade contemporânea.

Sennett também discute os efeitos do avanço da tecnologia e da virtualização do trabalho, argumentando que a ausência de interações face a face e a ênfase na eficiência e produtividade podem levar à despersonalização e ao enfraquecimento dos laços sociais. Logo,

nesse local de trabalho *high-tech*, flexível, onde tudo é fácil de usar, os empregados se sentem pessoalmente degradados pela maneira como o trabalham. Nesse paraíso do padeiro [ambiente profissional analisado por Sennett], tal reação ao trabalho é uma coisa que eles próprios não entendem. Operacionalmente, tudo é muito claro; emocionalmente, muito ilegível (Idem, p.79).

Sennett (2005) discorre sobre as mudanças ao longo dos anos no ambiente de trabalho de uma padaria. Em razão da utilização das tecnologias (maquinarias) o trabalho se torna fácil, porém mecanizado e desprovido de personalização. Os padeiros se constituíam enquanto padeiros por fazerem os pães, por colocar a “mão na massa”. Os atuais padeiros identificados pelo autor são “trabalhadores dependentes de programas, eles também não podem ter conhecimento prático. O trabalho não é mais legível para eles, no sentido de entender o que estão fazendo” (Idem, p.80).

O autor também destaca a fragmentação do trabalho em tarefas cada que são cada vez mais especializadas, reduzindo a possibilidade de desenvolvimento de habilidades e conhecimentos abrangentes.

Desta forma, estabelecendo um diálogo com o livro didático, no que tange a CNT, é possível depreender este atravessamento tecnológico também no sentido de despersonalizar a constituição da ciência em detrimento da sua utilização prática. Bem como identificar o barramento da produção de conhecimentos mais abrangentes, reduzindo o aluno a um aplicador da ciência.

Ainda sobre a utilização reducionista do saber técnico-científico, Zygmunt Bauman (2001, p. 188) traz-nos outro exemplo significativo:

Os mecânicos de automóveis de hoje não são treinados para consertar motores quebrados ou danificados, mas apenas para retirar e jogar fora as peças usadas ou defeituosas e substituí-las por outras novas e seladas, diretamente da prateleira. Eles não têm a menor idéia da estrutura interna das “peças sobressalentes” (uma expressão que diz tudo), do modo misterioso como funcionam; não consideram esse entendimento e a habilidade que o acompanha como sua responsabilidade ou como parte de seu campo de competência.

Bauman (2001) e Sennet (2005) trazem ideias semelhantes, a partir de situações cotidianas distintas. Tanto na mecânica, quanto na padaria, a aplicação de determinadas competências ganham espaço, porém, perdem a compreensão do próprio objeto com o qual trabalham. De maneira que, ao considerar estes raciocínios no contexto das CNT nos livros didáticos, verifico que ao tratar da ciência as competências a serem desenvolvidas convergem também na produção de um conhecimento restrito a aplicação ao invés de possibilitar a compreensão de seu processo de constituição.

Assim, o conhecimento científico certamente tem uma aplicabilidade em nossas vidas, fornecendo-nos uma compreensão mais profunda do mundo ao nosso redor. No entanto, também é válido explorar além dos limites da ciência estabelecida, utilizando-a como base para gerar pensamento criativo e novas realidades.

Por fim, trago um aspecto que acredito ser importante para discussão, a produção da terceira verdade: a ciência é positiva.

8.3 A ciência apromática

Este último ponto dialoga com as discussões realizadas nas teses e dissertações, que compuseram o levantamento bibliográfico, sobre uma ciência apromática. Essa forma de apresentação, embasada na observação, experimentação e mensuração, enfatiza a objetividade e a neutralidade na

investigação dos fenômenos naturais. No entanto, essa abordagem pode trazer limitações ao apresentar uma visão reducionista e simplificada do mundo natural, desconsiderando aspectos complexos e contextuais.

De modo que, ao retomar a linguagem verbal e não verbal utilizada dentro do livro didático, para abordar a ciência, verifico que a ideia de uma ciência boa e aproblemática vem contextualizada em uma estrutura semelhante à de textos publicitários que trabalham com produtos que são prejudiciais aos seres humanos. Todavia, devido aos recursos e estratégias de marketing, são comercializados a partir de aspectos positivos sobrepostos aos negativos. Por exemplo, nos textos abaixo.

Figura 18 - O perigo contido nas pilhas



Figura 8.2 – Nas pilhas existem substâncias que podem contaminar o ambiente, por isso é preciso descartá-las de forma adequada.

Livro 3, p. 136.

É raro o planejamento de casas, prédios ou equipamentos que não inclua partes ou peças de alumínio. O mesmo acontece com outros materiais, transformados ou não, que retiramos da natureza, como o plástico e o papel. Queremos pias de mármore ou granito, bonitas e duráveis, eletrodomésticos da melhor qualidade, móveis de madeira forte. E nos esquecemos de que isso tem um custo. Ao escrever no papel ou ler o texto deste livro, por exemplo, geralmente não nos lembramos de que isso envolve a destruição de florestas. No entanto, é importante refletir sobre como cada um de nós pode contribuir para esse equilíbrio. Como consumidores, por exemplo, podemos mudar nossos hábitos, responsabilizando-nos pelo descarte dos materiais, por meio da reciclagem e diminuindo o consumo de embalagens descartáveis. Livro 3, p. 156.

Figura 19 - O uso do isopor



Figura 6.15 – a) O isopor, por ser um bom isolante térmico, é uma opção barata para garantir o conforto térmico em construções. b) Seu uso indiscriminado e o descarte inadequado geram resíduos que contribuem para a poluição de mares e oceanos.

Livro 3, p. 100.

A utilização de pilhas, alumínio e isopor estão naturalizadas na sociedade atual. Seus perigos existem, mas são reduzidos perante os benefícios de sua utilização. Tal construção me remete ao discurso publicitário que faz uso da natureza,

através da construção das imagens, da seleção de seqüências, da escolha das cores, dos sons e dos signos lingüísticos presentes em cada um desses anúncios publicitários, o leitor/consumidor apreende os significados dos produtos que estão à venda. Não somente isso, ele(a) também "consome" o sentido das imagens de natureza que estão sendo utilizadas para vendê-los. Neste movimento, o leitor/consumidor se apropria não somente dos vários significados ligados a um produto (beleza, conforto, liberdade de escolha, sucesso, riqueza), mas também das representações de natureza que servem de referência ao seu estabelecimento (AMARAL, 2004, p.153).

Esse utilitarismo, associado a uma positividade produz uma ciência a serviço do ser humano. A natureza apresentada nas páginas assemelha-se a propagandas de cigarros veiculadas nos anúncios analisados por Amaral (2004), pois atribui-se ao seu uso uma beleza e liberdade que se sobressaem aos olhos, para no fim anunciarem os perigos de maneira discreta.

Neste sentido, ao analisar o conteúdo expresso sobre as ciências, não tive como objetivo o mapeamento das expressões em relação à realidade natural, nem tampouco o de avaliar a veracidade dessas afirmações, mas principalmente para investigar como esses padrões culturalmente estabelecidos contribuem para criação

discursiva da natureza e, conseqüentemente, na formação do sujeito moderno (WORTMANN; VEIGA-NETO, 2001).

8.4 A ciência interdisciplinar

Considerando o caminho de análise trilhado até aqui, percebo um borramento das fronteiras entre os componentes curriculares que poderia significar a materialização de uma aparente interdisciplinaridade. Isso começa nos próprios títulos de cada capítulo, pois não temos explicitado o nome de cada componente curricular: Biologia, Física e Química. Encontram-se ali temáticas que serão discutidas no decorrer de suas páginas. Um formato que sugere estudos a serem empreendidos a respeito das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Figura 20 - Alguns títulos



Livros 2 a 6.

Assim, para o aluno não é mais possibilitado a identificação e distinção dos componentes curriculares da CNT. Neste sentido, em artigo jornalístico da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV) da Fiocruz, intitulado de *Novo Ensino Médio* e a velha precarização do ensino, Maíra Mathias (2019, s/p) destaca a visão de Carolina Dantas (EPSJV/Fiocruz) ao apontar que

os livros do PNLD 2021 não identificam mais “o chão disciplinar” em termos de conceitos, métodos e conteúdos. “Com a intenção de fazer projetos e interdisciplinaridade, tornar o ensino médio mais atrativo para o jovem, se faz uma diluição total das fronteiras disciplinares.

Por outro lado, ao observar a carta de apresentação do livro didático para o aluno, há a informação de que chão disciplinar continuaria a existir e que seria fundamental para a interdisciplinaridade.

Para que a interdisciplinaridade aconteça, é fundamental que você consiga entender esses fenômenos, as teorias e leis que buscam explicá-los e as várias formas de representá-los, do ponto de vista físico, químico e biológico. Essa compreensão se dá inicialmente dentro de cada um dos componentes curriculares, mas depois você poderá relacioná-los. Assim, a interdisciplinaridade quase sempre pressupõe que você tenha um conhecimento disciplinar para então perceber as relações entre os diversos conhecimentos. Carta de apresentação de todos os livros.

Todavia, ao adentrar no livro didático, já nos sumários encontram-se novas divisões para organizar aquilo que será estudado. Como pode ser observado na figura 21.

Figura 21 - Sumário e as divisões das temáticas

2	Novo mundo em uma era de pandemias		
Capítulo 4 – Previsão, incerteza e prevenção: o novo normal.....	70	4.4 Fundamentos de Epidemiologia.....	80
Atividade 1 – Pensando sobre saúde e doença	70	Atividade 3 – Analisando as doenças causadas por coronavírus.....	83
4.1 Saúde e doença	72	4.5 Equipamentos de proteção e comportamentos de segurança	85
4.2 Epidemias e pandemias ao longo da história...	73	Atividade 4 – Doenças emergentes e reemergentes	87
Atividade 2 – Análise da doença do mosaico do tabaco.....	75		
4.3 Fundamentos da Virologia.....	76		

Livro 5, s/p.

Ao considerar que os títulos de cada capítulo se constituem a partir de unidades temáticas, caberá ao aluno utilizar-se de seu conhecimento disciplinar para identificar de qual componente curricular se trata. Entretanto, como os temas dialogam com diferentes componentes ao mesmo tempo, torna-se difícil para o aluno distinguir entre um e outro.

Produz-se assim, uma interdisciplinaridade que se constitui não pela integração dos saberes, mas pelo borramento das fronteiras disciplinares das ciências da natureza. Neste contexto, Veiga-Neto (1996), chama a atenção para o fato de que ao

imaginarmos um saber não dividido segundo disciplinas, ainda teríamos um saber dividido segundo outros “elementos”, outros “eixos”, outros “tipos” de categorias. Logo, atingir uma totalidade do saber seria bastante problemático.

Por conseguinte, a interdisciplinaridade da maneira como surge no livro didático das ciências da natureza se mostra difusa quanto a conceituação e aplicabilidade. Vindo ao encontro do pensamento de Maycon Batista Leite (2020, p.45),

no Ensino Básico, a interdisciplinaridade propriamente dita (aos moldes do conceito construído em função da pesquisa acadêmica) torna-se trabalho de difícil realização. Em termos teóricos e conceituais, o que podemos esperar das inter-relações disciplinares no nível de Ensino Médio é a pluridisciplinaridade.

Desta maneira, o proposto na obra se aproxima muito mais de conceitos/attitudes multi e pluridisciplinares, conforme já discorrido. Também são encontrados alguns quadros que apresentam explicitamente a ligação entre áreas do conhecimento, propostos como diálogos de aproximação, ou seja, como uma forma interdisciplinar de abordagem, exemplificado na figura 22.

Figura 22 - Quadro de diálogo com as ciências humanas e sociais aplicadas

DIALOGANDO COM AS CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

Observações astronômicas dos povos indígenas brasileiros

O modo como descrevemos os corpos celestes e as funções das observações astronômicas dependem das referências e do contexto ambiental e sociocultural de quem realiza essas observações. As constelações, por exemplo, revelam a pluralidade e a subjetividade dos povos ao sistematizar seus conhecimentos astronômicos, pois as figuras formadas pelas estrelas e o nome das constelações dependem do mundo de referência do observador.

Assim como outras civilizações, os povos indígenas brasileiros utilizavam as observações dos corpos celestes para determinar a passagem do tempo e o melhor período para caça, pesca, plantio e colheita. As estrelas eram agrupadas em formas e recebiam nomes de animais e de outros elementos comuns no cotidiano desses povos, como a constelação da Ema (figura 1.7); sobre a cabeça da ema está a constelação do Cruzeiro do Sul. A Via Láctea, para a maioria dos povos indígenas brasileiros, é chamada de **Caminho da Anta**.

Além da sistematização de suas observações, os povos indígenas brasileiros associavam rituais e ritos aos corpos celestes e atribuíam uma história a cada constelação. Considerando a tradição oral dos povos indígenas, essas histórias desempenhavam um papel pedagógico, pois despertavam o interesse das crianças pelas constelações, cuja observação auxiliava na subsistência do povo.



Figura 1.7 – A constelação da Ema figura nos tratados de 1612 do francês Claude d’Abbeville sobre o povo Tupinambá do Maranhão. Cores fantasia.

Livro 6, p. 15.

Estes quadros não aparecem em todos os capítulos, sendo apresentados como tópicos especiais e complementares aos assuntos estudados. Destaco que, quando surgem, fica muito mais evidente para o aluno a relação entre áreas do conhecimento, como ciências da natureza e ciências humanas, do que propriamente entre os componentes Biologia, Física e Química.

Ainda sobre a abordagem adotada, enfatiza-se exemplos de aplicações práticas dos conceitos científicos em diferentes contextos, mostrando como o conhecimento científico estaria interligado com outras áreas do conhecimento e com a vida cotidiana. Isso poderia sugerir certo estímulo ao pensamento crítico e a criatividade dos alunos, permitindo que eles explorem soluções multidisciplinares para problemas reais. Todavia, Mathias (2021, s/p) entrevistou Daniel Souza, professor de Biologia e pesquisador da ESPJV/Fiocruz, que apontou

muitos problemas nas obras disponíveis para o ensino das ciências da natureza. O docente dá como exemplo o projeto de sustentabilidade do livro '#Novo Ensino Médio', que trabalha esse conceito dando destaque ao lixo. "A obra fala de problemas como a poluição por plástico. E propõe que estudantes façam um plano de gestão de resíduos. Com isso, desvia o foco da reflexão que deveria ser sobre a necessidade do uso desses componentes no processo produtivo", diz. Para ele, os alunos deixam de aprender conteúdos importantes de química e física que permitiriam entender que existem substitutos para o plástico – e, conseqüentemente, perdem a chance de desenvolver um senso crítico mais elaborado. "Eles teriam ferramentas científicas para questionar o uso do plástico ao invés de apenas sair em busca de formas de lidar com ele".

Teríamos nessa observação um potente diálogo entre Ciências da Natureza e Ciências Humanas aplicadas. Neste viés, concordo e reforço o pensamento de Fazenda (2012) de que a interdisciplinaridade tem sido adotada como um modismo. Ademais, também parece ser atribuído a ela um caráter salvacionista da educação, visto que

como o tipo de racionalidade introduzido pela ciência é a causa da doença do mundo moderno, o remédio que pode curar o mundo é a fusão das disciplinas, ou seja, a interdisciplinaridade. [...]
Este "remédio" pode ser aplicado através da escola, à qual cabe trabalhar com currículos integrados, interdisciplinares. (OLIVEIRA, 2006, p.134-135)

Assim, a interdisciplinaridade parece estar mais associada a um tipo de panaceia para os problemas educacionais. Além disso, falta uma clareza na concepção do que se entende por interdisciplinaridade. Isto porque, para o aluno, a interdisciplinaridade se constituiria em uma abordagem dos temas do cotidiano sem o título de Biologia, Física e Química.

Por todo o exposto até aqui, entendo que muitos foram os aspectos presentes nos discursos da ciência e da interdisciplinaridade. Contudo, esse exercício foi realizado a partir de minhas lentes e não foram esgotadas as possibilidades de análise. Já que devido o tempo disposto para o mestrado, recortes foram realizados,

deixando de lado, por exemplo, alguns capítulos, bem como os manuais dos professores.

9 A AERODINÂMICA CONSTRUÍDA PARA AS CIÊNCIAS DA NATUREZA – ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

A força de resistência aerodinâmica que um objeto em queda experimenta depende de duas coisas. Primeiro, depende da área frontal do objeto em queda – isto é, da quantidade de ar que o objeto retira de seu caminho enquanto cai. Segundo, da rapidez de queda do objeto em relação ao meio; quanto maior for a rapidez, maior será o número de moléculas de ar que ele encontrará por segundo, e maior será a força total produzida pelos impactos moleculares. A força de resistência depende do tamanho e da rapidez de queda do objeto (HEWITT, 2015, p. 65).

A aerodinâmica influencia na resistência que um objeto pode enfrentar devido ao contato com o ar, bem como a rapidez com que passa no meio. Semelhantemente, entendo que enquanto pesquisador, as diversas discussões, leituras, estudos e questionamentos moldaram uma aerodinâmica que me permitiu resistir às provações de um mestrado. A partir disso, também pude produzir alguns contornos da ciência que é apresentada no livro didático.

Assim, chego no momento de fazer o fechamento da pesquisa, de colocar um ponto final, talvez um ponto e vírgula. Surgem um misto de emoções: ansiedade, medo, alegria, mas principalmente a sensação de dever cumprido.

Ansiedade, por questionar a todo momento: será que falta alguma coisa? Ao voltar e revisitar os capítulos, sempre parece que encontramos uma ou outra possibilidade de acréscimos, de correções, de suspeitas. Sempre parece faltar aquela vírgula.

Medo, devido ao grande desconforto que passei ao realizar muitos deslocamentos e pensar a Ciência e a Educação por lentes foucaultianas, tão distintas das que fui ensinado em minha área de formação, a Física. Será que fui coerente? Será que fui cauteloso?

Alegria, por estar finalmente finalizando um trabalho e pelas inúmeras superações vividas nesse processo que me constituiu como pesquisador da educação. Afinal, as páginas não contam o que foi feito nos bastidores da pesquisa, apenas denotam as escolhas tomadas.

Dever cumprido por estar, finalmente, olhando para trás e enxergando uma dissertação materializada. Desta forma, ao chegar aqui, preciso, a partir dessa materialização, destacar aqueles pontos que acredito serem importantes, ou melhor, mais relevantes. Assim, opto por retomar a pergunta investigativa e os objetivos do

trabalho para destacar a aerodinâmica que construí ao longo desta pesquisa para problematizar os regimes de verdade sobre ciência.

Como pergunta investigativa propus: *De que formas os livros didáticos de Ciências da Natureza e suas tecnologias mobilizam certos discursos que produzem regimes de verdade sobre a ciência?*

Acredito que, a partir da análise empreendida, essa questão tenha sido respondida, mas não em sua totalidade, até mesmo pela impossibilidade de utilizar tal compreensão na linha adotada nesta pesquisa. Visto que, diversos foram os recortes realizados; que os manuais dos professores não foram considerados nesta pesquisa; devido ao tempo que se dispôs; que a perspectiva adotada traz a subjetividade do pesquisador para o trabalho e, por consequência, não existiria uma totalidade a ser esgotada. Desta forma,

ao invés de tentar construir um conceito suficiente sobre *isso* – tentar falar extensivamente sobre *isso*, descrever como *isso* se manifesta, como produz efeitos, como se relaciona com outras coisas que já conhecemos – seja dela se aproximando, seja contra elas contrastando (WORTMANN; VEIGA-NETO, 2001, p.26).

Assim, para a presente pesquisa, tem-se como objetivo geral *identificar e problematizar os regimes de verdades sobre a ciência constituídos pelos discursos que circulam nos livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no contexto do novo Ensino Médio*.

Disto, desdobraram-se dois objetivos específicos que contribuiriam para atingir o objetivo geral, mas antes de abordá-los, necessitei de um olhar histórico para compreender melhor meu objeto. A partir da historicização pude perceber como o material didático foi tomando forma enquanto política pública e quais os atores envolvidos nesse processo. Destaco a mudança que ocorreu no decorrer dos anos,

se, num primeiro momento, os livros didáticos foram produzidos de modo quase que artesanal, na atualidade, verifica-se a forte presença de empresas editoras que dominam esta produção, diminuindo ou até mesmo eliminando o espaço para o surgimento de propostas que não se integrem a esta produção em ampla escala (MARTINS, 2014, p. 61).

A influência do Banco Mundial deu e dá subsídios para a consolidação do PNLD no contexto educacional brasileiro, que, por sua vez, abre espaço para um grande mercado de didáticos extremamente lucrativos para as editoras envolvidas. Além disso, destaco que a ênfase dada ao material didático por parte do Banco Mundial,

em detrimento de programas para formação de professores, por exemplo, parece querer “compensar, mediante distribuição de livros, os baixos níveis de formação dos professores” (ZAMBON, 2012, p. 60).

Ademais, o primeiro objetivo específico – “Problematizar os sujeitos aluno e professor construídos nos regimes de verdades dos discursos do livro didático” – foi contemplado no processo de análise do material empírico.

Ao apresentar a estrutura do livro didático, pude mostrar alguns indícios de como a ciência é construída em suas páginas. Nesse processo, identifiquei a ênfase dada ao aluno e o apagamento da figura do professor como condição necessária à aproximação entre a ciência e o aluno.

Desta forma, se coloca sob a responsabilidade do próprio aluno o seu sucesso/fracasso e o professor tornam-se um mero coadjuvante, ou como denomino nas análises, um *mediador passivo*. Esse aspecto converge com discurso neoliberal e empreendedor que perpassa o ambiente educacional do qual o livro didático faz parte. Nessa direção, Santos (2004, p. 237) argumenta que,

Assim, as bibliotecas, os canais de televisão, os filmes, os documentários, os jornais, revistas, os brinquedos, os anúncios publicitários, os videogames, **os livros**, os esportes, os programas de computador etc., são instâncias educativas produtoras de significados que dão sentido e estabelecem posições e identidades no mundo social (grifo nosso).

Por consequência, temos o segundo objetivo específico: “*Compreender os procedimentos e estratégias, contidos no livro didático, de como são produzidas verdades sobre a Ciência*”. Neste sentido, existem regimes de verdades sobre a ciência que circulam na coleção através das estratégias discursivas. A primeira produção destacada corrobora a autonomia dada ao aluno, de uma ciência acessível e real, presente em seu cotidiano. Essa ciência é tão acessível que o estudante pode compreendê-la e alcançá-la sem a necessidade de um professor e sem grandes empreendimentos conceituais.

Disto, advém outro regime de verdade, talvez o que mais se destaca, de que a ciência é útil no sentido pragmático do termo. Em todas as páginas foram encontrados elementos que direcionam o aluno para a aplicação das CNT, ao passo de ser este o aspecto que parece validar o seu estudo. Neste sentido a Biologia, Física e Química estariam à disposição da humanidade que tem utilizado a natureza para fins pessoais. Não que o saber científico não tenha uma aplicabilidade em nossas vidas, mas que a

partir dela possamos, também, gerar pensamento, criar novas realidades, permitir o devir, como no exercício realizado nesta dissertação, em que ao fazer uso de alguns conceitos da Física, pude ousar nas metáforas e realizar o entrelaçamento analítico com a educação.

Tal como está nos livros da coleção *Matéria, Energia e Vida: uma abordagem interdisciplinar*, a complexidade do conhecimento científico se reduz em função de sua aplicação, ao passo de constituir um aluno aplicador a ciência. Interditamente o que é “‘meramente acadêmico’ o aprendizado de qualquer coisa que não produza benefícios econômicos em curto prazo” (YOUNG, 2013, p. 232).

Outro aspecto destacado, em menor profundidade, visto que se somou às questões anteriormente discutidas, é a de uma ciência aproblemática. Dada a simplificação adotada na obra, discussões sobre a construção histórica e os impactos do conhecimento científico perdem espaço na obra. Quando aparece, ela se dá de forma sutil, em legendas de figuras, quadros especiais ou tópicos de reflexões simples.

Por fim, apresentei a relação entre a ciência e interdisciplinaridade ou, ainda, “a ciência interdisciplinar”. Há uma falta de clareza na concepção interdisciplinar adotada na obra. Isto reduz a interdisciplinaridade para um mero borramento das nomenclaturas dos componentes curriculares, transferindo a divisão das tradicionais disciplinas – Biologia, Física e Química – para a área de Ciências da Natureza.

Ao finalizar as considerações e destacar a forma e contornos da ciência e os regimes de verdade constituídos nas páginas da coleção, reforço que há outras tantas aerodinâmicas possíveis de perceber e construir os discursos a partir das lentes adotadas. Esse exercício desconfortante para muitos, principalmente para os que, iguais a mim, advêm de formações nas áreas das ciências duras, Biologia, Física e Química, é um tanto quanto desafiador, pois,

O abandono da ilusão moderna de alcance da “verdade” – uma verdade capaz de fundamentar todas as ações e pensamentos – instaura um certo desconforto naqueles que precisam pensar e praticar Ciência e Educação, ao mesmo tempo que lhes exige adotar formas mais críticas e mais cautelosas de posicionar-se frente ao que tem sido dito sobre elas (WORTMANN; VEIGA-NETO, 2001, p.113).

Ressalto que a presente dissertação não esgota o objeto, logo fica em aberto para outros pesquisadores a possibilidade de enxergarem uma aerodinâmica diferente ao considerar a ciência e os livros didáticos da CNT. Visto que, a partir das questões

levantadas nessa dissertação, muitas outras são possíveis de serem desdobradas, tais como: quais as verdades produzidas pelos manuais dos professores? Como são constituídas as demais áreas do conhecimento? Será que esse discurso da ciência pode ser encontrado nos demais componentes curriculares do novo Ensino Médio?

Por derradeiro, a aerodinâmica conceitual de cada pesquisador sofre influências variadas e, conseqüentemente, a empurra para diferentes lados. Espero que este trabalho permita contribuir com os diversos direcionamentos de futuros pesquisadores, principalmente no campo educacional.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Antonio de Pádua. **Ação docente em tempos de abertura: considerações sobre a história da educação pública paulista de 1985 a 2000.** Sorocaba, SP, 2011. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Sorocaba, Sorocaba, SP, 2011.
- AMARAL, Marise Basso. Natureza e representação na pedagogia da publicidade. In: Costa, Marisa Vorraber (org). **Estudos culturais em educação: mídia, arquitetura, brinquedos, biologia, literatura, cinema....** 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
- ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da Educação e da Pedagogia.** São Paulo, SP: Moderna, 2012.
- ARAUJO, Rafael Silva de. **O Livro Didático de Química: um olhar sobre as escolhas dos professores de Química e as possibilidades de uso em escolas integrais de Pernambuco situadas na GRE- Metropolitana Sul.** 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2021.
- ARAUJO, Ronaldo Marcos de Lima; FRIGOTTO, Gaudêncio. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação Em Questão**, v. 52, n. 38, 61–80. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2015v52n38ID7956>. Acesso: 17 out. 2022.
- BALD, Volnei André; FASSINI, Edi. **Reforma do Ensino Médio: resgate histórico e análise de posicionamentos a respeito da Lei nº 13.415/17 por meio de revisão de literatura.** 2017. Artigo (Especialização) – Curso de Docência na Educação Profissional, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 09 set. 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/1868>. Acesso: 17 out. 2022.
- BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade líquida.** Tradução Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **A matematização da Física e as demais ciências da natureza.** *Philosophos (UFG)* (Cessou em 2000. Cont. ISSN 1982-2928 *Revista Philosophos*), v. 26, p. 1-32, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/phi.v26i2.67490>. Acesso: 17 out. 2022.
- BIESTA, Gert. **Boa educação na era da mensuração.** *Revista Cadernos de Pesquisa (CP)*. Fundação Carlos Chagas. São Paulo: 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/Psv5yk47BGSXB5DDFXy59TL/>. Acesso: 13 jul. 2023.
- BIESTA, Gert. **A (re) descoberta do ensino.** São Carlos: Pedro & João Editos, 2020.

BITTAR, M.; OLIVEIRA, J. F.; MOROSINI, M. Apresentação. In: BITTAR, M.; OLIVEIRA, J. F.; MOROSINI, M. (Org.). **Educação Superior no Brasil**. 10 anos pós-LDB. Brasília: INEP, 2008. p. 9-13.

BOCHNIAK, Regina. **Questionar o conhecimento: interdisciplinaridade na escola**. São Paulo: Edições Loyola, 1992.

BONJORNO, José Roberto et al. **Física: Mecânica**. 3. ed. São Paulo: Ftd, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia PNLD 2021: Ciências da Natureza**. 2021. Disponível em: https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_didatico/componente-curricular/pnld-2021-obj2-ciencias-natureza-suas-tecnologias. Acesso: 17 out. 2022.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Parágrafo 2, Artigo 242. O Colégio Pedro II, localizado na cidade do Rio de Janeiro, será mantido na órbita federal. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10642268/paragrafo-2-artigo-242-da-constituicao-federal-de-1988>. Acesso: 17 out. 2022.

BRASIL. **Decreto n° 88.295, de 10 de Maio de 1983**. Aprova o Estatuto da Fundação de Assistência ao Estudante e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da república. 1983. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-88295-10-maio-1983-438189-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso: 17 out. 2022.

BRASIL. **Decreto n° 7.247, de 19 de abril de 1879**. Reforma o ensino primario e secundario no municipio da Côrte e o superior em todo o Imperio. Rio de Janeiro, RJ: Imperador. 1879. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-7247-19-abril-1879-547933-publicacaooriginal-62862-pe.html>. Acesso: 17 out. 2022.

BRASIL. **Decreto n° 77.107, de 4 de fevereiro de 1976**. Dispõe sobre a edição e distribuição de livros textos dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da república. 1976. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-77107-4-fevereiro-1976-425615-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso: 17 out. 2022.

BRASIL. **Decreto n° 91.542, de 19 de Agosto de 1985**. Institui o Programa Nacional do Livro Didático, dispõe sobre sua execução e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da república. 1985a.

BRASIL. **Decreto n° 16.782-A, de 13 de janeiro de 1925**. Estabelece o concurso da União para a diffusão do ensino primario, organiza o Departamento Nacional do Ensino, reforma o ensino secundario e o superior e dá outras providencias. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República. 1925. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1910-1929/d16782aimpressao.htm. Acesso: 17 out. 2022.

BRASIL. **Decreto-Lei n° 1.0006, de 30 de Dezembro de 1938**. Estabelece as condições de produção, importação e utilização do livro didático. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República. 1938. Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1006-30-dezembro-1938-350741-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso: 17 out. 2022.

BRASIL. **Decreto-lei nº 93, de 21 de dezembro de 1937**. Cria o Instituto Nacional do Livro. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República. 1937. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del093.htm. Acesso: 17 out. 2022.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. 2013.

BRASIL. **Lei de 15 de outubro de 1827**. Manda crear escolas de primeiras letras em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos do Império. Rio de Janeiro, RJ: Imperador, 1827. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lim/LIM..-15-10-1827.htm. Acesso em: 17 out 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da república. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso: 17 out. 2022.

BRASIL. MARCO MACIEL. **Educação para todos**. Brasília: Editora Gráfica Ipiranga Ltda, 1985b. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/200466>. Acesso em: 08 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (5ª a 8ª séries)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Ensino Médio)**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRASIL. PNLD 2021: ciências da natureza e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação. 2021.

CÂMARA, Maria Lúcia Botelho. **Interdisciplinaridade e formação de professores na UCG: uma experiência em construção**. Brasília, 1999.

CASSIANO, Célia Cristina de Figueiredo. **O mercado do Livro didático no Brasil do século XXI: a entrada do capital espanhol na educação nacional**. São Paulo: Unesp, 2013.

CANDIOTTO, Cesar. **Foucault e a crítica da verdade**. 2. Ed. Belo Horizonte: A8têjntica Editora; Curitiba. 2013.

CANDIOTTO, Cesar. **Foucault: uma histórica crítica da verdade**. Revista Trans/Form/Ação. São Paulo. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/trans/a/XDwBwcPhh7C345mfPtrnjQq/abstract/?lang=pt>.

Acesso: 13 jun. 2023.

CATARINO, Giselle Faur de Castro; REIS, José Cláudio de Oliveira. A pesquisa em ensino de ciências e a educação científica em tempos de pandemia: reflexões sobre natureza da ciência e interdisciplinaridade. **CIÊNCIA & EDUCAÇÃO** (ONLINE), v. 27, p. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210033>. Acesso: 17 out. 2022.

CHASSOT, Attico. **Sete escritos sobre a ciência**. São Paulo: Cortez Editora. 2008.

CHOPPIN, Alain. **O historiador e o livro escolar**. Tradução de Maria Adriana C. Cappello. História da Educação, ASPHE/FaE/UFPel, Pelotas, (11):5-24. Abr.2002.

CORAZZA, Sandra Mara. Labirintos da pesquisa, diante dos ferrolhos. **Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação**. 2ed.Rio de Janeiro: DP&A, 2002, v. 1, p. 105-131.

CORNÉLIO, Shenia D'arc Venturim. Políticas Públicas de Implementação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) no Brasil: uma utopia?. **Revista Científica Doctum: Educação**, Minas Gerais, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2015. Anual. Disponível em: <http://revista.doctum.edu.br/index.php/EDU/issue/view/10>. Acesso em: 08 maio 2022.

COSTA, Hugo Heleno Camilo; LOPES, Alice Casimiro. A contextualização do conhecimento no ensino médio: tentativas de controle do outro. **Educação & sociedade**, v. 1, p. 1-20, 2018.

COSTA, Sylvio de Sousa Gadelha . **Governamentalidade neoliberal, Teoria do Capital Humano e Empreendedorismo**. **EDUCAÇÃO E REALIDADE** , v. 34, p. 171, 2009. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/8299>. Acesso em: 15 jul 2023.

Dagmar Estermann Meyer, Marlucy Alves Paraíso, (organizadoras). **Metodologias de pesquisa pós-crítica em educação**. Belo Horizonte : Mazza Edições, 2012.

ENGELMANN, Gabriele Leske. **Percepção de cientistas e da história da ciência em livros didáticos de Química**. 2017. Dissertação (Mestrado em educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE, Cascavel, 2017.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org.). **O que é interdisciplinaridade?** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. 18. ed. São Paulo: Papirus, 2012.

FERREIRA, Maurício dos Santos; COSTA; Marisa Vorraber. **Espetacularização da Carreira Docente: Prêmio Professores do Brasil como prática da economia da educação**. Canoas: Revista Textura, 2018.

FERREIRA, Maurício dos Santos; TRAVERSINI, Clarice Salete. A Análise Foucaultiana do Discurso como Ferramenta Metodológica de Pesquisa. **Educação e Realidade**, v. 38, p. 207-226, 2013.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. FOUCAULT E A ANÁLISE DO DISCURSO EM EDUCAÇÃO. **Cadernos de Pesquisa (Fundação Carlos Chagas)**, São Paulo (SP), v. 114, p. 197-223, 2001.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FOUCAULT, Michel. **A arqueologia do saber**. 8 ed. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2022.

FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso**. 1 ed.. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2019. **E-book kindle**.

GALLO, Sílvio. **Transversalidade e educação: pensando uma educação não-disciplinar**. In: ALVES, Nilda e GARCIA, Regina Leite (Orgs.). O sentido da escola. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

GASTALDO, Denise. Pesquisador/a desconstruído/a e influente? Desafios da articulação teoria-metodologia nos estudos pós-críticos. In: MEYER, Dagmar Estermann; PARAÍSO, Marlucy Alves. **Metodologias de pesquisas pós-críticas em educação**. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2012. p. 9-14.

GILDO, William Leite. **As relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas imagens de livros didáticos de Biologia**. 2021. Dissertação (Mestrado em ensino de ciência e matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2021.

GOULART, Debora. Ensino Médio: “A reforma é cruel com os estudantes porque cria uma ideia de que, se fizerem tudo certo, eles vão ter sucesso”. **Instituto Humanitas Unisinos**. 2022. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/616166-ensino-medio-a-reforma-e-cruel-com-os-estudantes-porque-cria-uma-ideia-de-que-se-fizerem-tudo-certo-eles-va-ter-sucesso>. Acesso: 17 out. 2022.

HEWITT, Paul G.. **Física Conceitual**. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

HÖFLING, Eloisa de Mattos. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o programa nacional do livro didático. **Educação & Sociedade**, [S.L.], v. 21, n. 70, p. 159-170, abr. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-73302000000100009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/wpDJxzqkvjjDCRkmmhbzpzJ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 08 maio 2022.

HOLANDA, Francisca Helena de Oliveira; FRERES, Helena de Araújo; GONÇALVES, Laurinete Paiva. A pedagogia das competências e a formação de professores: breves considerações críticas. **Revista Eletrônica Arma da Crítica**,

Fortaleza, ano 1, n. 1, p. 122-135, jan. 2009. Disponível em:
<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/23045>. Acesso: 17 out. 2022.

HYPOLITO, Alvaro Moreira; VIEIRA, Jarbas Santos; PIZZI, Laura Cristina Vieira. Reestruturação curricular e auto-intensificação do trabalho docente. **Curriculo sem Fronteira**, v.9, n.2. 2009. Disponível em:
http://www.curriculosemfronteiras.org/art_v9_n2.htm. Acesso: 17 out. 2022.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago Editora Ltda, 1976.

KLAUS, Viviane ; CAMPESATO, Maria Alice Gouvêa. **DISCURSOS EMPRESARIAIS E AGENDA EDUCACIONAL: SOBRE INOVAÇÃO E DIFUSÃO DE -BOAS PRÁTICAS-**. Revista FAEEBA , v. 28, p. 143-161, 2019.

KLAUS, Viviane; SANTOS, Iolanda Montano. **O imperativo da inclusão e o sujeito empresário de si na Contemporaneidade**. Pedagogia y Saberes , v. 1, p. 31-39, 2013.

KNIJNIK et al, Gelsa. **Etnomatemática em movimento**. 3. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019. **Ebook Kindle**.

LARROSA, Jorge. **Esperando não se sabe o quê: sobre o ofício de professor**. Tradução Cristina Antunes. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

LARROSA, Jorge; RECHIA, Karen. **P de professor**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2019.

LATOURETTE, Bruno. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. Tradução Ângela Ramalho Vianna. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LE GOFF, Jacques. **História e Memória**. 4.ed. Campinas: Unicamp, 1996.

LEITE, Álvaro Emílio. **O livro didático de física e a formação de professores: passos e descompassos**. 2013. Tese (Doutorado em educação) - Curso de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

LEITE, Maycon Batista. **Abordagem contextualizada e interdisciplinar nos capítulos de equilíbrio químico e eletroquímica em livros didáticos de química aprovados pelo PNL/2008/2012/2015/2018**. 2020. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

LORENZINI, Daniele. "Foucault, Regimes of Truth and the Making of the Subject.". In: Cremonesi, Laura et. al. (eds.). Foucault and the Making of Subjects. London: Rowman & Littlefield. Tradução: Marcos N. Beccari. 2016. Disponível em:
<https://www.revistas.usp.br/cefp/article/download/172518/167462/461110>. Acesso em: 26 mai. 2023.

MACHADO, Jeniffer Sabrina; SCHNEIDER, Maria Eduarda. **Interdisciplinaridade no ensino de ciências**: uma análise das publicações das atas dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciência (ENPEC). 2018. Bachelor's Thesis. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MARTINS, Alisson Antonio. **Artefato da cultura escolar ou mercadoria?** a escolha do livro didático de física em análise. 2014. Tese (Doutorado em educação) – Programa de pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

MARTINS, Fabiana. F. R. . **A educação, uma vez mais**. REVISTA EDUCAÇÃO PÚBLICA (RIO DE JANEIRO), v. 13, p. 1, 2013. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/13/24/a-educaccedilatildeo-uma-vez-mais>. Acesso: 15 jul 2023.

MASSCHELEIN, Jan; SIMONS, Maarten. **Em defesa da escola**: uma questão pública. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

Masschelein, J., & Simons, M. (2015). **NOSSAS CRIANÇAS NÃO SÃO NOSSAS CRIANÇAS OU PORQUE A ESCOLAR NÃO É UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM**. *Revista Sul-Americana De Filosofia E Educação (RESAFE)*, (23), 282–297. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/resafe.v0i23.4687>. Acesso: 13 jul. 2023.

MENDES, Carlos Eduardo. **Como os alunos estudam física**: um estudo a partir do uso do livro didático. 2017. Dissertação (Mestrado em educação) - Curso de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

MENDES, Gabriela Helena Geraldo Isa; BATISTA, Irinéia de Lourdes. **Matematização e ensino de Física: uma discussão de noções docentes**. **Scielo Brasil**. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320160030013>. Acesso: 17 out. 2022.

MENDES, GABRIELA HELENA GERALDO ISSA; BATISTA, IRINÉIA DE LOURDES. **Matematização e ensino de Física**: uma discussão de noções docentes. *Ciência & Educação*, v. 22, p. 757-771, 2016.

MIRANDA, Raquel Sales. **Os saberes docentes que fundamentam a seleção do livro de Biologia adotado no Ensino Médio**. 2017. Dissertação (Mestrado em educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.

MONTELEONE, Pedro. **Desvendando o universo**. **E-book kindle**.

Neves, K. C. R., & Barros, R. M. de O. (2016). **DIFERENTES OLHARES ACERCA DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA**. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 16(1), 103–115. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/249>.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da Transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 2001.

NÓVOA, Antônio; ALVIM, Yara Cristina. **Os professores depois da pandemia**. Revista Educação & Sociedade. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/mvX3xShv5C7dsMtLKTS75PB/>. Acesso: 15 jun 2023.

OLIVEIRA (in memorian), Benedito de. **Interdisciplinaridade: uma possibilidade a partir do diálogo entre as disciplinas**. Revista da faculdade de educação. UNEMAT. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/ppgedu/article/view/3575>.

OLIVEIRA, Sinval Martins de. **Livros didáticos de física do programa nacional do livro didático 2012 em relação à proposta mineira de educação**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

PARAÍSO, Marlucy Alves. Metodologias de pesquisas pós-críticas em educação e currículo: trajetórias, pressupostos, procedimentos e estratégias analíticas. In: MEYER, Dagmar Estermann; PARAÍSO, Marlucy Alves. **Metodologias de pesquisas pós-críticas em educação**. Belo Horizonte : Mazza Edições, 2012. p. 9-14.

PIMENTEL, Guilherme Henrique; VILELA, Denise. Contribuições para uma história do livro didático no Brasil: um estudo do pnd. In: CONFERÊNCIA IINTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais [...]**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2011. p. 1-12. Disponível em: https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1442/448. Acesso em: 08 maio 2022.

PINHEIRO, R. M. S.; ECHALAR, A. D. L. F.; QUEIROZ, J. R. O.. **O Conceito de Célula em Livros Didáticos de Biologia**: ciência aproblemática e a-histórica. CIÊNCIA & EDUCAÇÃO (ONLINE) , v. 27, p. 1-16, 2021.

PINHEIRO, Regiane Machado de Sousa; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiro; QUEIROZ, José Rildo de Oliveira. O conceito de célula em livros didáticos de biologia: ciência aproblemática e a-historica. **SciELO Brasil**. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210010>. Acesso: 17 out. 2022.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. São Paulo: Cortez, 2018. **Ebook kindle**.

SANTOS, Luís Henrique dos. A biologia tem uma história que não é natural. In: Costa, Marisa Vorraber (org). **Estudos culturais em educação**: mídia, arquitetura, brinquedos, biologia, literatura, cinema.... 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

SANTOS, Thaís Ananda dos. **Concepções pedagógicas nos livros didáticos de física: um estudo de caso do pnd 2018**. 2020. Dissertação (Mestrado em educação) - Curso de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

SARAIVA, Karla. **Michel Foucault, discurso e a invenção da verdade**. In: Miriam Leite; Carmen Teresa Gabriel. (Org.). Linguagem, discurso, pesquisa e educação. 1ed. Rio de Janeiro: DP et alii, 2015, v. único, p. 243-264.

SARMENTO, Silvana Formiga. **A Natureza da Ciência nos livros didáticos de Biologia: análise de episódios em exemplares do PNL D 2018**. 2018. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e educação matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Campina Grande, 2018.

SASSERON, Lucia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v.18, n.3, 1061–1085. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>. Acesso: 17 out. 2022.

SAVIANI, Demerval. **História das idéias pedagógicas no Brasil**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

SENNETT, Richard. **A corrosão do caráter: as consequências pessoais do trabalho no novo capitalismo**. Tradução Marcos Santarrita. 9. Ed. Rio de Janeiro: Record, 2005.

SIBILIA, Paula. **Redes ou paredes: a escola em tempos de dispersão**. Tradução Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012. [Ebook Kindle](#).

SILVA, Alessandra Pires da; SANTOS, Claitonei de Siqueira. História da educação no Brasil: tentativas de estruturação e organização escolar no período imperial. **Revista educação e cultura em debate**. V. 5, n.1. 2019. Disponível em: <https://revistas.unifan.edu.br/index.php/RevistaISE/issue/view/30>. Acesso: 17 out. 2022.

SILVA, Éder Francisco da. **Os livros didáticos de Física do ensino médio: com a palavra os alunos**. 2012. Dissertação (Mestrado em educação) - Curso de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SILVA, Kelly Vanessa Fernandes Dias da; ARTUSO, Alysso Ramos; SUERO, Roberta. A política pública do programa nacional do livro didático (pnd) como uma tecnologia na educação básica. **Revista mundi sociais e humanidades**, v. 5, p. 1-15, 2020.

SILVA, Marco Antônio. A Fetichização do Livro Didático no Brasil. **Educacao e Realidade**, v. 37, n.3. p. 803-821, 2012. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/issue/view/1941>. Acesso: 17 out. 2022.

SILVA, Roberto Rafael Dias da. **A individualização dos percursos formativos como princípio organizador das políticas curriculares para o Ensino Médio no Brasil**. ENSAIO (RIO DE JANEIRO. ONLINE), v. 27, p. 426-447, 2019.

TRINDADE, Diamantino Fernandes. Interdisciplinaridade: um novo olhar sobre as ciências. In: FAZENDA, Ivani (org.). **O que é interdisciplinaridade?** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013. p. 71 -90.

VEIGA-NETO, Alfredo . Na oficina de Foucault. In: José Gondra; Walter Kohan. (Org.). **Foucault 80 anos**. 1ed.Belo Horizonte (MG): Autêntica, 2006, v. , p. 79-91.

VEIGA-NETO, Alfredo. Olhares.... In: COSTA, Marisa Vorraber. **Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 23-38.

VEIGA-NETO, Alfredo José da. **A ordem das disciplinas**. Tese (Doutorado em educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.

VEIGA-NETO, Alfredo. **Foucault e a Educação**. 3. ed. Belo Horizonte. Autêntica, 2019. **E-book Kindle**.

VEIGA-NETO, Alfredo. Michel Foucault e os Estudos Culturais. In: Costa, Marisa Vorraber (org). **Estudos culturais em educação**: mídia, arquitetura, brinquedos, biologia, literatura, cinema.... 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

WORTMANN, Maria Lúcia Castagna e VEIGA-NETO, Alfredo. **Estudos Culturais da Ciência & Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001, 136p. (Coleção Temas & Educação) ISBN 85-7526-028-6.

YOUNG, Michael. **Superando a crise na teoria do currículo: uma abordagem baseada no conhecimento**. Tradução Leda Beck. Cadernos cenpec. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18676/cadernoscenpec.v3i2.238>. Acesso: 15 jun 2023.

ZACHEU, Aline Aparecida Pereira; CASTRO, Laura Laís de Oliveira. **Dos tempos imperiais ao PNLD: a problemática do livro didático no Brasil**. In: 14ª Jornada do Núcleo de Ensino de Marília, 2015. 14ª Jornada do Núcleo de Ensino de Marília.

ZAMBON, Luciana Bagolin. **Seleção e utilização de livros didáticos de física em escolas de educação básica**. 2012. Dissertação (Mestrado em educação) – Programa de Pós-graduação em educação.

ANEXO 1 – REFERÊNCIAS DOS LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS COMO MATERIAL EMPÍRICO

Livro 1: Desafios contemporâneos das juventudes.

MORTIMER, Eduardo... [et al.]. **Matéria, energia e vida**: uma abordagem interdisciplinar: Desafios contemporâneos das juventudes. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2020a.

Livro 2: Evolução, biodiversidade e sustentabilidade.

MORTIMER, Eduardo... [et al.]. **Matéria, energia e vida**: uma abordagem interdisciplinar: Evolução, biodiversidade e sustentabilidade. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2020b.

Livro 3: Materiais e energia: transformações e conservação.

MORTIMER, Eduardo... [et al.]. **Matéria, energia e vida**: uma abordagem interdisciplinar: Materiais e energia: transformações e conservação. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2020c.

Livro 4: Materiais, luz e som: modelos e propriedades.

MORTIMER, Eduardo... [et al.]. **Matéria, energia e vida**: uma abordagem interdisciplinar: Materiais, luz e som: modelos e propriedades. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2020d.

Livro 5: O mundo atual: questões sociocientíficas.

MORTIMER, Eduardo... [et al.]. **Matéria, energia e vida**: uma abordagem interdisciplinar: O mundo atual: questões sociocientíficas. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2020e.

Livro 6: Origens: o universo, a Terra e a vida.

MORTIMER, Eduardo... [et al.]. **Matéria, energia e vida**: uma abordagem interdisciplinar: Origens: o universo, a Terra e a vida. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2020f.