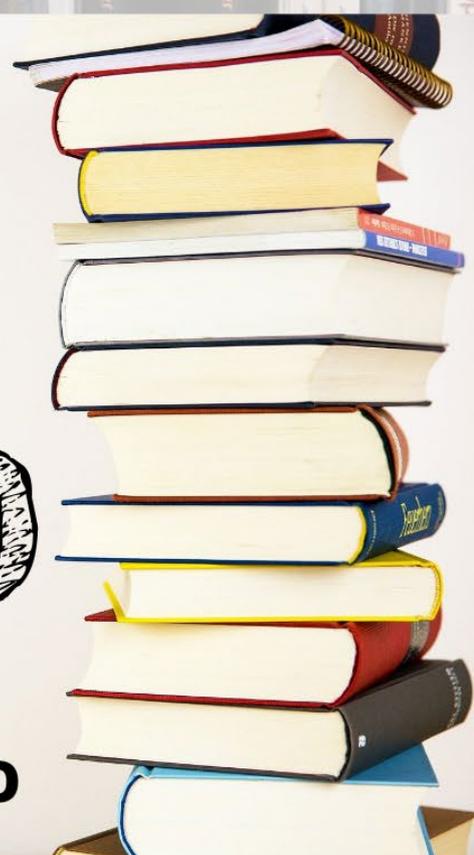


**Kelly Vanessa Fernandes Dias da Silva
Alysson Ramos Artuso
Roberta Suero**

O LIVRO DIDÁTICO

COMO UMA TECNOLOGIA DE ENSINO



2021

Kelly Vanessa Fernandes Dias da Silva
Alysson Ramos Artuso
Roberta Suero

O LIVRO DIDÁTICO

COMO UMA TECNOLOGIA DE ENSINO



2021

2021 by Editora e-Publicar
Copyright © Editora e-Publicar
Copyright do Texto © 2021 Os autores
Copyright da Edição © 2021 Editora e-Publicar
Direitos para esta edição cedidos à Editora e-Publicar pelos autores.

Editora Chefe

Patrícia Gonçalves de Freitas

Editor

Roger Goulart Mello

Diagramação

Roger Goulart Mello

Dandara Goulart Mello

Projeto gráfico e Edição de Arte

Patrícia Gonçalves de Freitas

Revisão

Lucas Barbosa Pelissari

Todo o conteúdo do livro, dados, informações e correções são de responsabilidade exclusiva dos autores. O download e compartilhamento da obra são permitidos desde que os créditos sejam devidamente atribuídos aos autores. É vedada a realização de alterações na obra, assim como sua utilização para fins comerciais.

A Editora e-Publicar não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Conselho Editorial

Alessandra Dale Giacomini Terra – Universidade Federal Fluminense

Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Andrelize Schabo Ferreira de Assis – Universidade Federal de Rondônia

Bianca Gabriely Ferreira Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Cristiana Barcelos da Silva – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Cristiane Elisa Ribas Batista – Universidade Federal de Santa Catarina

Daniel Ordane da Costa Vale – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes

Dayanne Tomaz Casimiro da Silva - Universidade Federal de Pernambuco

Diogo Luiz Lima Augusto – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Elis Regina Barbosa Angelo – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Ernane Rosa Martins - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



2021

Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Fábio Pereira Cerdera – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Francisco Oricelio da Silva Brindeiro – Universidade Estadual do Ceará
Glaucio Martins da Silva Bandeira – Universidade Federal Fluminense
Helio Fernando Lobo Nogueira da Gama - Universidade Estadual De Santa Cruz
Inaldo Kley do Nascimento Moraes – Universidade CEUMA
João Paulo Hergesel - Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Jordany Gomes da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Jucilene Oliveira de Sousa – Universidade Estadual de Campinas
Luana Lima Guimarães – Universidade Federal do Ceará
Luma Mirely de Souza Brandão – Universidade Tiradentes
Mateus Dias Antunes – Universidade de São Paulo
Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes
Naiola Paiva de Miranda - Universidade Federal do Ceará
Rafael Leal da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Rita Rodrigues de Souza - Universidade Estadual Paulista
Rodrigo Lema Del Rio Martins – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Willian Douglas Guilherme - Universidade Federal do Tocantins

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

S586l Silva, Kelly Vanessa Fernandes Dias da.
O livro didático como uma tecnologia de ensino [livro eletrônico] /
Kelly Vanessa Fernandes Dias da Silva, Alysson Ramos Artuso,
Roberta Suero. – Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5364-008-5
DOI 10.47402/ed.ep.b20218850085

1. Educação. 2. Livro didático. 3. Ensino de física. 4. Tecnologias educacionais. I Silva, Kelly Vanessa Fernandes Dias da. II. Artuso, Alysson Ramos. III. Suero, Roberta.

CDD 371.72

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Editora e-Publicar

Rio de Janeiro – RJ – Brasil
contato@editorapublicar.com.br
www.editorapublicar.com.br



2021

*“Dedico esta obra à memória de minha mãe Eunice e
minha avó Maria Luiza, e também ao meu
companheiro Luiz Fernando.”
(Kelly V. F. Dias da Silva)*

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	8
2 UMA CONTEXTUALIZAÇÃO DO CAMPO CTS E TECNOLOGIA.....	15
2.1 O CAMPO DE ESTUDO CTS NA EDUCAÇÃO.....	15
2.2 O CONCEITO DE TECNOLOGIA NO CAMPO DA CTS.....	18
2.3 AS TECNOLOGIAS E O LIVRO DIDÁTICO NAS POLÍTICAS PÚBLICAS DA EDUCAÇÃO.....	23
3 O LIVRO DIDÁTICO COMO UMA TECNOLOGIA.....	27
3.1 A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO E O PNLD.....	27
3.2 O LIVRO DIDÁTICO NO ENSINO DE FÍSICA.....	32
3.3 O LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA COMO UMA TECNOLOGIA EM UMA VISÃO CTS.....	34
4 O PLANEJAMENTO E A REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	40
4.1 PERFIL DOS PROFESSORES DE FÍSICA: SUJEITOS ESTUDADOS.....	45
5 UMA AULA IDEAL DE FÍSICA.....	48
6 O USO DO LIVRO DIDÁTICO PELO PROFESSOR.....	52
6.1 A UTILIZAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO EM SALA DE AULA.....	52
6.2 A UTILIZAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO FORA DA SALA DE AULA.....	55
6.3 O LIVRO DIDÁTICO NO PLANEJAMENTO DOCENTE.....	57
6.4 ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO LIVRO DIDÁTICO NA PRÁTICA DA DOCÊNCIA.....	62
7 TECNOLOGIAS NO ENSINO.....	68
7.1 TECNOLOGIAS INSERIDAS NO ENSINO DE FÍSICA.....	69
7.2 O LIVRO DIDÁTICO É UMA TECNOLOGIA NO ENSINO?.....	71
7.3 COMO OS PROFESSORES DEFINEM TECNOLOGIA?.....	73
8 AS DIFERENÇAS ENTRE OS SUBGRUPOS DE PROFESSORES.....	76
8.1 ESTRATOS DO USO DO LIVRO DIDÁTICO EM SALA DE AULA.....	76
8.2 ESTRATOS DO LIVRO DIDÁTICO COMO TECNOLOGIA NO ENSINO.....	79
9 O LIVRO DIDÁTICO COMO UMA TECNOLOGIA.....	82
REFERÊNCIAS.....	86
APÊNDICE A.....	93
APÊNDICE B.....	95
APÊNDICE C.....	96
SOBRE OS AUTORES.....	103



1 APRESENTAÇÃO

Esse texto é fruto da dissertação de mestrado da Kelly Vanessa Fernandes Dias da Silva, orientada pelo professor Alysson Ramos Artuso e co-orientada pela professora Roberta Suero. O interesse em estudar o livro didático como uma ferramenta pedagógica presente na escola surgiu em uma proposta de atividade da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física do curso de Licenciatura em Física, do Instituto Federal do Paraná – *Campus* Paranaguá. As questões que permeavam esse interesse se relacionavam com o recebimento do livro didático de Física, seu papel no ensino e sua utilização na visão dos estudantes de Ensino Médio. Pesquisas científicas sobre o livro didático vinham em uma crescente curva e este se tornou também o tema de pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso da autora, embora com foco nos estudantes.

Também contribuíram para a temática as informações obtidas durante a realização do Estágio Supervisionado Obrigatório, em especial, a falta de docentes com formação na área de Física no Quadro Próprio do Magistério (QPM) do Núcleo Regional de Educação de Paranaguá. Diante dessa informação, surgiu o questionamento da forma como é realizada a escolha do livro e sua utilização dentro ou fora de sala de aula, considerando que nem sempre o profissional que o utiliza é licenciado na área.

Logo após a conclusão do curso de licenciatura, com o ingresso e a vivência como docente na escola da rede pública de ensino via Processo Seletivo Simplificado (PSS), notou-se que nem sempre o docente que leciona a disciplina de Física tem a oportunidade escolher o livro didático com o qual terá como opção na sua prática docente. Também por isso, algumas vezes o livro não é totalmente adequado às metodologias utilizadas pelo professor em sala de aula. O foco pessoal de interesse passou a ser, então, o docente e sua prática na relação com o livro didático de Física no Ensino Médio.

Na prática diária, percebeu-se que o grande fluxo de professores contratados via PSS é uma dificuldade a mais para o uso crítico e consciente desse material. Isso porque, em muitos casos, eles não participam da escolha da obra e de eventuais discussões e alinhamentos sobre concepções pedagógicas e metodológicas da escolha e da prática docente. Outro fator é a carência de licenciados em Física, o que faz com que os professores PSS nem sempre tenham a formação específica.

De outro lado, a política pública educacional brasileira investe pesadamente na seleção,



aquisição e distribuição de livros didáticos como estratégia para melhoria na qualidade do ensino. Por exemplo, o custo de aquisição de obras de Ensino Médio no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2019 foi de cerca R\$ 250 milhões para quase 7 milhões de estudantes (MEC, 2019). Desta maneira, há também uma dimensão econômica no estudo dessa política educacional.

O tema da pesquisa foi o livro didático de Física como tecnologia de ensino para o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, trata-se de um tema amplo, do qual foi necessário fazer alguns recortes. Um deles é se aprofundar em uma das possibilidades de pesquisa com mais lacunas na área, o papel do livro no trabalho pedagógico e na cultura escolar. Outro recorte foi focar apenas nos docentes e na localidade de atuação da pesquisadora, o município de Paranaguá. Um terceiro foi fazer uso dos estudos do campo de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para se investigar os livros. Surgiram, então, os seguintes questionamentos: Qual a visão dos professores que lecionam Física em Paranaguá sobre o livro didático? Quais os usos feitos do livro didático no planejamento docente e na atividade com os alunos? O livro pode ser visto como uma tecnologia de ensino no campo de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)?

O problema residiu, portanto, na compreensão dos usos e relações que os docentes estabelecem com o livro didático de Física no Ensino Médio. Mais especificamente, os professores de Física de Paranaguá.

Isso porque o livro didático pode ser considerado um dos principais apoios dos professores em escolas da rede pública de ensino no Brasil (FRISON *et al*, 2009; PORTELA; HIGA, 2010; ARTUSO, 2016). Para Frison et al (2009, p. 7), muitas vezes o livro “é a única referência para o trabalho do professor, passando a assumir o papel de currículo e de definidor das estratégias de ensino”.

Portanto, por um lado cabe pensar em uma formação acadêmica docente que trabalhe com o livro didático de forma crítica, refletida e consciente. Por outro, é possível pensar também em outras opções de materiais didáticos, além do livro, para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Para ambos os casos, é possível expandir a compreensão dos manuais escolares e sua relação com a prática docente a partir do campo da CTS, pensando no livro didático como uma tecnologia no ensino, presente no ambiente escolar. Para isso, um primeiro passo é explicitar o que documentos oficiais sugerem para o trabalho com o livro didático e com outras tecnologias,



como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's).

Entre os principais documentos oficiais que orientam a educação básica estão a Lei nº 9.394, que estabelece as Leis das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, as Orientações Curriculares Nacionais, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e o Plano Nacional de Educação, aprovado pelo Congresso Nacional em 26 de junho de 2014.

Para o Ministério da Educação (MEC), por exemplo, a inserção das TIC's no ambiente escolar enfatiza “desafios e problemas relacionados aos espaços e aos tempos que o uso das tecnologias novas e convencionais provoca na prática que ocorrem no cotidiano da escola” (BRASIL, 2005, p. 61). Na tentativa de compreender e solucionar estes desafios e problemas é essencial evidenciar possibilidades de agregar o uso das tecnologias conforme a realidade de cada escola.

Já as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica apontam o livro didático como um exemplo de TIC inserida no ambiente escolar. Apresentam também outros inúmeros exemplos de tecnologias, além do livro, que podem estimular o processo de ensino e aprendizagem, quando seu foco é para fins educacionais.

As tecnologias da informação e comunicação constituem uma parte de um contínuo desenvolvimento de tecnologias, a começar pelo giz e os livros, todos podendo apoiar e enriquecer as aprendizagens. Como qualquer ferramenta, devem ser usadas e adaptadas para servir a fins educacionais e como tecnologia assistiva; desenvolvidas de forma a possibilitar que a interatividade virtual se desenvolva de modo mais intenso, inclusive na produção de linguagens. Assim, a infraestrutura tecnológica, como apoio pedagógico às atividades escolares, deve também garantir acesso dos estudantes à biblioteca, ao rádio, à televisão, à internet aberta às possibilidades da convergência digital. (BRASIL, 2013, p. 25).

Nas Orientações Curriculares Nacionais há um apontamento sobre a tecnologia ser “parte integrante da área das Ciências da Natureza” (BRASIL, 2006, p. 46). Contudo, há uma crítica aos manuais escolares, pois, no entendimento dos autores do documento, “nos livros didáticos os conteúdos disciplinares selecionados e trabalhados pouco têm a ver com a tecnologia atual, ficando essa, na maioria das vezes, como simples ilustração.” (BRASIL, 2006, p. 46). Um dos pontos a serem expandidos nessa pesquisa é justamente o entendimento do próprio livro didático como uma tecnologia e – como tal – sujeito a interesses diversos, feito para atender a certos propósitos e impactando e sendo impactado pela ciência, por outras tecnologias e pela sociedade.

Outro documento oficial que permite refletir sobre o livro didático de Física no Ensino



Médio são os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Ao tratar das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, o documento traz o seguinte:

[... A] definição da área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias também facilita a apresentação dos objetivos educacionais que organizam o aprendizado nas escolas do ensino médio em termos de conjuntos de competências. São eles: **representação e comunicação; investigação e compreensão; e contextualização sócio cultural**, objetivos que convergem com a área de Linguagens e Códigos – sobretudo no que se refere ao desenvolvimento da representação, da informação e da comunicação de fenômenos e processos [...]. (BRASIL, 2000, p. 23, grifo do autor).

Um primeiro destaque é a interligação entre ciência e tecnologia já a partir da definição do nome da área. Mas aqui importa destacar o papel do livro didático especialmente como ferramenta didática capaz, entre outros, de colocar o estudante em contato com a linguagem científica. Como afirmam os PCNs:

O domínio de linguagens, para a representação e a comunicação científico-tecnológicas, é um campo comum a toda a ciência e a toda a tecnologia, com sua nomenclatura, seus símbolos e códigos, suas designações de grandezas e unidades, boa parte dos quais já incorporada à linguagem cotidiana moderna. A articulação dessa nomenclatura, desses códigos e símbolos em sentenças, diagramas, gráficos, esquemas e equações, a leitura e interpretação destas linguagens, seu uso em análises e sistematizações de sentido prático ou cultural, são construções características dessa área de conhecimento, mas hoje integram um instrumental igualmente necessário para atividades econômicas e para o pensamento social. (BRASIL, 2000, p. 24).

Finalizando os documentos de políticas públicas nacionais, o Plano Nacional da Educação traz o livro como uma de suas estratégias de melhoria do Ensino Médio. Entre outras estratégias para garantir a permanência de alunos matriculados e aprimorar a aprendizagem, estão à inserção da tecnologia e o material didático específico:

[...] 3.1) institucionalizar programa nacional de renovação do ensino médio, a fim de incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos articulados em dimensões como ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte, garantindo-se a aquisição de equipamentos e laboratórios, a produção de material didático específico, a formação continuada de professores e a articulação com instituições acadêmicas, esportivas e culturais; (BRASIL, 2014).

Também em parecer anterior sobre a interação das tecnologias na educação, o MEC destacou a introdução da tecnologia no ensino como uma estratégia de contribuição no progresso no processo de aprendizagem dos alunos.

No processo de incorporação das tecnologias na escola, aprende-se a lidar com a diversidade, a abrangência e a rapidez de acesso às informações, bem como com novas possibilidades de comunicação e interação, o que propicia novas formas de aprender, ensinar e produzir conhecimento, que se sabe incompleto, provisório e complexo. (BRASIL, 2005, p. 60).



Do observado, embora presente haja pouca ênfase nos documentos oficiais em se aproveitar as tecnologias já existentes no ambiente escolar, como o livro didático, para cumprir os objetivos elencados (como a comunicação da linguagem científica), para se aprimorar o processo ensino aprendizagem ou mesmo para se discutir as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Embora válidas, em muitas discussões nas escolas da educação básica o foco está em inserir novas tecnologias e assim proporcionar novas oportunidades de aprendizagem, como apontam Santos, Cruz e Pazzetto (2005). Contudo, a inserção de novas tecnologias nem sempre pode ser garantia de melhoria, sendo que conhecer os potenciais das tecnologias já presentes no ambiente escolar, como o livro didático, também é fundamental para melhorar a prática pedagógica (FRISON *et al*, 2009). Dessa forma, tem-se no livro uma “importante fonte de estudo e pesquisa para os estudantes.” (FRISON *et al*, 2009, p. 3).

Portanto, entende-se que a compreensão deste artefato existente atualmente no ambiente escolar, citado em documentos da política educacional e impulsionado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é um relevante tema de pesquisa. Não só pelos recursos bilionários envolvidos ou na discussão de seus erros e acertos conceituais e didáticos, mas também pela própria presença do livro na cultura escolar e suas consequências como parte do processo de aprendizagem dos alunos.

O objetivo geral da pesquisa foi compreender a visão que os professores de Física de Paranaguá têm e os usos que fazem do livro didático, partindo-se da concepção do livro como uma tecnologia de ensino dentro do campo CTS. Esse objetivo desmembrou-se em alguns objetivos específicos:

- Defender uma visão do livro didático de Física como tecnologia capaz de contribuir no processo de ensino aprendizagem;
- Compreender como os professores da rede pública da cidade de Paranaguá utilizam o livro didático em suas práticas docentes;
- Explorar a compreensão dos professores que lecionam Física sobre o conceito de tecnologia e sua relação com o livro didático.

Pensar o livro didático como objeto de pesquisa, parte do princípio que educação básica de qualidade é um direito assegurado pela Constituição Federal. Seu objetivo é criar um sistema educacional integral e generalizado, de modo que garanta o mínimo de escolaridade a todos os sujeitos do país. Assim, como forma de garantir esse direito, criam-se as políticas educacionais



que estão por muitas vezes voltadas para educação básica pública.

Uma política pública do contexto educacional com grande visibilidade em termos quantitativos é o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Este programa é designado a avaliar e a providenciar materiais didáticos de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica, distribuindo “livros didáticos e acervos de obras literárias, obras complementares e dicionários para uso do professor e do aluno em sala de aula.” (MEC, 2018).

O livro didático pode ser considerado um dos poucos artefatos onipresentes no ambiente escolar brasileiro (CHOPPIN, 2004). No caso da Física, desde 2009 há a seleção, aquisição e distribuição do livro didático de Física para as escolas públicas por meio do PNLD. Desta forma, em tese, todos os alunos do ensino médio da rede pública deveriam receber o livro.

No campo de pesquisa da educação, o livro é objeto de investigação frequente:

As relações contraditórias estabelecidas entre livro didático e a sociedade têm instigado investigações variadas, por meio das quais é possível identificar a importância desse instrumento de comunicação, de produção e transmissão de conhecimento, integrante da “tradição escolar” há, pelo menos, dois séculos. (BITTENCOURT, 2004, p. 471).

Contudo, é com a universalização do PNLD que crescem as pesquisas sobre os usos e papéis do livro didático, discutindo eventuais mudanças nas metodologias, concepções e práticas de ensino. Há, nesse caminho, múltiplas possibilidades de abordagem do livro, sendo preciso,

[...] considerar que os livros didáticos, seu conteúdo, sua produção, sua apresentação, sua abordagem metodológica e seu papel no mercado editorial têm uma história e contexto que se relaciona com uma determinada concepção de ensino e de aprendizagem, razão pela qual a investigação sobre eles também se faz importante e premente. (GARCIA, 2017, p. 10).

Assim, justifica-se a investigação do livro didático sob um olhar dele próprio como objeto de pesquisa e – na visão da presente pesquisa – como uma tecnologia presente nas instituições da rede pública. Ao se fazer isso, levam-se em conta também os vários interesses envolvidos (políticos, econômicos, pedagógicos...) e suas consequências, inclusive como forte influenciador do currículo (MÉNDEZ, 2003; DÍAZ, 2011; AGUIAR; GARCIA, 2017).

Tal ponto de vista, do livro como parte da cultura escolar, ainda oferece muitas lacunas de investigação, pois, “sob o ponto de vista da pesquisa, a valorização desse artefato da cultura escolar como objeto de estudo ainda é um processo recente” (GARCIA, 2017, p. 9), justificando uma abordagem do campo da CTS desta tecnologia de ensino.



No primeiro capítulo intitulado “Uma breve contextualização do campo CTS e Tecnologia”, foi realizado um sintético contextualizado do campo da CTS na educação básica. Na sequência serão discutidos conceitos e visões sobre tecnologia no campo da CTS. Finalizando, com um estudo sucinto das políticas públicas da educação que indicam tecnologias e o livro didático para o processo de ensino e aprendizagem.

No segundo capítulo, denominado “O livro didático como uma Tecnologia”, apresentou a importância do livro didático e o PNLD na educação básica. Logo após, se fez um breve estudo sobre o livro didático no ensino da Física. Fechado o capítulo, com a discussão de uma visão do livro didático como uma tecnologia no ensino.

Já no terceiro capítulo apresentou-se a “Metodologia” utilizada na pesquisa. Iniciada com o estudo conceitual do que é tecnologia a partir de um olhar do campo da CTS. Na continuidade, foi realizada uma investigação com professores que lecionam Física na educação básica e pública da cidade de Paranaguá, aplicando dois instrumentos de pesquisa, um questionário (APÊNDICE B) e uma entrevista semiestruturada (APÊNDICE C).

O quarto capítulo trouxe discussões e resultados obtidos com a aplicação dos instrumentos da pesquisa. Os subcapítulos foram divididos em aspectos centrais: a utilização do livro didático de Física pelo professor, Tecnologias na prática docente e uma análise estatística com estratos dos temas anteriores.

No último capítulo, evidenciou-se a importância de alguns fatores abordados em capítulos anteriores, sugerindo-se um resignificado para o livro didático como Tecnologia no ensino, apresentando potencialidade e contribuição que possa superar os desafios que existem no processo educativo.



2 UMA CONTEXTUALIZAÇÃO DO CAMPO CTS E TECNOLOGIA

Compreender a importância do livro didático na educação e observá-lo como uma tecnologia no ensino de Física dentro do sistema da rede pública parte da concepção de que ele é um elemento da cultura escolar, com o “pressuposto de que o contexto educacional se insere em um contexto social mais amplo” (MARTINS; GARCIA, 2017, p. 50).

O livro didático pode ser uma das tecnologias educacionais mais utilizadas pela instituição de ensino, pois, além de auxiliar o professor na prática docente, por vezes representa a única fonte de informação científica e pedagógica, tanto para o professor quanto para o aluno. Como afirma Frison *et al* (2009, p. 3) “a realidade da maioria das escolas, mostra que o livro didático tem sido praticamente o único instrumento de apoio do professor e que se constitui numa importante fonte de estudo e pesquisas para os estudantes.”.

Diante destas reflexões, este capítulo enfatiza em uma breve contextualização a importância do campo da CTS na educação. Em seguida abordada a visão de tecnologia no campo de estudo da CTS. Posteriormente foi feito um sucinto levantamento das políticas públicas da educação que sugerem tecnologias e o livro didático na prática docente.

Na sequência, foi evidenciado a importância do livro didático e o surgimento do PNLD. E finaliza-se com uma pequena discussão do livro didático específico de Física como tecnologia de ensino.

2.1 O campo de estudo CTS na educação

O campo de estudos da CTS surge para questionar as inter-relações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade considerando suas diversas influências, de modo que a Ciência e Tecnologia (C e T) e sua relação cresce em discussões quando “sua emergência soa como resposta as decorrências nefastas e repercussões da C e T na sociedade e no ambiente.” (CARLETTO, 2011, p. 97).

Apesar de sua origem ser atribuída ao período entre Guerras, é na Guerra Fria que surge a união de pesquisadores de História, Sociologia e Ciências da Natureza com o interesse sistemático pelas relações entre o conhecimento científico, o desenvolvimento tecnológico e a sociedade (AULER; BAZZO, 2001).

Visto como utópico entender separadamente os aspectos sociais, científicos e tecnológicos, os estudos na CTS apoiam análises críticas e interdisciplinares desses elementos.



Um dos pontos centrais deste campo é refletir como descobertas científicas e aplicações tecnológicas influenciam e são influenciados por “desenvolvimentos sociais, nas leis, na política, no modo de viver da sociedade, na cultura, na ética e no meio ambiente” (CRUZ *et al*, 2015, p. 2). Por isso, a importância na educação básica de uma abordagem CTS para o ensino de Ciências:

Nesse sentido, o objetivo de educação em CTS no âmbito educativo e de formação política é a alfabetização para propiciar a formação de amplos segmentos sociais de acordo com a nova imagem da ciência e da tecnologia que emerge ao ter em conta seu contexto social. (BAZZO, 2003, p. 144).

Portanto, acima da investigação das relações nas Ciências (uma “ciência” das Ciências), são estimulados pesquisadores a refletir interdisciplinarmente, ao pensamento analítico e autônomo em termos amplos.

Assim, aspectos éticos, políticos, culturais e ambientais, ao comprometimento na análise de questões do mundo partindo de uma visão crítica-científica, chegando a ações e decisões que buscam soluções de problemas reais do cotidiano, “[...] a tradição europeia dos estudos CTS, configura-se como uma forma de entender a “contextualização social” dos estudos da ciência ao analisar o modo como a diversidade de fatores sociais influem na mudança científico-tecnológica.” (CARLETTO, 2011, p. 100).

Cabe, nesse sentido, pensar como é a dinâmica de funcionamento da ciência e da tecnologia – diferente em cada época e lugar – e o modo com que, por exemplo, as forças sociais tentam guiar e controlar os diversos interesses, por vezes conflitantes, imersos nessa relação.

É o caso de pensar em quem são os afetados, os interessados, as diretrizes do governo, os discursos dos especialistas, os papéis de empresas e organizações não governamentais e assim por diante em certo desenvolvimento científico-tecnológico.

É inegável a contribuição que a ciência e a tecnologia trouxeram nos últimos anos. Porém, apesar dessa constatação, não podemos confiar excessivamente nelas, tornando-nos cegos pelos confortos que nos proporcionam cotidianamente seus aparatos e dispositivos técnicos. Isso pode resultar perigosos porque, nesta nos oferece, podemos nos esquecer de que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas. (BAZZO, 2017, p. 127).

A inserção dos “estudos em CTS têm sido desenvolvidos no campo da sociologia, de políticas públicas e da educação” (SANTOS, 2012, p. 50). Mas, na educação seu estudo cabe para qualquer ciência, quando se caracteriza que CTS é a interlocução entre a educação científica, tecnológica e social.



Quando se reflete sobre uma perspectiva em CTS na educação básica, acredita-se que inclui o futuro cidadão a conhecer a ciência e a tecnologia em suas implicações e consequências, compreendendo assim a importância de participar em decisões políticas e sociais que influenciarão seu futuro e de seus descendentes.

É necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem a maioria, mas, sim, aos interesses dominantes. (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 72).

As Orientações Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006) apresentam preocupações típicas dos estudos em CTS, ao debater o papel da Ciência na modernidade: “a ciência se opõe ao mito como explicação das coisas de ordem prática, na modernidade ela passou a desfrutar de uma crença quase divina, incluindo-se aqui a tecnologia.” (BRASIL, 2006, p. 62).

A consequência poderá ser “uma sociedade tecnocrática na qual são os parâmetros técnicos e científicos que definem as tomadas de decisões em prejuízo dos parâmetros humanos e sociais.” (BRASIL, 2006, p. 62), criando-se um sistema social que o poder político e a sociedade, encontram-se nas mãos de técnicos e cientistas.

A relação da CTS era vista por tempos como “modelo linear/tradicional de progresso/desenvolvimento” (AULER; BAZZO, 2001, p. 2). Acredita-se que o desenvolvimento científico tem como consequência a evolução tecnológica, proporcionando assim, o crescimento econômico, provocando um bem estar social.

Associando este pensamento para educação básica tem-se que ao inserir a tecnologia na metodologia da prática docente, ao ensinar a ciência poderá ter uma melhora no processo de ensino e aprendizagem, podendo ser observado o esta abordagem de CTS já em alguns documentos oficiais.

Apesar do atraso, uma vez que este movimento é considerado consolidado em países da Europa e América do Norte há pelo menos duas décadas, pesquisas que se referem à Educação CTS já fundamentam algumas ações que envolvem reformas curriculares no Brasil, estando presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais e nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. (ROEHRIG; CAMARGO, 2014, p. 872).

Assim, abrindo espaço para os estados inserirem esta abordagem em seus documentos regionais conforme as características locais presentes no contexto educacional, pois muitas vezes “no currículo tradicional, o conteúdo de ciência é ensinado de forma isolada da tecnologia e sociedade.” (ROEHRIG; CAMARGO, 2014, p. 874).



Silva e Pereira (2016, p. 2) apontam que “este modelo linear ocasionava diversas convicções equivocadas com a relação da ciência e à tecnologia”, nem sempre, ao inserir uma tecnologia no ensino (nova ou não), fará melhorar o processo de aprendizagem.

Mas, incorporar esta visão de CTS na educação pode trazer inovação para o currículo da educação básica e uma nova visão da ciência aos estudantes, oferecendo um olhar da ciência e da tecnologia na sociedade (e vice-versa), Roehrig e Camargo (2014) afirmam que:

Num currículo CTS, o conteúdo da ciência é conectado e integrado ao cotidiano do aluno, indo ao encontro de sua tendência nata de associar a compreensão pessoal de seu ambiente social, tecnológico e natural, passando a encontrar sentido na ciência em suas experiências diárias. (ROEHRIG; CAMARGO, 2014, p. 874).

Para compreender este universo da educação em CTS também se faz necessário entender as tecnologias inseridas no processo de ensino e aprendizado. Portanto, estudar os próprios livros didáticos, enquanto tecnologias imersas na educação no campo das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade servem de fundamento e contexto para as discussões aqui propostas.

2.2 O conceito de tecnologia no campo da CTS

Explicar o que é tecnologia é um dos primeiros desafios no campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade, pois é necessário compreender que “pessoas diferentes possuem diferentes opiniões acerca da tecnologia” (REIS, 1995, p. 38).

Diante de inúmeras definições existentes de tecnologia, as “preocupações, essas relações e as diferentes interpretações que criamos no tocante aos verdadeiros fins da tecnologia e o se neutro, que muitos lhes querem atribuir no sentido de afastá-las das questões de ordem social e política” (BAZZO, 2017, p. 127).

O campo da CTS transcorre para compreender as relações entre os aspectos sociais, científicos e tecnológicos diante dos “desenvolvimentos sociais, nas leis, na política, no modo de viver da sociedade, na cultura, na ética e no meio ambiente” (CRUZ *et al*, 2015, p. 2), em investigações que sempre levam em conta estes e outros múltiplos aspectos. Assim, Bazzo (2017) aponta algumas considerações que precisam ser refletidas para definir tecnologia.

A tecnologia simboliza uma grande complexidade e qualquer intento por defini-la deveria considerar que:

- tecnologia tem relação com a ciência, com a técnica e com a sociedade;
- tecnologia integra elementos materiais – ferramentas, máquinas, equipamentos, informações, organização, comunicação e relações interpessoais;
- tecnologia tem relação com fatores econômicos, políticos e culturais;
- evolução da tecnologia é inseparável das estruturas sociais e econômicas de uma



determinada sociedade. (BAZZO, 2017, p. 136).

Contudo, se torna impossível compreender separadamente esses aspectos sociais, científicos e tecnológicos, no campo da CTS, ao tentar entender tecnologia, pois a proposta é de análises críticas e interdisciplinares desses elementos.

A tecnologia de cada grupo humano em determinada fase histórica reflete as exigências sociais sentidas pelos indivíduos em geral, e em caráter particular por aqueles que se encontram em posição especial, pelo gênio pessoal, cultural, encargos econômicos ou atribuições políticas, sendo por isso capazes de resolvê-las no âmbito, e com o auxílio, de toda a comunidade. (PINTO, 2005, p. 284).

De tal modo, essa estrutura de múltiplos olhares se reflete no olhar das tecnologias no contexto da educação:

Nesse sentido, o objetivo de educação em CTS no âmbito educativo e de formação política é a alfabetização para propiciar a formação de amplos segmentos sociais de acordo com a nova imagem da ciência e da tecnologia que emerge ao ter em conta seu contexto social. (BAZZO, 2003, p. 144).

O desenvolvimento de tecnologias tanto pode partir da pesquisa científica como também pode seguir um caminho inverso, dando origem a novos campos científicos. Em ambos os casos, se cristaliza quando há utilização da sociedade.

No entanto, podemos falar em tecnologia quando de “um conhecimento básico surja uma aplicação, como de uma solução tecnológica pode surgir uma pesquisa básica.” (VARGAS, 2003, p. 181). Seguindo por esta linha de raciocínio, a origem de uma tecnologia pode acontecer a partir de sua utilização, sem ser apenas uma aplicação de conhecimentos científicos. Em uma das possíveis visões,

A Tecnologia terá que ser entendida como a utilização de conhecimentos [...] para satisfação das autênticas necessidades materiais do povo. Faria, portanto, parte de sua cultura e não poderia ser considerada como mera mercadoria que se compra quando se tem ou vende-se quando se tem. Seria a tecnologia algo que se adquire vivendo, aprendendo, pesquisando, interrogando e discutindo. (VARGAS, 2003, p. 182).

É coerente um campo científico definir os conceitos com os quais vai trabalhar, neste caso, buscar uma definição de tecnologia. Mas também é comum que diferentes autores ou escolas de pensamento partam de definições diferentes para um mesmo conceito. Estimulando esses pensamentos em que se criam conceitos a partir de várias definições, Feenberg (2015, p. 14) diz que “as tecnologias são elas mesmas objetos de uma ordem prática superior que não é, por si, técnica. Esta é uma ação que trata de significados, não coisas”.

Portanto, em um levantamento sobre conceitos de tecnologia, Reis (1995, p. 41) afirma que a tecnologia é “um conceito com múltiplos significados, é muito importante revê-los, a fim



de se conseguir uma posição que permita, mais tarde, a elaboração de uma proposta de definição sobre a sua natureza”. Para a autora, a tecnologia está presente em diversas interpretações e seu entendimento dependerá do contexto analisado.

Assim, Reis (1995, p. 42) indicou oito perspectivas presentes em definições de tecnologia: (i) como um artefato, (ii) como uma atividade com um propósito, (iii) como um processo, (iv) como conhecimento, (v) como sendo algo determinado por valores e pelos contextos, (vi) como um sistema dinâmico, (vii) como organização social, e (viii) como cultura. Para a reflexão aqui proposta, serão detalhadas sucintamente essas perspectivas.

A primeira perspectiva considerada é o da tecnologia como um artefato. Isto faz sentido se pensarmos em tecnologia como um conjunto de objetos, ferramentas e máquinas produzidos pelo ser humano. De certa forma, é uma extensão da natureza e suas possibilidades de compreensão e atuação nela.

Outra perspectiva da tecnologia é observá-la como **uma atividade com um propósito**, pois, acredita-se que, além da criação do artefato, há um objetivo em desenvolvimento pensando nas necessidades e desejos dos indivíduos da sociedade.

Portanto, no qual “o fundamento social, que desde logo transparece na criação da tecnologia, verifica-se com plena exatidão quando se refere no fato de que os fins de quem se abalança a criar as técnicas não se reduzem as intenções ou motivos particulares.” (PINTO, 2005, p. 284). É a tecnologia como resposta a um problema, criando assim novas oportunidades, novos materiais, novos métodos e até mesmo novas formas de pensamento.

O terceiro é um olhar da tecnologia como **processo**. Para Reis (1995, p. 43) “a tecnologia é um *processo* através do qual é inventado para satisfazer uma necessidade reconhecida.”. Neste caso, o ser humano tem uma necessidade natural de querer descobrir, criar, inventar e fazer coisas, partindo de sua vontade da própria existência. Para Lever¹ (*apud* REIS, 1995), este processo atravessa quatro fases diferentes, sendo: a identificação da necessidade e oportunidade, a concepção de proposta do projeto, a planificação e concretização, e a avaliação.

A quarta perspectiva de tecnologia é vê-la como **conhecimento**. Nas palavras de Reis (1995, p. 43): “Existe um debate contínuo sobre o conhecimento que está implícito na tecnologia e se este constitui, em si mesmo, um tipo distinto de conhecimento.”. Para Clegg²

¹ LEVER, C. **National Curriculum Design Technology for Key Stages 1, 2 and 3**. England, Trentham Books. 1990.

² CLEGG, A. Hunting Down Technology in Schools: Who Teaches It? How and Why? **School Science Review**, p. 34-41, 1987.



(*apud* REIS, 1995), consegue-se apontar três aspectos de conhecimento: (i) como o presente nas ciências, no sentido de um conjunto de conceitos, teorias e princípios; (ii) como o presente nos livros, sendo o conhecimento dos artefatos, das técnicas e do processo social; (iii) como conhecimento tácito, que se eterniza passando geração a geração. Nesse caso, a tecnologia como conhecimento difere da ciência por, nem sempre, ter por base uma justificativa teórica, mas ser o conhecimento de como fazer e melhorar as coisas.

Na continuidade das perspectivas, a tecnologia pode ser definida como sendo **algo determinado por valores e pelos contextos**. Conhecer os limites da tecnologia, pensando para melhorias na qualidade de vida, ou caminho inverso, onde ela pode trazer ruína para os seres humanos, que a cria ou faz seu uso.

Para Reis (1995, p. 44) “a tecnologia não é inócua, é, pelo contrário, amplamente condicionada pelos valores relacionados com as necessidades que se pretende satisfazer e pelo contexto no qual tem lugar.”. A tecnologia modifica o mundo, sua estrutura e condiciona o modo de observar o mundo. Também é a visão de Pinto (2005):

Toda tecnologia, contendo necessariamente o sentido, já indicado, de logos da técnica, transporta inevitavelmente um conteúdo ideológico. Consiste numa determinada concepção do significado e do valor das ações humanas, do modo social de realizarem-se, das relações do trabalhador com o produto ou o ato acabado, e, sobretudo envolve a ligação entre o técnico, em seu papel de fabricante de um bem ou autor de um empreendimento, e o destino dado àquilo que cria. (PINTO, 2005, p. 320).

Em outra perspectiva, a característica da tecnologia é a de um **sistema dinâmico**. Para compreender melhor este sistema é necessário considerar: “(a) *factores internos*, como o seu funcionamento intrínseco e (b) *factores externos*, como a relação com outras formas de actividades humanas, nomeadamente com as ciências.” (REIS, 1995, p. 44).

Assim, os fatores internos, por exemplo, surgem da responsabilidade de uma tecnologia na criação de mais tecnologias, já para fatores externos, está na relação da tecnologia com a ciência, com o pensamento e com sociedade. “Ao longo dos séculos testemunhámos alguns pontos de interacção e cruzamento que parecem sugerir que a ciência gera tecnologia e a tecnologia gera a ciência” (REIS, 1995, p. 45).

Considerando a tecnologia como conhecimento, Pinto (2005, p. 219) afirma que “a “tecnologia” tem de ser a teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica, abrangida nesta última noção as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de



produzir alguma coisa.”.

Na sequência destas perspectivas da tecnologia, outra que deve ser levada em consideração é a tecnologia como **um sistema ou organização social**. Nas palavras de Bazzo (2004):

[...] podemos definir tentativamente a tecnologia como uma coleção de sistemas projetados para realizar alguma função. Fala-se então de tecnologia como sistema e não somente como artefato, para incluir tanto instrumentos materiais como tecnologia de caráter organizativo (sistemas impositivos, de saúde ou educativos, que podem estar fundamentados no conhecimento científico). (BAZZO, 2004, p. 44).

Diante de uma visão de sistema ou organização social é preciso ressaltar o elemento de poder, político e econômico, que existe por trás da tecnologia. Chegando a perceber que ela está socialmente organizada em grandes laboratórios ou instituições de pesquisa, dedicando seus esforços em áreas potencialmente rentáveis em termos financeiros ou políticos. Nesse sistema, o desenvolvimento e a produção tecnológicos resultam do trabalho conjunto de diversos profissionais, cada qual compreendido em uma estrutura organizacional.

Finalmente, compreender a tecnologia como **cultura** é reconhecer suas características como realidade objetiva, com funcionamento autônomo e interação mútua, integrando e transformando a cultura e seus fundamentos (REIS, 1995).

Na concepção de cultura ser a união de tradições, valores, conhecimentos e, enfim, tudo que um grupo social cultiva. Reis (1995) ainda afirma que “a própria existência humana e a sua cultura que estão sofrendo um processo de metamorfose, o qual resulta de uma transformação científico-tecnológica das sociedades.” (REIS, 1995, p. 46).

A reflexão interdisciplinar proposta pelo campo da CTS para a formação de pensamentos analíticos e autônomos em termos amplos inclui observar aspectos éticos, políticos, ambientais e culturais. Trata-se de um comprometimento na análise de situações no mundo na busca de melhorias ou soluções de problemas reais na vida cotidiana, Pinto (2005) diz que “o homem tem de pesquisar o mundo onde está para nele produzir condições que lhe permitam sobreviver.” (PINTO, 2005, p. 315).

Feenberg (2015, p. 8) afirma que “as tecnologias não são meras ferramentas; criam o nosso ambiente, abrangendo-nos e conformando as nossas vidas.”. Seus surgimentos transformam e, eventualmente, aperfeiçoam nosso cotidiano de tal modo, que Bazzo (2017, p. 136) ressalta que “o objetivo que se persegue neste tratamento da tecnologia é a evolução: a evolução do ser humano”.



Portanto se faz necessário compreender suas múltiplas definições para reconhecer as diversas faces de uma tecnologia na sociedade, pois “o conceito de que a tecnologia manifesta uma característica da essência do homem, porquanto contribui em configurá-lo para o meio, e este para ele” (PINTO, 2005, p. 316).

E diante dessa breve discussão de tecnologia, a partir dessas múltiplas faces e definições, que foram feitas as discussões posteriores.

2.3 As tecnologias e o livro didático nas políticas públicas da educação

A educação básica brasileira é um sistema educacional globalizante e universalizado, para garantir a mínima escolaridade a todos os indivíduos do país. Assim, por sua importância na sociedade, tornou-se um direito assegurado na Constituição Federal e pelo Estatuto da Criança e Adolescente (ECA) proporcionar uma educação básica de qualidade no país. É um direito assegurado pelo Art. 205 da Constituição Federal de 1988, que afirma:

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1988).

A expressão “educação básica” é vista na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da Educação Nacional como um conceito novo: “a educação básica veio para esclarecer e administrar um conjunto de realidades novas trazidas pela busca de um espaço público novo.” (CURY, 2008, p. 294).

Este espaço deve permitir a todos uma formação comum e fundamental para desempenhar sua cidadania e proporcionar caminhos para conquista e evolução no mundo do trabalho.

Conforme apresenta na LDB no “Art. 22. A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.” (BRASIL, 2005, p. 14). Sua existência é um dos principais fatores para um processo de transformação social em um país em desenvolvimento.

Um método de garantir este direito a todos vem com o surgimento das políticas públicas educacionais, que estão por muitas vezes orientadas à educação pública. A criação de políticas públicas no contexto educacional normalmente é de responsabilidade em conjunto das esferas Municipal, Estadual e Federal, em parceria com a sociedade e as instituições pertinentes, para



garantir os direitos de cidadania a todos. O direito à educação está presente no direito social de cidadania:

A educação das crianças está diretamente relacionada com a cidadania, e, quando o Estado garante que todas as crianças serão educadas, este tem em mente sem sombra de dúvida, a exigência e a natureza da cidadania. Está tentando estimular o desenvolvimento de cidadãos em formação. O direito a educação é um direito social de cidadania genuíno porque o objetivo da educação durante a infância é moldar o adulto em perspectiva. Basicamente deveria ser considerado não como o direito a criança frequentar a escola, mas como o direito do cidadão adulto ter sido educado. (MARSHALL, 1967, p. 73).

No Brasil, a educação básica se divide em modalidades de ensino, presentes na LDB, sendo elas: ensino regular (educação infantil e ensinos fundamental e médio), educação especial e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

As estratégias, metodologias, objetivos, entre outros fatores para assegurar este direito, estão presentes na LDB no Art. 214, que diz: “A lei estabelecerá o plano nacional de educação, de duração plurianual, visando à articulação e ao desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis e à integração das ações do poder público.” (BRASIL, 2005, p. 39).

Neste âmbito, o ensino nas modalidades da educação básica se desenvolve a partir de um contexto de interações em que envolvem diversas metodologias na concepção da prática educativa. Esta prática surge no trabalho docente e se transforma junto com as mudanças de valores, comportamentos e caminhos que a sociedade constrói com o decorrer de seu contexto histórico, diferenciando, em cada lugar, a educação.

A prática docente deve ser sempre repensada a partir do contexto, dos objetivos e dos resultados de suas metodologias aplicadas. De acordo com a necessidade, introduzir ferramentas pedagógicas para modificar ou aperfeiçoar sua prática, tendo como consequência melhorar o aproveitamento no processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, “não se trata de uma educação contra o uso da tecnologia e nem uma educação para o uso, mas uma educação em que os alunos possam refletir sobre a sua condição no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia.” (FERNANDES, 2013, p. 33).

Aliás, a metodologia do professor em sua prática docente é um tema existente nos documentos oficiais – os nacionais e os paranaenses – como as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio (BRASIL, 2000), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (BRASIL, 2013) e as Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Física do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008).



Nestes documentos são sugeridas propostas de metodologias com o uso de tecnologias para o ensino de Física. Ao recomendarem seu uso, deve-se destacar que “a chegada das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na escola evidencia desafios e problemas relacionados aos espaços e aos tempos que o uso das tecnologias novas e convencionais provoca nas práticas” (BRASIL, 2005, p. 61).

Isto faz que o contato dos sujeitos da educação com a tecnologia e com a prática docente possa trazer como consequência experiências amplas, com um conhecimento específico para os indivíduos que terão acesso a esta ferramenta pedagógica.

Desta forma, o professor precisa conhecer as potencialidades das tecnologias presentes no ambiente escolar, verificando suas características com sua prática docente junto com a realidade de sua escola, do corpo docente e discente.

Portanto, é fundamental que o professor compreenda as potencialidades, as implicações e as exigências do desenvolvimento de projetos em sala de aula, nos quais os alunos são sujeitos ativos da aprendizagem, procurando propor estratégias e reflexões que contemplem a autoria dos alunos e preservem a função essencial da escola: o desenvolvimento da autonomia do ser humano, a produção de conhecimentos e a construção da cidadania. (BRASIL, 2005, p. 10).

Ao pensar o ensino de Física na inserção de tecnologia, se faz refletir em uma afirmação das Diretrizes do Paraná que diz:

Portanto, não se trata mais de ser a favor ou contra usar ou não usar, mas de planejar o uso do recurso tecnológico conforme a necessidade, a serviço de uma formação integral dos sujeitos, de modo a permitir o acesso, a interação e, também, o controle das tecnologias e de seus efeitos. (PARANÁ, 2008, p. 77).

Existem diversas tecnologias e artefatos tecnológicos que podem e são criados para contribuir para a prática educacional. Mas, quando se reflete no ensino de ciências, precisa-se ampliar para além da contribuição para o ensino e trazer para análise a relação dos dois fatores (ciência e tecnologia),

[...] o entendimento da relação ciência-tecnologia, do processo de elaboração da ciência e sua aplicação à tecnologia, evitaria a apresentação da ciência como verdade absoluta – à margem da sociedade – e contribuiria para o desenvolvimento da criticidade dos estudantes. (PARANÁ, 2008, p. 48).

Contudo, o próprio livro didático pode ser mais e melhor utilizado a partir de uma visão como tecnologia no processo de ensino e aprendizagem no campo da CTS.

Conforme as Diretrizes Curriculares do Paraná de Física “o livro didático é uma importante ferramenta pedagógica a serviço do professor como é o computador, a televisão, a



rede web, etc.” (PARANÁ, 2008, p. 64), ou seja, surgindo a comparação do livro didático com algumas TIC’s. Ressaltando que se pode compreender que TIC’s são formas de se comunicar e informar por meio das tecnologias.

Relacionando como uma ferramenta pedagógica culturalmente presente na escola e, desde o PNLD, também fisicamente, o livro está associado à prática docente quando surge a afirmação que “o pedagogo do livro deve ser o professor e não o contrário. O professor é quem sabe quando e como utilizar o livro didático.” (PARANÁ, 2008, p. 64).

Como tecnologia, o livro didático “não reconhece fronteiras cronológicas ou geográficas” (WHITE JR, 1986, p. 89), sendo uma “maneira pela qual as pessoas fazem coisas” (WHITE JR, 1986, p. 88), como compreender o mundo em que vivem. No caso de ensino de Física, “os livros didáticos dirigidos para o Ensino Médio, de uma maneira geral, apresentam a Física como uma ciência que permite compreender uma imensidade de fenômenos naturais” (PARANÁ, 2008, p. 63).

Assim, refletir sobre a existência do livro didático como tecnologia na educação básica poderá ser uma maneira capaz de apresentar novas visões à prática da docência com suas metodologias no ensino de Física com um artefato pedagógico presente na cultura escolar. Tal raciocínio será mais bem desenvolvido no próximo capítulo.



3 O LIVRO DIDÁTICO COMO UMA TECNOLOGIA

Os livros didáticos no Brasil correspondiam a um terço das atividades editoriais no início do séc. XX (CHOPPIN, 2004), crescendo assim o interesse em pesquisas e estudos deste material didático.

Como consequência, foram surgindo constantemente o aperfeiçoamento e elaboração de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento, distribuição e avaliação dos livros didáticos, ou seja, “a distribuição gratuita de livro didático tradicionalmente vem sendo entendida como uma das funções do Estado no que se refere ao fornecimento do material didático-pedagógico.” (HÖFLING, 2000, p. 160).

Este capítulo refere-se um breve estudo da importância do livro didático distribuído pelo PNLD na educação básica pública. Após, foi realizada uma pequena análise do livro didático no ensino de Física, e, por fim, discutiu-se uma visão do livro didático como tecnologia no ensino.

3.1 A importância do livro didático e o PNLD

O livro didático pode ser entendido como uma configuração da memória da ciência em forma impressa, ou ao menos dos aspectos da ciência que se julgam necessários de serem apreendidos pelos estudantes.

Diante da sua importância na educação básica, torna-se amplo seu campo de pesquisa, segundo Choppin (2004, p. 549) “os livros didáticos vem suscitando um vivo interesse entre os pesquisadores de uns trinta anos para cá”, para o autor este objeto é caracterizado como “complexo” (CHOPPIN, 2004, p. 552).

O livro didático é um artefato cultural contraditório que provoca polêmicas e críticas dentro do âmbito da educação, mas, é considerado muitas vezes uma ferramenta pedagógica fundamental no processo de ensino e aprendizagem.

O livro didático provoca debates no interior da escola, entre educadores, alunos e suas famílias, assim como em encontros acadêmicos, em artigos de jornais, envolvendo autores, editores, autoridades políticas, intelectuais de diversas procedências. As discussões em torno do livro estão vinculadas ainda à sua importância econômica para um vasto setor ligado à produção de livros e também ao papel do Estado como agente de controle e como consumidor dessa produção. (BITTENCOURT, 2004, p. 471).

No mesmo sentido, afirma Zabala (1998):



Os materiais curriculares utilizados em sala de aula são essenciais em muitas das propostas metodológicas, já que as condicionam de tal forma que dificilmente pode se fazer algo diferente ao que propõem, ou alheio ao sentido com que foram planejados. Vários trabalhos apontam que é muito frequente que os professores “sigam” o livro para estruturar suas aulas. Assim, pois, convém analisá-lo com atenção, evitando julgamentos estereotipados que não contribuem muito para melhorar seu uso ou a prática educativa. (ZABALA, 1998, p. 169).

Questionamentos sobre os livros didáticos fluem ao longo do século XX até os dias atuais, com algumas tentativas de compreensão das funções que os livros têm diante dos contextos históricos e dos recursos didáticos presentes no ambiente escolar. De acordo com Choppin (2004, p. 553), há quatro funções gerais para o livro didático, sendo elas:

- I. Função referencial – é o instrumento didático que existe por um programa, que organiza os conteúdos específicos exigidos por documentos oficiais.
- II. Função instrumental – é composto de métodos de aprendizagem, que possibilite a assimilação do conhecimento.
- III. Função ideológica e cultural – considerado um artefato político, que tende a socialização (em alguns casos, a doutrinação) das novas gerações, como um condutor da língua, da cultura e de valores de classes dirigentes.
- IV. Função documental – promove certa autonomia do aluno de procurar referências no livro didático, sem ser direcionado, buscando um conjunto de documentos (textuais ou icônicos).

Ao tratar deste tema em um campo amplo e mundial, Choppin (2004, p. 553) afirma que “o livro didático não é, no entanto, o único instrumento que faz parte da educação da juventude”, mas que os outros materiais são às vezes considerados concorrentes do livro ou complementos que influenciam nas suas funções e seu uso.

Na educação no Brasil, o livro didático está presente em quase todo desenvolvimento no contexto educacional, mesmo com os avanços tecnológicos que são sugeridos para os aperfeiçoamentos metodológicos atuais.

O livro ainda tem grande importância na prática docente, principalmente no ensino da rede pública, resultando assim em “um produto cultural com especificidade não só do contexto escolar, mas também de um contexto sócio histórico em que está inserido.” (SOUSA; OLIVEIRA, 2016, p. 40).

O sistema educacional no Brasil é dirigido e controlado pelo Estado sob responsabilidade central do Ministério da Educação (MEC). Essa instância, ainda que em conjunto com órgãos colegiados como o Conselho Nacional de Educação, define a ideologia e



o caminho de implementação da maioria das diretrizes da educação. Cabe então às instituições de ensino, ainda que com resistências e reapropriações, o papel de reproduzir essa ideologia dos interesses dos dirigentes estatais.

Oliveira (2014, p. 2) argumenta que esta relação entre instituições de ensino e o Estado faz com que “a articulação entre a produção didática e o nascimento do sistema educacional, estabelecido pelo Estado, distingue o livro didático dos demais livros, nos quais há menor nitidez da interferência de agentes externos em sua elaboração”.

Com o livro didático se constituindo na relação mais direta entre os agentes internos – editoras, sistema educacional e Estado – na elaboração, aquisição e distribuição, reforça-se uma perspectiva de análise do livro por um lado como uma mercadoria (APPLE, 1995) e por outro como forma de implementação da política pública pensada para a educação.

Começando pelo quesito mercadológico, há uma movimentação anual bilionária de recursos destinados ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), provocando uma disputa entre as editoras que atuam com este produto pela aprovação de suas obras e posterior preferência na seleção realizada pelos docentes.

Essa forma de compreender o livro didático permite afirmar que este mercado coloca em circulação, no caso brasileiro, milhões de exemplares e movimenta um altíssimo valor de recursos, disputados anualmente por editoras que atuam no Brasil, mas que hoje, uma grande parte, representam a presença de grandes grupos editoriais de capital estrangeiro. (GARCIA; PIVOVAR, 2008, p. 5).

O programa do PNLD tem como objetivo avaliar, selecionar e distribuir obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática docente, de modo organizado, regular e gratuito, para as instituições públicas da rede federal, estadual e municipal. Assim, “o PNLD, tal como hoje se caracteriza, é o resultado de diferentes e sucessivas propostas e ações para definir as relações do Estado com o livro didático brasileiro.” (BATISTA, 2001, p. 11).

Trata-se, portanto, de um processo em perfeitas condições de servir à implementação da política pública no sentido de alguns poucos dirigentes definirem as diretrizes a serem seguidas – como os critérios do edital do PNLD – e a ponta do sistema educacional reproduzir essas diretrizes ao ter que selecionar entre as opções previamente aprovadas pelo MEC. Desde início suas principais diretrizes têm pontos centrais.

Essas diretrizes estão baseadas em cinco pontos centrais: (i) centralização das ações de planejamento, compra e distribuição; (ii) utilização exclusiva de recursos federais; (iii) atuação restrita à compra de livros, sem participação no campo da produção editorial, deixada a cargo da iniciativa privada; (iv) escolha do livro pela comunidade escolar; (v) distribuição gratuita do livro a alunos e docentes. (BATISTA, 2001, p.



16).

Assim, considerar o livro didático um objeto que faz parte de uma política pública permite expandir a compreensão das variáveis sócio-econômica-culturais existentes da sua inserção no ambiente escolar. O resultado de interações econômicas, sociais e culturais, com sua relação com o Estado mediada pelo PNLD, cria um elo entre o governo e os profissionais da educação.

O governo a partir de um discurso democrático propõe aos profissionais da educação escolherem o livro a partir do guia, porém ressalta que esta escolha já está pré-determinada. Nota-se que o PNLD torna-se uma estratégia de controle social, no qual a melhoria na educação pode ser assegurada no sentido de colocar o estudante em contato com o conhecimento via LD. (FURTADO; OGAWA, 2012, p. 7).

O PNLD pode ser considerado uma das maiores políticas públicas da educação básica realizadas pelo governo em busca de uma melhoria de ensino, mas é necessário refletir sobre os papéis do livro. Na visão de Méndez (2003) existe:

A dualidade do livro – ao mesmo tempo bem cultural e bem econômico – exige uma concepção global que considere, por outro lado, a importância do livro como veículo da educação, da ciência, da cultura e da informação, e, por outro, a problemática técnica e econômica própria do setor do livro. (MÉNDEZ, 2003, p. 58).

Também há uma questão social de acesso envolvida. Ainda que a escolha do livro didático – artefato que reflete, em boa medida, os princípios educacionais definidos pela política de governo – sejam apenas aparentemente democráticos, é fato que o PNLD proporcionou a escolas e estudantes o acesso a livros de alguma qualidade. Especialmente nas instituições periféricas que atendem segmentos mais vulneráveis da população, dificilmente se poderia contar com bibliotecas minimamente equipadas e a disposição de livros didáticos para todos os estudantes, situação que vem mudando com o PNLD.

Claro que não apenas pelo livro didático se poderia oportunizar melhorias no processo ensino aprendizagem e a efetivação de políticas públicas educacionais. Investimentos em formação de professores, em infraestrutura das escolas, na valorização de salários e carreiras, em condições melhores de trabalho, em salas de aulas menores e com mais tempo dos alunos na escola são só algumas das medidas possíveis. “Todos esses elementos se situam como orientadores da melhoria da qualidade do ensino nas escolas brasileiras e devem, portanto, ser observados quando se busca promover mudanças em processos voltados para o trabalho da escola.” (BATISTA, 2001, p. 25).

No entanto, também essa opção prioritária pelo livro para ser mais uma questão



metodológica, no sentido que argumenta Méndez (2003) de que, em comparação com outros, o livro é “mais econômico e eficaz de transferência de conhecimento científico e tecnológico, o que faz dele um requisito imprescindível do crescimento econômico, por sua contribuição na formação” (MÉNDEZ, 2003, p. 62).

Por fim, é preciso se questionar sobre a formação recebida pelos professores para se trabalhar com o livro didático, junto com o futuro dele próprio em face de novas tecnologias de informação e comunicação.

No primeiro caso, resultados da área indicam que o professor nem sempre tem a orientação necessária sobre as possibilidades de utilização do livro didático de Física no processo de ensino e aprendizagem.

Um problema que decorre desde sua formação inicial embora o livro didático não seja “visto pelos formadores de professores como uma única fonte de conteúdos e metodologias a ser consultada, mas sim como uma das possíveis entre as várias disponíveis” (LEITE; GARCIA, 2017, p. 147).

Ainda assim, não se observa a oferta de disciplinas exclusivas para compreender e usar o livro didático como ferramenta pedagógica e, por vezes, o livro será o principal, quando não único, apoio para sua prática docente (MÉNDEZ, 2003; SILVA, 2010; DOMINGUINI; SILVA, 2011). De acordo com o próprio MEC:

No mundo atual, caracterizado pela diversidade de recursos direcionados ao aperfeiçoamento da prática pedagógica, o livro didático ainda se apresenta como eficaz instrumento de trabalho para a atividade docente e para a aprendizagem dos alunos. O acesso a esse instrumento contribui para a qualidade da educação básica [...] (BRASIL, 2008, p. 5).

Outro ponto é o de entender o papel do livro didático diante de tantas outras possibilidades de acesso a materiais didáticos, em especial diante do rápido avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) na trajetória escolar. Leite, Garcia e Rocha (2017), antes de contra-argumentarem a favor do livro, levantaram os principais questionamentos sobre o futuro do livro didático:

Diante das inovações tecnológicas surgidas nos últimos anos, o livro didático, por possuir características intrínsecas e imutáveis, aparenta ser um objeto obsoleto e ultrapassado. Sua estrutura é linear, enquanto que cada vez mais as crianças aprendem a navegar pela internet de forma dinâmica por uma infinidade de conteúdos. (LEITE; GARCIA; ROCHA, 2017, p. 501).

Destacando também, que cabe ao professor a análise e escolha do livro a ser utilizado,



devendo-se “considerar que a análise dos livros didáticos inclui análise de seu conteúdo, onde se faz necessário analisar o que está por trás das palavras, tarefa a qual os professores precisam estar atentos e preparados para analisar um livro didático.” (TREBIEN; GARCIA, 2012, p. 5).

A presente proposição é investigar o livro didático justamente sob um olhar dele próprio como tecnologia presente nas instituições da rede pública. E mais, tecnologia que atende a vários interesses (políticos, econômicos, pedagógicos...) e com várias consequências, inclusive como forte influenciador do currículo e material “quase” obrigatório no planejamento das aulas dos docentes da rede pública de ensino (MÉNDEZ, 2003; DÍAZ, 2011; AGUIAR; GARCIA, 2016).

3.2 O livro didático no ensino de Física

O livro didático de Física está presente nos documentos oficiais como uma das opções de ferramentas didático-pedagógicas à disposição de professores e alunos, conforme afirmam as Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Física do estado do Paraná (2008):

O livro didático é uma importante ferramenta pedagógica a serviço do professor como é o computador, a televisão, a rede web, etc. Mas, sua eficiência, assim como a de outras ferramentas, está associada ao controle do trabalho pedagógico, responsabilidade do professor. Em outras palavras, o pedagogo do livro deve ser o professor e não o contrário. O professor é quem sabe quando e como utilizar o livro didático. (PARANÁ, 2008, p. 64).

De acordo com as Diretrizes, os livros didáticos, “de uma maneira geral, apresentam a Física como uma ciência que permite compreender uma imensidade de fenômenos naturais, indispensável para a formação profissional” (PARANÁ, 2008, p. 63). Assim, a disciplina de Física faz parte da grade curricular da educação básica na modalidade do Ensino Médio, compondo a área de Ciências da Natureza.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio de Ciências da Natureza (BRASIL, 2006) aconselham uma diversidade de artefatos pedagógicos para o uso do professor, apoiando-se em uma proposta de mudança no ambiente escolar e metodologias na educação e citando explicitamente o livro didático de modo crítico: “O que se propõe aqui é a ampliação dos objetivos educacionais para além de competências estritas, ancoradas apenas em livros didáticos e exames vestibulares.” (BRASIL, 2006, p. 61).

Ainda nas Orientações Curriculares são destacadas que as apresentações dos conteúdos disciplinares nos livros didáticos possam “às vezes” camuflar os significados dos conceitos, assim podendo ter dificuldade na realização do processo do ensino e aprendizado dos alunos.



[...] os conteúdos disciplinares são apresentados nos livros didáticos, a seqüência das transformações pelas quais passaram acaba mascarando dificuldades, e eles são mostrados tão simplificados que parece ao aluno ser necessário apenas decorar as fórmulas e os principais conceitos, sem a necessidade de perguntar de onde vieram esses saberes. (BRASIL, 2006, p. 49).

Outro campo de crítica é o da possibilidade do livro didático limitar a autonomia e as possibilidades docentes (MUNAKATA, 2012).

A presença do livro didático na educação básica no Brasil existe há bastante tempo dentro do cotidiano escolar (LORENZ, 2010), mas a distribuição do livro didático de Física, pelo PNLD, iniciou somente no ano de 2009. Sua existência é, portanto, há menos de dez anos.

Assim, em um olhar no campo de pesquisa, “a valorização desse artefato da cultura escolar como objeto de estudo ainda é um processo recente” (GARCIA, 2017, p. 9), bem como é recente sua apropriação efetiva por parte de estudantes e professores, principalmente em um aspecto da rede pública.

No contexto histórico da educação brasileira, as pesquisas mostram inúmeras relações no ambiente escolar com a presença do livro didático em diferentes ângulos. Mas, ainda que existam muitas pesquisas sobre os livros didáticos no ensino de Física, desde a década de 1980, a maioria ainda esta voltada ao artefato em si, como afirmam Martins e Garcia (2017), indicando quatro linhas centrais de investigação no campo de pesquisa sobre o livro didático de Física.

A primeira linha está relacionada a estudos críticos, históricos e ideológicos sobre o conteúdo dos livros didáticos. A segunda se refere a estudos sobre o conteúdo formais, linguísticos e psicopedagógicos sobre a legibilidade e a compreensibilidade dos livros didáticos, além de abordar a sua apresentação e adequação geral. A terceira linha agrupa estudos sobre as políticas culturais, editoriais e a economia política do livro, nos níveis da produção, da circulação e do consumo. Por fim, a última linha se refere a pesquisa sobre os usos do livro didático no espaço escolar que, embora não tenha sido amplamente explorada, representa uma abordagem diferente das demais. (MARTINS; GARCIA, 2017, p. 48).

Como defendido por Martins e Garcia (2017), os livros didáticos podem ser tratados não somente como elementos presentes na cultura escolar, mas também como produtos culturais e mercadorias, diante do investimento governamental no PNLD e da produção editorial.

Além disto, os livros didáticos dentro da cultura escolar na rede pública de ensino “têm sido tomados como fonte e utilizados por historiadores da educação para compreender elementos constituidores dos modos de educar da sociedade brasileira ao longo dos anos” (GARCIA; PIVOVAR, 2008, p. 5), incorporando o livro nas metodologias didáticas dos



conteúdos ditos como essenciais na escola.

Sintetizando os achados dessas pesquisas, acredita-se que o livro desempenha vários papéis, como por exemplo, o recurso mediador entre o conteúdo científico, o conteúdo escolar e seu cotidiano e “a existência dos livros escolares pode indicar outras direções para se discutir seu valor social: é preciso relembrar a importância que tem dentro do sistema escolar brasileiro” (GARCIA; GARCIA; PIVOVAR, 2017, p. 77).

Como afirma Aguiar e Garcia (2017, p. 180), ele “é o material predominante disponível para os professores e nele estão organizados os conteúdos de uma maneira didática, contendo as indicações do currículo oficial”, podendo acarretar com sua presença mudanças na rotina de sala de aula e na metodologia do professor.

Destaca-se, assim, o papel do livro com forte condicionante do currículo, em uma dimensão em que se defende “a formação da autonomia crítica do educando, [...] que] deve dar-se sob três aspectos: intelectual, político e econômico.” (BRASIL, 2006, p. 46). Claro que é uma formação ambiciosa e o livro didático, isoladamente, está longe de garantir que seja alcançada.

No entanto, é um artefato que está disponível para ser incorporado, de maneira consciente e crítica por professores e estudantes, ao processo de ensino e aprendizagem visando o seu aperfeiçoamento.

3.3 O livro didático de Física como uma tecnologia em uma visão CTS

A argumentação que se segue é válida para o livro didático de qualquer área do conhecimento, contudo, dada a particularidade da presente pesquisa, algumas referências específicas do campo de ensino de Física serão citadas.

Para a construção dessa defesa teórica do livro como uma tecnologia no ensino, partiu-se do levantamento, já explicitado na fundamentação teórica no capítulo 2, no subcapítulo 2.2, feito a partir das definições de Reis (1995, p. 42) que enumerou oito aspectos presentes na tecnologia: (i) artefato, (ii) atividade com um propósito, (iii) processo, (iv) conhecimento, (v) algo determinado por valores e pelos contextos, (vi) sistema dinâmico, (vii) organização social, e (viii) cultura.

Diante do aspecto, “que a tecnologia vai nos dar melhores condições de vida” (ANGOTTI; BASTOS; MION, 2001, p. 184), com tal característica o livro didático foi inserido como uma opção de ferramenta didático-pedagógica para melhoria da educação básica.



Portanto a seguir serão discutidas algumas percepções de Reis (1995) para uma definição do livro didático como tecnologia no ensino.

Na percepção de tecnologia como **artefato**, trata-se de um contínuo “fazer”, em que se tira partido de descobertas e invenções anteriores para novos desenvolvimentos e descobertas. Nessa percepção, o livro pode ser tomado como um artefato, parte desse conjunto de objetos e ferramentas construídas pelo ser humano para a educação. Como política pública, o PNLD pode ser compreendido como um programa que tem o objetivo de distribuir essa ferramenta pedagógica, ou seja, um objeto utilizado pelo professor ou aluno durante o processo de ensino e aprendizagem.

A tecnologia também pode ser vista como **uma atividade com um propósito**, pois, para além de artefatos, há um objetivo emergente das necessidades e desejos de um grupo. É uma visão da tecnologia como resposta a um problema, não somente consequência de uma investigação. E mais, cria, assim, novas oportunidades, novos materiais, novos métodos e mesmo novas formas de pensamento.

Deste modo, a tecnologia tem sua função em sua criação, ou seja, um propósito em sua existência, como o livro didático que surge para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem quanto uma ferramenta pedagógica. Sua intenção, seu objetivo, seu propósito é o ensinar. E, com isso, traz consigo toda uma carga histórica e ideológica que reflete o seu processo de criação, uso e disseminação.

O livro didático também entra na definição de tecnologia quando se pensa em **processo**, lembrando que para Reis (1995, p. 43) “a tecnologia é um *processo* através do qual é inventado para satisfazer uma necessidade reconhecida.” Assim, sua criação surge de vários projetos, alguns aplicados ou não, que viriam para melhorar o processo de ensino e aprendizado da educação básica.

[...] o livro didático seja um instrumento que favoreça a aprendizagem do aluno, no sentido do domínio do conhecimento e no sentido da reflexão na direção do uso dos conhecimentos escolares para ampliar sua compreensão da realidade e instigá-lo a pensar em perspectiva, formulando hipóteses de solução para os problemas atuais. (BATISTA, 2001, p. 27).

A necessidade de ter livros conforme as mudanças que surgem na sociedade acabam tornando-se o processo do livro “quase” contínuo, para “dispor de um livro didático também diversificado e flexível, sensível à variação das formas de organização escolar e dos projetos



pedagógicos, assim como à diversificação das expectativas e interesses sociais e regionais.” (BATISTA, 2001, p. 30).

Outra definição de tecnologia é vê-la como **conhecimento**. Em especial, cabe se pensar o conhecimento científico, mas também o conhecimento tácito, que passa de geração a geração. Para além do caráter científico, esse aspecto tácito, da experiência que passa de pessoa para pessoa sobre o como fazer, está presente também no uso do livro didático.

Afinal, é comum a situação de o professor ter aprendido em sua educação básica e superior com o uso do livro didático, experiência que reproduzirá ao ensinar.

Neste pensamento de que a tecnologia pode ser conhecimento, Pinto (2005) afirma que “a “tecnologia” tem de ser a teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica, abrangidas nesta última noção as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de produzir alguma coisa.” (PINTO, 2005, p. 219). Esses modos de produzir podem ser inclusive, a produção do processo de ensino e aprendizagem.

Na continuidade dessas faces da tecnologia, outra que deve ser refletida é a tecnologia como **um sistema ou organização social**. Seguindo essa linha, é possível argumentar que o livro didático tem influência na organização social escolar, tanto na prática do docente de planejamento e escolha de metodologias, como no processo de ensino e aprendizagem, que passa por uma organização das aulas seguindo a sequência do livro didático e se apoia fortemente em seus exercícios (ARTUSO *et al*, 2017).

De certa forma, ele influencia a própria organização da prática docente. Ao refletir no ensino de Física “tal construção poderá ser mais tangível através da implementação de propostas epistemológica e metodológica reflexivas sobre objetos tecnológicos” (ANGOTTI; BASTOS; MION, 2001, p. 185) como o livro didático.

Como sistema ou organização social, também é preciso ressaltar o elemento de poder, político e econômico, por trás da tecnologia. Basta perceber que ela está socialmente organizada em grandes laboratórios ou instituições de pesquisa, dedicando seus esforços em áreas potencialmente rentáveis em termos financeiros ou políticos. Muito mais do que individual, o desenvolvimento e produção tecnológicos resultam do trabalho conjunto de diversos profissionais, cada qual compreendido em uma estrutura organizacional.

Mais uma vez voltando-se ao livro didático, é pensar que para muito além dos autores há leitores críticos, editores de texto, editores de arte, revisores, iconógrafos, ilustradores,



cartógrafos, fotógrafos, diagramadores e cotejadores envolvidos apenas no processo editorial do livro físico. Se ampliar essa lista para os demais setores de uma editora – gerenciamento/administrativo, financeiro, comercial, jurídico, marketing, assessoria pedagógica, recursos digitais, etc. – a lista se torna imensa.

As opções para os consumidores, contudo, não são assim tão grandes. Se já são poucas as editoras de livros didáticos de relevância no país, no âmbito do PNLD elas se reduzem a praticamente três grupos: Somos (Ática, Scipione e Saraiva), FTD e Santillana (Moderna e Richmond).

Em certo sentido, o sistema se organiza de modo a se perpetuar, uma vez que os recursos financeiros são divididos sempre entre os mesmos atores e, assim, são eles os que têm maiores chances de desenvolverem, aprovarem e divulgarem suas obras e obterem maiores rendimentos no futuro (PITANGA, 2010; CASSIANO, 2013; ARTUSO, 2016; GALZERANO, 2016).

Por fim, entender a tecnologia como **cultura**, assim como a ciência, é reconhecer suas características como realidade objetiva, com funcionamento autônomo e interação mútua, integrando e transformando a cultura e seus fundamentos (REIS, 1995). Na concepção de que cultura é a união de tradições, valores, conhecimentos e, enfim, tudo que um grupo social cultiva.

Reis (1995) ainda afirma que “a própria existência humana e a sua cultura [...] estão sofrendo um processo de metamorfose, o qual resulta de uma transformação científico-tecnológica das sociedades” capaz, até mesmo, de “levar-nos a uma cultura universal uniforme baseada inteiramente no domínio das coisas fabricadas ou construídas.” (REIS, 1995, p. 46).

Pensando na cultura escolar, vale refletir o quanto o livro didático é parte dessa cultura, seja pela sua tradição de uso, pela cobrança de pais e gestores em relação ao que foi ensinado em comparação com o presente no livro didático e a própria expectativa dos estudantes quanto ao aproveitamento do livro durante os estudos.

Para além disso, essa dimensão cultural se amplia para mais uma questão, a do livro didático como legitimador de um conhecimento digno de ser ensinado. É a organização por trás deles (autores, editores, editais e avaliadores do MEC) e seu resultado efetivo (o livro didático que chega à escola) que acabam, mesmo que indiretamente, selecionando os conhecimentos, entre um grande rol de conhecimentos científicos, que devem participar do processo de ensino e aprendizagem (MOZENA, 2009, p. 238), evidenciando o caráter fundamental do livro didático na cultura escolar.



Conclui-se, portanto, pela argumentação do livro didático como uma tecnologia sob diversos aspectos. Ou seja, o livro didático, pode ser considerado um **artefato** tecnológico que tem em sua **atividade um propósito**, que passa por um **processo** pelas necessidades de mudanças que surgem dentro de seu universo, de levar o **conhecimento** ao seu público alvo, estando inserido em uma **organização social** educacional, mercadológica e política, como integrante da **cultura** escolar.

Defender essa visão do livro didático como tecnologia traz algumas vantagens. A principal é pensar esse artefato a partir dos estudos CTS, ou seja, sob diversos ângulos e em sua relação com a ciência e a sociedade. Por exemplo, pensar sobre sua cadeia de produção e as relações pedagógicas, editoriais, econômicas e políticas existentes; ou como uns dos filtros educacionais, sociais e culturais que definem quais conhecimentos científicos vão ser valorizados e de que forma poderão ser ensinados.

Ou ainda como tecnologia recente nas instituições públicas de Ensino Médio (desde 2009) e, portanto, ainda sujeita a muitos aperfeiçoamentos em seus usos por estudantes e docentes, inclusive com eventuais lacunas na própria formação docente, de tal modo que “trabalhar a neutralidade ou a não neutralidade da tecnologia na sociedade, e mais especificamente na escola, passa a ser então uma questão de valores.” (BAZZO, 2017, p. 138).

Por fim, deixa-se a ressalva de que olhar o livro didático como uma tecnologia não é a única forma possível. Inclusive pode ser bastante produtivo relacionar essa proposta do livro como tecnologia a partir de seus aspectos de artefato.

Portanto, entende-se que defender a visão do livro didático como tecnologia pode trazer algumas vantagens. A principal é percorrer este artefato a partir dos estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade, de modo a encará-lo sob diversos ângulos e em sua inter-relação com a ciência e sociedade. Por exemplo, abrem-se espaços para se discutir seu processo de produção e as relações dessa produção com práticas pedagógicas, editoriais, econômicas e políticas existentes, incluindo se refletir sobre quem faz o livro didático, para quem ele é feito, as quais interesses visam satisfazer e quais são os resultados de seu uso. Tal discussão pode servir de ilustração, inclusive, para se trabalhar e contextualizar em sala uma abordagem CTS, mostrando como ciência, sociedade e tecnologias estão imbricadas para fazer surgir um produto: o livro, no caso. O que ele define como importante de ser ensinado, que interesses guiaram sua construção, que propósitos ele atende, qual o trâmite para instaurar uma política pública, para operacionalizar uma ideia educacional, como a Base Nacional Curricular Comum, como ele pode preencher



lacunas na formação docente, como influencia o currículo escolhido por docentes e direção, como auxilia os estudantes e professores, mas também como pode limitá-los e assim por diante. Ao final, discutir como a polarização entre ser bom ou ruim para o processo educacional é frágil e, talvez, até irrelevante, dado que as condições materiais de sua existência e uso estão dadas, cabendo à discussão ao potencial e ao uso que se faz dele, por exemplo, com um uso crítico e questionador para além de um simples repositório de conteúdos e exercícios.

O exemplo dado também se relaciona com outro argumento de relevância para se defender a visão do livro didático como uma tecnologia que é pensar o material como um dos filtros educacionais, sociais e culturais que definem e legitimam quais conhecimentos científicos vão ser valorizados e de que forma poderão ser ensinados. Os docentes refletirem e se questionarem sobre a influência dessa tecnologia pode servir para aprimorar o processo ensino aprendizagem para o contexto e as necessidades locais, o que o produto massificado do mercado editorial distribuído para todo o país dificilmente conseguirá fazer por si só.

Um último ponto é que ao encarar o livro como uma tecnologia, o docente talvez reconheça nele um investimento público que pode ser mais e melhor utilizado na prática pedagógica, mas sempre de maneira crítica. Se, por exemplo, há uma carência na infraestrutura da escola com a escassez de computadores e projetores para se projetar imagens em sala de aula, o próprio livro pode servir para essa função. Se não há muitas obras na biblioteca ou acesso à Internet para se realizar pesquisas, o livro é também uma fonte de consulta. Se o tempo para abordar um conteúdo é escasso, o material didático pode expandir as explicações para os estudantes – ou lhes fornecer outras visões – por meio da leitura em casa. Se não há laboratório disponível, podem ser realizados os experimentos com materiais de baixo custo presentes nos livros aprovados no PNLD.

Se quer combater a visão de Ciência feita por poucos e geniais indivíduos que descobrem conceitos imutáveis e inquestionáveis, o livro didático também é uma excelente fonte para desvelar essa visão, mesmo quando trata o processo científico como obra de indivíduos e ajuda, assim, a propagar tal mito. E os exemplos poderiam continuar, mas o ponto central é que cada escola pode ter suas necessidades e expectativas quanto à tecnologia, mas muitas vezes o uso crítico de uma tecnologia já existente, como o livro didático, pode suprir – ou ao menos minorar – parte dessas necessidades.



4 O PLANEJAMENTO E A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Os caminhos da pesquisa se iniciaram com um estudo conceitual do que é tecnologia e suas definições no contexto do campo da CTS. Em seguida, para investigar como os professores da rede pública da cidade de Paranaguá utilizam o livro didático em suas práticas docentes e analisar a compreensão deles sobre o conceito de tecnologia e sua relação com o livro didático, optou-se por uma abordagem de base qualitativa.

Neste caminho metodológico, parte-se do “pressuposto de que o conhecimento não é algo acabado, mas uma construção que se faz e refaz constantemente” (LÜDKE; ANDRÉ, 2012, p. 18). Assim, o enfoque qualitativo se faz eficaz pelo pensamento que “nos *estudos qualitativos* é possível desenvolver perguntas e hipóteses antes, durante e depois da coleta e da análise dos dados” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 33), criando um processo circular de modo que seu seguimento seja o mesmo, só variando com o estudo específico.

Ao decidir por uma pesquisa de abordagem qualitativa, permitindo a interação entre os fatos e os sujeitos sem a preocupação obrigatória de quantificar dados, o objetivo é de compreender a realidade do caso estudado mediante a interpretação dada pelo próprio instrumento utilizado na pesquisa. “Nesses estudos há sempre uma tentativa de capturar a ‘perspectiva dos participantes’, isto é, a maneira como os informantes encaram as questões que estão sendo focalizadas” (LÜDKE; ANDRÉ, 2012, p. 12).

Assim, pesquisas qualitativas se fundamentam na lógica e no processo indutivo, saindo de um estudo particular para um olhar geral. Dessa forma, “o pesquisador começa examinando o mundo social e nesse processo desenvolve uma teoria coerente com os dados, de acordo com aquilo que observa” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 33).

Na construção da ponte que une o pesquisador e seus partícipes, foram construídos, dois instrumentos de investigação como forma de possibilitar a maior quantidade de informações dos sujeitos e com certa profundidade.

No primeiro momento foi entregue uma carta (APÊNDICE A), junto com a autorização para o uso de suas respostas, convidando formalmente o professor para sua participação voluntária na pesquisa e com informações pertinentes previamente à aplicação dos instrumentos, de modo que alguma eventual dúvida relacionada à pesquisa poderia ser respondida, além de fornecer meios de comunicação com a pesquisadora para questionamentos futuros.



Após a leitura da carta e assinatura das autorizações, foi aplicado um questionário para o professor (APÊNDICE B), com o objetivo de conhecer a sua trajetória e vivência na profissão de docente, tentar reconhecer a realidade escolar que presencia na rede pública. As perguntas do questionário dizem respeito à idade, sexo, formação acadêmica, experiência docente, carga horária de trabalho e condições de trabalho. A intenção inicial era que esses dados ajudassem a contextualizar o trabalho do professor e permitir algumas análises comparativas entre, por exemplo, professores mais experientes e menos experientes.

Na sequência, foi realizada uma entrevista semiestruturada (APÊNDICE C) com objetivo de dialogar sobre a prática docente do professor com a presença do livro didático em suas metodologias e sua visão de tecnologia no ensino de Física. O foco está em compreender como seria uma aula ideal segundo os professores, a frequência e os modos de uso do livro didático (dentro e fora de sala de aula), o papel do livro para o planejamento docente, os aspectos positivos e negativos do material, a compreensão docente sobre tecnologia e a discussão do livro como tecnologia ou não.

A escolha do público alvo da pesquisa foi pelos professores que são licenciados em Física e estão presentes em sala de aula na rede pública no município de Paranaguá- PR. Portanto, ao pesquisar no site da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná - SEED/PR (SEED, 2018) verificaram-se cinco padrões de 20 horas/aula, sendo que um professor tem dois padrões de curso no Quadro Próprio do Magistério (QPM). Os padrões seriam o regimento (ou jornada) de trabalho do professor.

O regime de trabalho do Professor será de 20 (vinte) ou 40 (quarenta) horas semanais, por cargo, conforme o art. 29 da Lei Complementar n.º 103/04. A hora-aula do Professor em exercício de docência será de até 50 (cinquenta) minutos, assegurado ao aluno o mínimo de oitocentas horas anuais, nos termos da lei. Na composição da jornada de trabalho, observar se há o limite máximo de 2/3 (dois terços) da carga horária para o desempenho das atividades de interação com os educandos. (PARANÁ, 2019).

Assim, apenas quatro professores do QPM no município de Paranaguá atendiam ao critério de seleção para participação na pesquisa. Averiguando a existência de dezessete escolas que ofertam o ensino médio na cidade (SEED, 2018), por consequência deveriam ter mais professores licenciados em Física no quadro permanente do estado.

Portanto, foi apurado que no ano de 2018, precisou-se completar o quadro com dezessete professores, com contrato temporário do Processo Seletivo Simplificado (PSS), estendendo a pesquisa para estes profissionais que estavam a lecionar a disciplina na rede pública.



Em razão de afastamentos, remanejamentos e questões logísticas, não necessariamente os 21 docentes fizeram parte da pesquisa. Ressalta-se que o foco neste momento são professores já licenciados e como os professores contratados pelo PSS nem sempre são licenciados em Física, o universo de 21 docentes é ainda menor.

Para conseguir contato com estes professores, houve o comparecimento em dias de Formação em Ação, no primeiro semestre/2018, ou seja, “ações descentralizadas que ocorrem nas escolas e tem como proposta a promoção da formação continuada através de oficinas que abordam conteúdos curriculares e específicos da demanda regional.” (SEED, 2018). Esses dias são destinados no calendário do ano letivo para todos os profissionais da educação (professores, pedagogos, agentes educacionais I e II).

Neste momento, foram realizados os primeiros contatos e convites de forma oral para os professores participarem da pesquisa em forma voluntária, conseguindo assim o contato do telefone para futuras informações, obtendo a adesão de três docentes QPM e seis PSS.

Provendo a continuidade da pesquisa, a próxima etapa foi a de elaboração do questionário e a entrevista semiestruturada, que envolveu o cuidado na formulação das perguntas tentando favorecer a resposta dos professores, sem intimidá-los ou direcioná-los a qualquer resposta esperada, proporcionando uma continuidade da investigação e garantindo o interesse do professor na participação voluntária na pesquisa.

Sabe-se que o método do questionário pode apresentar vantagens e limitações (BARROS, 1990). Algumas das vantagens dos questionários são eficiências ao seu custo e praticidade em sua aplicação, mas se limitam por trazer diferenças de entendimentos e interpretações; e falta de respostas conscienciosas. Por esses motivos surgiu também o interesse em continuar a pesquisa por meio de uma entrevista.

A fim de verificar a validação nos instrumentos de pesquisa com os objetivos da pesquisa, houve a aplicação de um questionário e realização da entrevista em forma de piloto, com um professor licenciado em Física que já participou do PSS em anos anteriores, mas neste momento é bolsista e está cursando o mestrado, e por estes motivos não está presente na sala de aula.

O resultado com o piloto mostrou a potencialidade destes instrumentos com relação aos objetivos propostos no planejamento, mas também trouxe contribuições para reestruturar as perguntas deixando-as com mais clareza, melhorando a elaboração das já existentes para uma futura aplicação, mostrando que seria necessária pelo menos meia hora de disponibilidade do



professor para sua realização.

Portanto, a aplicação foi realizada de forma combinada de horário e dia com o professor. Em forma de facilitar, foi proposto o encontro no local de trabalho, ou seja, a escola que o professor leciona, de modo que tenha o mínimo de interferência em sua vida profissional e pessoal, já explicando de forma antecipada a aproximação do tempo de realização da pesquisa, pensando assim conseguir a participação voluntária do professor.

Na sequência, a partir dos dados levantados com os instrumentos utilizados foram examinadas as respostas com vistas a uma análise de conteúdo (BARDIN, 2011; FRANCO, 2008).

Ressaltando que a análise de conteúdo é definida por Bardin (2011, p. 37) como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações”. Em uma expectativa metodológica, a análise de conteúdo divide-se em duas abordagens não excludentes: quantitativas e qualitativas.

Para Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 35), a abordagem da análise de conteúdo quantitativa surge para encontrar as informações que aparecem com frequência e com certas características do conteúdo pesquisado, delimitando as informações. Já a abordagem qualitativa é realizada nos dados em que a presença ou ausência de uma característica de conteúdo ou de um conjunto de aspectos em um determinado fragmento que pode trazer considerações para pesquisa, oferecendo uma dispersão de informações. Assim, temos que:

Da mesma forma que um estudo quantitativo se baseia em outros estudos anteriores, o qualitativo se fundamenta primordialmente em si mesmo. O primeiro é utilizado para consolidar as crenças (formuladas de maneira lógica em uma teoria ou um esquema teórico) e estabelecer com exatidão padrões de comportamento em uma população; e o segundo, para construir crenças próprias sobre o fenômeno estudado, como no caso de um grupo de pessoas únicas. (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 36).

Nesta pesquisa, a abordagem foi com enfoque qualitativo que “é compreender e aprofundar os fenômenos, que são explorados a partir da perspectiva dos participantes em um ambiente natural e em relação ao contexto” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 36), utilizando metodologicamente a análise de conteúdo. Contudo, técnicas quantitativas de tratamento e visualização de dados – em especial para a construção de tabelas e gráficos – foram empregadas com o intuito de favorecer as interpretações qualitativas.

Na visão Bardin (2011) e Franco (2008), a metodologia da análise de conteúdo tem dois objetivos fundamentais, o primeiro relacionado com a superação da incerteza e consiste em analisar o que realmente está contido em uma determinada mensagem. E o segundo está ao



enriquecimento da leitura com objetivo de analisar qual a verdadeira finalidade da mensagem e descrever os mecanismos e informações que a princípio não compreendemos com uma leitura superficial.

Outro propósito da análise de conteúdo “é a interferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), interferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não).” (BARDIN, 2011, p. 44). De tal modo que procuramos condições de produção de variáveis sociológicas e culturais, o que se procura encontrar em uma análise de conteúdo é a estrutura da linguística e estruturas sociológicas.

Continuando na metodologia de análise dos dados, há o caso da investigação de respostas de acordo com os estratos de pesquisa. Essa análise tem como função descrever e encontrar ligações entre as variáveis, projetando elementos para um estudo estatístico e quantitativo sobre o livro didático no ensino de Física, observando seu uso pelo professor e sua compreensão do livro como tecnologia no processo de ensino e aprendizagem.

Pela categorização de dados e poucas observações em alguns níveis da amostra, optou-se por testes de hipótese não paramétricos, que são métodos que não dependem de nenhum pré-requisito sobre a distribuição de probabilidade.

Para a presente pesquisa, uma opção é o teste de qui-quadrado. “O teste de associação qui-quadrado é o teste estatístico mais antigo e um dos mais usados em pesquisa social. É um método que permite testar a significância da associação entre duas variáveis qualitativas” (BARBETTA, 2001, p. 244).

Este teste tem como objetivo de estudo encontrar valores da dispersão para duas variáveis categóricas nominais. “A estatística deste teste, chamada de Q^2 , é uma espécie de medida de distância entre frequências observadas e as frequências esperadas de cada categoria.” (BARBETTA; REIS; BORNIA, 2018, p. 275). Caso a estatística Q^2 seja inferior ao nível de significância, tipicamente 5%, afirma-se que há diferença nas respostas entre as categorias.

Há casos, como a frequência menor de cinco respostas em uma categoria, em que correções ou outros testes são recomendados no lugar do teste qui-quadrado. Isso porque a estatística qui-quadrado concede valores muito baixos nesses casos. Logo, caso o valor-p esteja abaixo de 5%, convém realizar a correção de Yeats ou fazer o teste exato de Fisher para se ter maiores garantias de que de fato há uma diferença estatisticamente significativa entre os dados (SIEGEL; CASTELLAN, 2006).



Os estratos analisados foram seis: docentes com ou sem pós-graduação, contratados em regime QPM ou PSS, com carga horária de até 30 horas-aulas ou mais, com até 5 anos de magistério ou mais, com até 35 anos de idade ou mais, atuantes só na rede pública ou na rede pública e na particular.

Assim, um exemplo das hipóteses a serem analisadas no teste qui-quadrado é:

H_0 : A proporção de uso do livro didático em sala é **igual** entre os professores que atuam somente na rede pública e os que atuam na rede pública e particular.

H_1 : A proporção de uso do livro didático em sala é **diferente** entre os professores que atuam somente na rede pública e os que atuam na rede pública e particular.

Utilizando o nível de confiança de 95% para o teste Q^2 com um grau de liberdade, o valor-p de corte é de 0,05. Assim, se a estatística Q^2 for superior a 0,05, não se deve rejeitar H_0 em favor de H_1 . (BARBETTA; REIS; BORNIA, 2018).

4.1 Perfil dos professores de Física: sujeitos estudados

O grupo participante deste estudo foi composto de nove professores licenciados em Física, que atuavam na educação básica de ensino da rede pública na cidade de Paranaguá, litoral do Paraná.

A cidade de Paranaguá possui uma população em média de 150.000 habitantes, dados do IBGE de 2010. “A cidade, referência litorânea paranaense pela importância do porto para a economia do Paraná, possui um dos mais belos conjuntos arquitetônicos coloniais do Estado” (PARANAGUÁ, 2019). Atualmente, há dezessete escolas que ofertam a modalidade do ensino médio regular da educação básica, que tem em sua grade a disciplina de Física.

Neste primeiro momento, as análises estão voltadas para o primeiro instrumento, o questionário (APÊNDICE B), utilizado com a intenção para conhecer o perfil dos professores que lecionam a disciplina de Física na cidade de Paranaguá, como esboçado no capítulo 3.

Dos participantes, sete são professores e apenas duas professoras, que colaboraram na pesquisa. Entre eles, existem três professores que fazem parte do Quadro Permanente do Magistério (QPM) e os seis restantes são contratados via Processo Seletivo Simplificado (PSS).

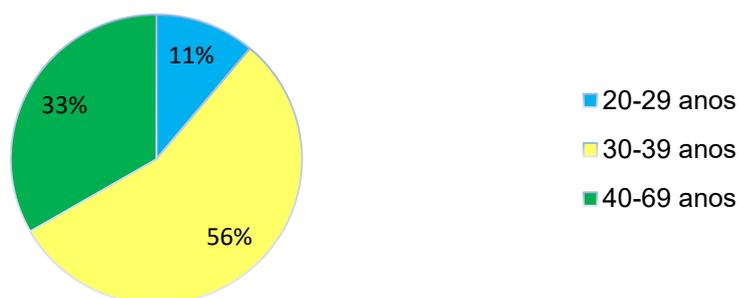
Nos dados do site da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná - SEED/PR (SEED, 2018), haviam quatro professores QPM em Paranaguá em outubro de 2018, sendo que o quarto professor QPM estava de licença e, por este motivo, não foi possível sua participação.



Portanto, pode-se destacar que há poucos professores QPM na rede pública do estado do Paraná, na cidade de Paranaguá, na disciplina de Física.

Na sequência, foi observado que a maioria dos professores está na faixa etária de idades entre 30-39 anos, como apontado no gráfico 1 com mais de 50% dos professores. E apenas um professor se encontra na faixa etária de 20-29 anos e o restante está acima dos 40 anos.

Gráfico 1 – Faixa etária das idades dos sujeitos.

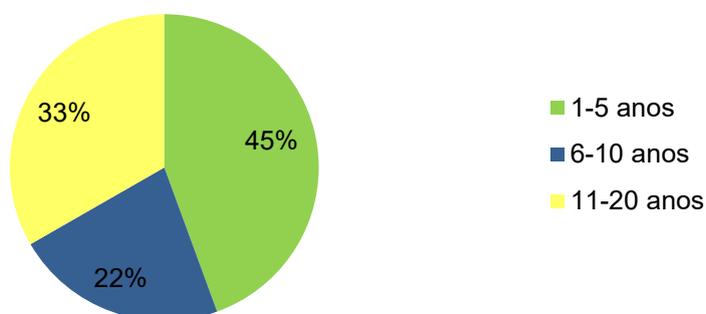


Fonte: A autora (2019)

Outra verificação que se pode concluir dos questionários respondidos é que seis professores possuem cursos de pós-graduação, sendo que, apenas um professor é Mestre em Ensino de Física, o restante concluiu curso de especialização, todos na área de educação. E somente três professores não têm cursos de pós-graduação.

Diante das informações obtidas, observou-se que quatro professores estão com menos de cinco anos de magistério, chegando a 45% dos docentes, como aponta o gráfico 2. De modo que alguns alegaram ter pouco tempo em sala de aula lecionando. Outros argumentaram que começaram a lecionar durante a graduação, e se formaram há pouco tempo.

Gráfico 2 – Anos de magistérios.



Fonte: A autora (2019)

Percebe-se também que três professores estão acima de dez anos de atuação em sala de



aula, e todos os três estão com 40 horas-aula na rede pública de ensino, variando de uma a duas escolas atuantes.

Existem mais dois professores com 40 horas-aula, de modo que um professor está atuando em duas escolas e outro professor está atuando em três escolas. Os restantes dos professores estão entre 29 e 34 horas-aula.

Os motivos de não estarem com 40 horas-aula, o limite permitido no estado de aulas por professor, são diversos: trabalhar também na rede particular, estar cursando o mestrado (assim preferiu menos aulas), não conseguir mais aulas por incompatibilidade de horários entre escolas e também por já estarem em quatro escolas diferentes, assim o trânsito entre uma e outra seria inviável.

Todos os professores atuam na educação básica na modalidade do ensino médio regular, entretanto três professores lecionam em outras modalidades, sendo elas: EJA e cursos técnicos integrados ao ensino médio, como: Magistério e Portos.



5 UMA AULA IDEAL DE FÍSICA

Este capítulo analisa os dados decorrentes da entrevista (APÊNDICE C) feita com os docentes. Iniciando com os apontamentos feitos pelos professores em relação à primeira pergunta realizada na entrevista: “Descreva o que seria uma aula ideal para você”. Diante desta pergunta, apesar de curta e direta, foram apresentados vários aspectos que cabe aqui serem citados e discutidos.

Pensar em uma aula ideal, indiferente à área do conhecimento, reflete algumas das concepções filosófico-pedagógicas dos docentes na busca por transformar a sala de aula em um ambiente favorável ao ensinamento e ao aprendizado.

Isto requer cogitar vários caminhos, metodologias, inserção e utilização de ferramentas pedagógicas, de modo que mantenha o aluno motivado, interessado e curioso a aprender determinados conceitos abordados e consiga aplicá-los em sua vida.

Esse dinamismo faz com que seja essencial que a maneira de ensinar todo esse conhecimento possibilite a formação de um aluno capaz de participar ativamente na sociedade em que vive. A ausência de sentido para o conhecimento ensinado nas escolas tem-se constituído na maior dificuldade para sua aprendizagem. (MARCELINO, 2018, p. 25).

Como a pesquisa aborda o ensino de Física, considerada a ciência que busca entender os fenômenos que ocorrem na natureza, cabe explicitar uma postura em voga no campo de pesquisa, que é a da educação para formar cidadãos críticos e conscientes. Nascimento (2010, p. 21) explicita essa posição:

A busca pela prática de uma educação no ensino de Física inicia-se com uma postura que é essencialmente humanista e filosófica. Trata-se de formar o cidadão para sobreviver e atuar nesta sociedade científico-tecnológica onde a Física aparece como relevante instrumento para investigação, produção de bens, desenvolvimento socioeconômico e interfere diretamente no cotidiano de todas as pessoas. (NASCIMENTO, 2010, p. 21).

Nesta pesquisa, será somente tratada a visão do docente de uma aula ideal, visto “que a profissão docente adquiriu grande complexidade nessa sociedade do conhecimento” (MARCELINO, 2018, p. 26), surgindo assim o termo, muito utilizado atualmente, “processo de ensino e aprendizagem”, entendendo-se que não existe conhecimento ensinado sem aprendizagem.

Nesta linha de pensamento, pode-se notar que dois professores destacaram que para uma aula ideal de Física, deveria ter maior participação dos alunos, acredita-se que reconheçam este caminho do processo de ensino e aprendizagem, visto como um trabalho em conjunto. Um dos



professores afirmou que:

“Uma aula ideal onde tivesse uma maior participação dos alunos e maior interesse que às vezes a gente prepara um monte é. A gente idealiza uma aula, mas chega na sala se não, não consegue fazer aquilo que você preparou que você idealizou devido principalmente o desinteresses deles.” (Professor 1).

Em sua resposta o professor trouxe também o fator de interesse, cabe lembrar-se do constante trabalho de manter os alunos motivados para conseguir gerar interesse em seu próprio aprendizado. O outro professor disse:

“Seria uma aula ideal [...] em qual os alunos tivessem uma participação maior com questionamentos, perguntas. No qual eu pudesse sanar todas as dúvidas deles, explicando de maneira que eles pudessem entender.” (Professor 5).

Destacado novamente pelo professor a importância do trabalho entre o professor e o aluno para acontecer o processo de ensino e aprendizado em sala de aula. Então pensar, na participação do aluno em sala de aula, fará ele se questionar do mundo que vive, que está em seu entorno, podendo assim visualizar e encontrar a Física.

Na sequência, o termo mais usado pelos professores é o ensino com “teoria e prática” vinculado à aula experimental, ou seja, utilizar experimentos ou experiências para ensinar Física, com cinco professores citando esta abordagem de metodologia. Um professor afirmou que:

“Uma aula ideal tem que ter uma parte experimental, teórica e uma exemplificação que case teoria e prática seria esse momento.” (Professor 8).

Outro professor aponta que existe uma conexão quando se ensina Física, relacionando a “teoria e a prática”, afirmando que ambos são dependentes.

“Uma aula ideal em Física, primeiramente que tivesse um tempo bom para abordar teoria e prática que um depende do outro né, mas também não tem só abordar a prática se não souber o que estão fazendo né.” (Professor 3).

Ao incluir atividade experimental em uma aula de Física, acredita-se que ela se torne mais interessante, e como consequência o aluno compreenderá melhor o conceito pela visualização e prática.

Atividades experimentais bem planejadas desmistificam o trabalho científico e o aproximam do universo de experiência dos alunos, que se percebem como construtores de conhecimento e descobridores de leis e princípios científicos nessas atividades, no aparecimento de um problema, na delimitação deste, na formulação e testagem de hipóteses, na coleta e no registro de dados, na apresentação dos resultados, etc. (NASCIMENTO, 2010, p. 39).



As aulas que conseguem trazer a abordagem dos conceitos junto com uma atividade prática ou experimental têm, aparentemente, um fator motivador para os alunos, como afirma Arêas *et al* (2018, p. 73) que “os problemas experimentais possuem maior potencial para despertar interesse e curiosidade nos alunos.”.

Nascimento (2010) concebe o próprio ensino de Física como associado à atividade experimental:

A Física enquanto ciência que estuda a natureza tem na experimentação um forte aliado na busca por desvelá-la. A experimentação sempre esteve presente como coadjuvante no processo evolutivo da Física, mostrando ao longo da história o seu status de ciência da experiência. (NASCIMENTO, 2010, p. 41).

Outros fatores citados por professores são de quantidades: tanto muitos alunos em sala de aula por turma, quanto poucas aulas semanais disponíveis da disciplina de Física. Um professor comparou sua realidade de rede pública com a rede particular de ensino, afirmando ser vantagem ter menor quantidade de alunos.

“É uma aula ideal de Física hoje o que eu posso comparar porque eu tenho duas realidades, escola particular e escola pública, né do estado. É o meu ideal hoje a escola particular, não desmerecendo o estado. Mas comparando no estado eu tenho uma turma com 45 alunos onde no particular eu tenho 12 então uma aula ideal onde todos consigam aprender essa redução de alunos por quantidade de alunos por turma.” (Professor 2).

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013) a questão de quantidade de alunos aparece no **Título IV** – Acesso e permanência para a conquista da qualidade social, no Art. 10º, na segunda seção, no item **III** que “definição de uma relação adequada entre o número de alunos por turma e por professor, que assegure aprendizagens relevantes” (BRASIL, 2013, p. 65) para que exista a qualidade social no ambiente escolar.

Atualmente, as turmas iniciam com uma média de 40 alunos matriculados, que pode ser diminuído ao longo do ano letivo por desistências, transferências, licenças médicas, entre outros motivos. Ainda correspondendo ao mesmo tema, outro professor afirma:

“[...] ter uma sala de aula menos lotada porque ultimamente a lotação tá dificultando muito pra você passar o aprendizado que o aluno necessita para o tanto ensino médio tanto para o técnico que dou lá na escola.” (Professor 4).

No ano de 2009, foi aprovado o Projeto de Lei nº 597-A/2007, de nº 720/2007, qual limitasse o número máximo de alunos por professor em sala de aula, inserido no art. 25 da Lei nº 9.394, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, para as modalidades da educação básica no item “II – trinta e cinco alunos nos quatro anos finais do ensino



fundamental e no ensino médio.” (BRASIL, 2009).

Mas, nos questionários (APÊNDICE B) respondidos pelos professores, seis deles apontam outra realidade, escolas com médias entre 35 e 40 alunos ou mesmo mais, números no limite ou maiores que o determinado por lei.

O segundo apontamento feito pelos professores é sobre a pouca quantidade de aulas da disciplina de Física, nas escolas que atuam, sendo 2 horas/aula semanais.

“[...] então acho que tempo o tempo maior quantidade de aulas maiores semanais né que duas aulas semanais não dá tempo de abordar tudo.” (Professora 3).

Já, outro professor, descreve uma aula ideal com quatro horas-aula semanais, diferente de sua realidade atual.

“Uma aula ideal de Física para hoje num conteúdo que levaria aproximadamente quatro aulas né, isso eu estou falando do conteúdo básico né, ela seria aproximadamente duas aulas de conteúdo teórico, uma aula de contextualização e uma experimentação se possível.” (Professor 6).

Esta pode ser uma das dificuldades em relação ao ensino de Física, pois acredita-se que cada aluno tem seu tempo para assimilar, compreender e absorver um conteúdo. E como consequência o professor pode ter dificuldade de aplicar diferentes metodologias, para abranger a maior parte de seus discentes, isto pode ser um empecilho no processo de ensino e aprendizagem, como mostra Nascimento (2010):

[...] acabam muitas vezes fazendo com que professores tendam a desenvolver as suas aulas utilizando se de métodos antigos de ensino que são baseados na transmissão de conteúdos e assimilação desses através de exercícios e os resultados desse método de ensino tendem ao fracasso. Como reflexo disso tem-se esse preconceito, talvez até justificável, dos alunos com relação ao ensino de Física o que acaba dificultando ainda mais o processo de ensino e tornando o problema cada vez maior. (NASCIMENTO, 2010, p. 39).

Em síntese, este capítulo contribui para reflexões sobre o que professores gostariam em uma aula de Física considerada ideal. De modo que apontaram aspectos negativos existentes e aspectos que poderiam existir de positivo, para a melhora do ensino em Física. Tais aspectos se concentram na carga horária, na quantidade de estudantes em sala, em uma metodologia de ensino com foco experimental e na participação mais ativa dos estudantes. Não houve menções as tecnologias ou ao livro didático nessa pergunta da entrevista.



6 O USO DO LIVRO DIDÁTICO PELO PROFESSOR

O tema central desta pesquisa se volta ao livro didático no ensino de Física, neste caso, o uso do livro didático pelo professor na educação básica da rede pública de ensino de Paranaguá. Ressalta-se que “a preocupação com os livros didáticos tem se justificado, na atualidade, pelos efeitos que a universalização de sua distribuição pode e tem provocado nas salas de aula” (GARCIA, 2017, p. 9), legitimando a importância de um estudo dirigido a esta ferramenta pedagógica.

Mas, quando se enfatiza em uma pesquisa a prática docente, deve-se compreender que a docência pode ser desenvolvida por diversas metodologias, e estas podem ser diferenciadas de professor em professor. Suas escolhas surgem de alguns aspectos comuns em todas as disciplinas, como afirma Souza (2011):

A docência em física e em qualquer outra disciplina é permeada por questões éticas, pedagógicas, políticas, epistemológicas e ideológicas, que transcendem o domínio dos conteúdos conceituais, essas questões podem ser resumidas em: O que ensinar? Como ensinar? Quando ensinar? Que materiais de apoio e que estratégias usar? (SOUZA, 2011, p. 9).

Assim, este capítulo está voltado a discutir as respostas recebidas pelas entrevistas (APÊNDICE C), sempre tendo em mente a possibilidade de diferentes concepções docentes, nas questões referentes diretamente à utilização do livro didático pelo professor em diferentes formas, como com seus alunos, pelos seus alunos, em sua própria aprendizagem e seu Plano de Trabalho Docente (PTD) e finalizando com a sua visão dos aspectos positivos e negativos dos livros didáticos fornecidos pelo PNLD.

6.1 A utilização do livro didático em sala de aula

O PNLD, atualmente, é uma das maiores políticas públicas existentes na educação básica em nosso país. Lembrando que sua principal função é selecionar e distribuir livros didáticos a todas as instituições de ensino público no Brasil, oferecendo acesso ao livro a todos os alunos matriculados.

Com isso, acredita-se que o livro esteja sendo utilizado em sala de aula e espera-se que quem fará esta mediação, entre o livro didático e o aluno, será o professor, incluindo-o nas suas metodologias.

Neste âmbito, seis professores responderam que utilizam o livro didático de Física em sala de aula com seus alunos. Todos expõem fazer pouco uso desta ferramenta, sendo que dois



professores disseram utilizar quando possível. Um professor argumenta que na maioria das vezes o utiliza na preparação de aulas.

“Utilizando quando possível, eu uso bastante para preparar [as aulas], o próprio livro, às vezes eu pego de uma escola assim que eu gosto mais e levo para outras escolas, mas na minha preparação né.” (Professor 3).

Já o outro professor alegou que utiliza quando possível, pela sua atuação em várias escolas, cada uma delas tem diferentes maneira de fornecer acesso ao livro para seus alunos.

“Bom, quando é possível, eu utilizo, por exemplo, na escola X os alunos recebem o livro didático, na escola Y eles não recebem, eu tenho minha biblioteca que tenho os livros que são indicados pelo professor do ano anterior, e quando eu utilizo levo os livros para sala de aula.” (Professor 6).

Neste caso, nota-se que o professor afirmou que em uma das escolas os alunos não recebem o livro didático, deste modo a função do PNLD em proporcionar acesso do livro aos alunos não está acontecendo de modo universal.

Os outros professores utilizaram termos como “algumas vezes”, “muito pouco”, “raramente” para caracterizar seu pouco uso quando perguntado a frequência de utilização do livro didático. Alguns exemplos são:

“Pelo menos umas duas vezes por bimestre.” (Professor 1).

“Então acho que pelo menos assim uma vez por semana a cada duas semanas.” (Professor 3).

“De manhã uma vez por semana, à tarde a escola onde eu trabalho os alunos eles não trazem o livro didático, a reserva que tem na biblioteca o professor não pode retirar para usar em sala de aula, à noite eu já uso com mais frequência, posso dizer que duas vezes por semana.” (Professor 2).

Nas respostas, pode ser visto realmente a pouca utilização. Junto com uma das argumentações, observou-se um impedimento do professor de levar livros para sala de aula, sendo que deveria estar nas mãos dos alunos, mas, no caso, estão na biblioteca da escola.

Continuando as análises, três professores disseram não utilizar o livro didático em sala de aula. De modo que se consegue observar três diferentes argumentos por esta não utilização. E novamente foi citado o não recebimento dos alunos em relação ao livro didático.

“Muito difícil, pois os alunos não trazem o pouco que tem na escola... Escola não fornece aos alunos, então fica uma área muito difícil de você trabalhar com livro didático, então as aulas têm que preparar dia a dia.” (Professor 4).



Neste caso, o motivo alegado pelo professor foi que o livro que estava disponível na escola era diferente do qual ele havia escolhido. Esse é um caso de professor PSS e que, por este motivo, não conseguiu permanecer lecionando na mesma escola do ano anterior.

“Porque eu utilizo o meu livro didático o que vem do Estado eu não utilizo, porque eu acho meio confuso os livros que vieram os que eu tinha optado para escolher que eu achei excelente para trabalhar em sala de aula não vieram. Vieram outros que eu achei que não fosse o suficiente para poder trabalhar em cima dele.” (Professor 5).

No terceiro caso, o professor alegou que os livros didáticos ficam na escola e, pelo pouco tempo, se tornava inviável ir buscá-los para usar durante as aulas.

“Porque acho que conteúdo do livro é muito extenso, e depois dá muito trabalho, pega livro, guarda livro, daí vira bagunça e não consegue trabalhar direito.” (Professor 7).

Quando o professor afirma que o livro didático é muito extenso, mostra que “a contextualização se dá de forma de textos muitos longos, apesar de estarem claros e terem relação com várias outras áreas de ciência, a linguagem se mostra um tanto quanto distante do aluno e é de difícil entendimento.” (SILVA; ANDREATA; GENOVESE, 2013, p. 5), ocorrendo assim à falta de utilização do livro pelo professor.

Foram mencionadas, em capítulos anteriores, as principais funções do livro didático: Referencial, Instrumental, Ideológica e Cultura e Documental (CHOPPIN, 2004). Mas, quando se observa as respostas destes professores em relação as suas utilizações em sala de aula do livro didático com seus alunos, nota-se o pouco uso, chegando a algumas não utilizações desta ferramenta pedagógica.

Portanto, é possível constatar que o livro didático nem sempre cumpre pelo menos duas das funções. A função instrumental (CHOPPIN, 2004) do livro, como uma ferramenta que pode favorecer o aprendizado do aluno e a função documental (CHOPPIN, 2004), de auxiliar o aluno a desenvolver um espírito crítico.

Neste caso, o livro didático é uma ferramenta pedagógica, na qual o professor deveria ter acesso a todo o momento, diante da política pública do PNLD. Relembrando dos altos investimentos no programa, observar professores alegando a falta de uso pela sua ausência de acesso faz refletir em sua validação do programa, nesta realidade do ensino de Física.

Contudo, o PNLD surge para melhoria da educação, trazendo uma ferramenta que o professor poderia fazer seu uso (de certa forma garantida) em todo o ano letivo, de tal modo



que pudesse incluí-lo como um diferencial em suas metodologias, auxiliando e ajudando na realização do processo de ensino e aprendizagem de seus alunos.

6.2 A utilização do livro didático fora da sala de aula

Logo na sequência da entrevista (APÊNDICE C), após perguntar sobre a utilização do livro didático em sala de aula, foi questionado se o professor sugeria o uso do livro fora de sala de aula.

Novamente, cabe neste momento citar uma das principais funções do livro didático que Choppin (2004) aponta, a função de referencial dos conteúdos curriculares, pois todos os professores disseram que pedem para seus alunos usarem o livro didático fora de sala de aula.

O propósito mais solicitado pelos professores para uso do livro didático fora do ambiente escolar foi para leitura, citado por seis professores. Um dos professores afirmou que pede raramente a leitura para estudo em casa, dizendo que sua escolha do livro é feita pela contextualização presente no livro que pode auxiliar o aluno na compreensão da Física, seu contexto histórico e da importância das ilustrações do livro.

“Bom, primeiramente, livro didático ele tem uma contextualização melhor os livros que eu escolho no caso, por exemplo, do contexto histórico do cientista que nós estamos falando, da descoberta, a utilização de ilustrações com o livro didático são muito mais usuais do que eu vou conseguir desenhar, afinal de conta não temos curso de desenho na licenciatura em Física, que deveria ter.” (Professor 6).

Deste modo, pode ser visto o livro didático como a “transcrição do que era ensinado, ou que deveria ser ensinado, em cada momento da história da escolarização” (MUNAKATA, 2016, p. 123), visto que quando o professor escolhe o livro didático e enxerga sua função, consegue apontar várias práticas de aprendizagem presentes no livro.

Outro professor afirmou que seleciona páginas para seus alunos lerem fora do ambiente escolar.

“Eu peço principalmente para fazer leituras e fora da, fora da sala né, então eu indico algumas páginas, alguns momentos eles fazerem a leitura teórica do material.” (Professor 8).

Um professor trouxe de forma indireta um exemplo de leitura para alunos que ficam afastados por licença médica. Ficando por um determinado tempo distante do ambiente da escola, o livro didático pode ser um aliado para este estudo dirigido.

“Foi que o aluno iria ficar afastado por 30 dias acabou ficando um bimestre inteiro né. Então assim não teve esse professor para fazer acompanhamento do Sere (Sistema



Estadual de Registro Escolar) então assim o que o que foi proposto pela equipe pedagógica foi que passasse atividade para o aluno, que o aluno não ficar sem nota. Então você dentro dos conteúdos que você trabalha com os mesmos alunos em sala de aula foi selecionado o conteúdo que ele era necessário e ele fez esse estudo, auto estudo em casa.” (Professor 2).

Neste caso, o aluno precisa aprender de forma autônoma, uma forma sistematicamente organizada de o aluno aprender a partir do material de estudo que lhe é direcionado.

Assim, nota-se que, apenas neste momento, questionado da utilização do livro didático fora da sala de aula, professores propuseram a leitura do livro. Sousa (2011) afirma que “normalmente, essa leitura não tem qualquer motivação adicional, como discussões e reflexões em sala de aula, o possível acreditar que poucos alunos a fazem.” (SOUZA, 2011, p. 9), cabe assim a reflexão em pensar em metodologias motivacionais para garantir esta leitura fora de sala de aula e estender seu potencial para discussões posteriores em sala.

O segundo maior aspecto destacado por quatro professores é para trabalho e pesquisa fora da sala de aula, transmitindo assim para o aluno a ideia do livro didático como um referencial teórico confiável para encontrar informações pertinentes ao tema proposto pelo professor em sua aula.

Desta forma, “os livros didáticos, então, constituem-se em importante veículo de consolidação, difusão universal e perenização das disciplinas escolares” (MUNAKATA, 2016, p. 125), quando se pensa em indicá-lo ao aluno como uma fonte confiável em suas pesquisas e trabalhos solicitados. Seguem as transcrições das respostas nesse sentido.

“Trabalhos de pesquisa para fazer em casa alguma coisa ser resolvido sempre tem ali um exercício pronto no livro, uma ideia né uma pesquisa alguma coisa então falo diretamente para buscar no livro para não ter aquela desculpa [de que] não tem internet para fazer um trabalho [ou] alguma coisa que eu pedi.” (Professor 3).

“[...] na leitura enviada, uma pesquisa no livro, mas eles falam que tem muito pouco material para ser explorado no livro né.” (Professor 4).

“Pesquisas, trabalhos, eu sempre aconselho tudo bem eles preferem procurar [na] internet, mas aconselho também a sempre a buscar nos livros.” (Professor 5).

Os exemplos citados também podem ser vistos como um modo de fazer o aluno ler o material didático, mas em alguns momentos os professores acabaram comentando que nos trabalhos vem muita cópia do livro, internet ou outros materiais que os alunos consultam. Mesmo assim, a maioria dos professores indica pesquisar primeiramente no livro, caracterizando que “esse tipo de recurso é uma das poucas fontes bibliográficas empregadas por professores e alunos” (SOUZA, 2011, p. 9).



Foram citadas mais duas formas de utilização do livro didático fora da sala de aula, para resolução de exercícios, mencionado por dois professores, e para realização dos experimentos, dito por apenas um professor.

Acredita-se que a utilização desta ferramenta didática deva acontecer com a mediação do professor, pois “a produção do conhecimento escolar a ser ensinado e aprendido resulta, em grande parte, da relação do professor com os conteúdos de ensino, mediada pelos livros didáticos” (GARCIA; PIVOVAR, 2008, p. 4).

Assim, a relação que o professor tem com o livro didático será um dos fatores que farão o aluno utilizá-lo ou não no seu processo de aprendizado. Assim, entender o papel do livro didático na prática da docência se faz necessário para compreender também seu uso.

6.3 O livro didático no planejamento docente

A presença do livro didático na escola também interessa para o planejamento da prática docente. Desta maneira, compreender a relação dos professores com o livro didático no processo de ensino e aprendizagem pode estar presente no planejamento das aulas.

Ao analisar qual a importância atribuída ao livro didático pelos professores na preparação e desenvolvimento de suas aulas e quais suas atribuições na formação do estudante percebe-se que ele se constitui em um dos materiais didáticos e, como tal, passa a ser um recurso facilitador da aprendizagem e instrumento de apoio à prática pedagógica. (FRISON *et al*, 2009, p. 4).

Portanto, este subcapítulo apresenta as questões da entrevista (APÊNDICE C) que relacionam o planejamento das aulas, a contribuição do livro para o aprendizado do professor e a inclusão do livro em seu PTD. Dos nove professores entrevistados nesta pesquisa, apenas um professor afirmou não utilizar o livro didático em seu planejamento das aulas.

Um dos docentes, entre outras respostas de mesmo sentido, destaca a necessidade diferente de planejamento em cada turma, ao responder que usa “Raramente” o professor 9 afirma que:

“Quando dá, quando chega a hora, porque as turmas uma é diferente da outra, então eu posso dar um conteúdo nessa turma. Na outra já tem que mudar, senão não funciona.” (Professor 9).

Durante a entrevista demonstrou que usa o livro, e assim incluiu em seu planejamento, conforme a turma que está atuando, pois em algumas o livro entra no planejamento e outras não funciona esta metodologia.



Outro professor destaca o trabalho com vários livros no planejamento, o que ocorre talvez em razão das opções de materiais que têm à disposição para exercer seu trabalho, que não incluem o material recebido pela escola, ou talvez por não enxergar no material adotado a melhor opção pedagógica:

“Mas normalmente não o que tá na escola. Utilizo os que eu tenho em casa né que o conteúdo na verdade não vai divergir muito porque às vezes tem série que você não consegue passar o conteúdo todo, um exemplo, o primeiro ano. O primeiro ano é sobrecarregado de conteúdo você não consegue passar tudo então você tem que dar uma enxugada. Fazer umas reciclagem e tal para isso eu uso os livros meus, mas sempre também sempre estou olhando, né, o que tem na escola para quando solicitar para o aluno alguma coisa e para que haja o vínculo.” (Professor 1).

Nesta passagem, o professor 1 evidencia que a escolha do livro para o seu planejamento está associada à organização dos conteúdos, destacando a pouca quantidade aulas semanais da disciplina frente ao conteúdo programado para o primeiro ano do ensino médio.

Outro professor destaca suas preferências na adoção dos materiais para o planejamento:

“Eu tenho duas relíquias que eu posso dizer assim que quando eu entrei em 2014 para lecionar em uma das escolas em Paranaguá que fechou e outra na praia que fechou o turno da noite eu encontrei duas relíquias de 1960 e outro 1970. E uma coisa que eu acho que eles são livros mais completos, eles têm número de páginas inferiores, eles se limitam a ter muito mais exercício e o conteúdo que você aplica [...] Eu acho, assim, que esses livros, eles são mais, esses livros de antes, eles eram mais completos e o uso eu faço uso desses livros para planejar essas aulas [...]” (Professor 2).

Trata-se de uma postura que deve ser refletida ao pensar que “o livro didático é, em primeiro lugar, portador dos saberes escolares, um dos componentes explícitos da cultura escolar” (MUNAKATA, 2016, p. 123). Nesta concepção de serem livros antigos e considerados relíquias pelo professor, nota-se que em sua argumentação há um grau de ser mais confiável em sua abordagem e seus conteúdos apresentados, do que nos livros didáticos mais atuais.

Em que se pese não se saber quais são as abordagens dessas obras, o comum dos livros do período são as obras vindas de cursinhos pré-vestibulares de abordagem tradicional, que não privilegiam a contextualização, a história da ciência ou a experimentação, e trazem grande quantidade de exercícios de manipulação algébrica e foco matemático (CHIQUETTO; KRAPAS, 2012).

Não se trata de uma visão alinhada com as pesquisas das últimas décadas na área de Ensino de Física, mas, por outro lado, mostra uma escolha do docente diante de suas concepções pedagógicas, uma escolha adequada às suas necessidades e expectativas.



Se, como afirma Munakata (2012, p. 5), “o que se postula, então, é não a contraposição entre o professor e o livro didático, mas, ao contrário, a escolha, pelo professor bem formado, de livros adequados às diferentes necessidades e expectativas”, não se encontra nesse caso citado uma contraposição entre o docente e os livros didáticos da década de 1960 e 70, considerados por ele relíquias, para o planejamento de suas aulas. Tal contraposição existe com os livros atuais, considerados por eles como de menor qualidade.

Entre os pontos que chamam a atenção nessa fala e reflexão, destacam-se três: formação docente, número de páginas e livro como repositório de exercícios. No caso da formação docente, cabe o questionamento se a escolha do professor por materiais supostamente tradicionais decorre de uma escolha consciente de outras opções, das diferentes vertentes pedagógicas existentes e dos resultados recentes do campo de pesquisa em educação ou se decorre de um hábito pessoal fortalecido justamente pela tradição de Ensino de Física no Brasil. Seria simplista deslegitimar a opção do docente atribuindo-a a uma falha em sua formação e, com isso, perder a oportunidade de investigações futuras se aprofundarem nas razões que docentes alegam para suas escolhas. Como afirmam Garcia e Pivovar (2008, p. 8), “compreender as relações dos professores com os livros didáticos implica a compreensão do “jogo de tensões” em que são construídas as suas experiências didáticas com esse recurso de ensino.”.

O número de páginas é um segundo ponto de reflexão, pois não é esse o ponto central de discordância do professor. Embora o PNLN venha reduzindo o número de páginas das obras, o incômodo do professor está na abordagem dos livros atuais. Segundo ele, os livros que adota para o seu planejamento têm número de páginas ainda menor, mas mesmo assim são mais completos que os atuais. O que leva ao terceiro ponto, o livro como repositório de exercícios.

Esse parece ser o desejo central do professor 2, mas não só dele, pois se trata de um resultado comum em pesquisas sobre utilização de livros didáticos de Física (por exemplo, em ARTUSO *et al*, 2017). Também o professor 5 traz a questão dos exercícios presentes no livro como relevante para o planejamento:

“Através do conteúdo, resumo do conteúdo, os exercícios né. Na elaboração dos meus próprios exercícios eu me baseio ali também. Nos métodos didáticos ali implantados pelo aquele autor do livro, também utilizo.” (Professor 5).

Nessa fala, entretanto, também se destacam o conteúdo e a metodologia adotados pelas obras didáticas, não se restringindo aos exercícios. Apesar de oito professores afirmarem que



utilizam o livro didático no planejamento de suas aulas, nem sempre é o livro que os alunos recebem do PNLD.

A próxima questão perguntada aos professores foi se era o mesmo livro que seus alunos tinham acesso pelo PNLD. Assim, apenas quatro professores afirmaram ser o mesmo livro, sendo que um deles (professor 9) afirma que utiliza mais “nem sempre” o que seus alunos têm acesso, pois às vezes traz outros livros para seu uso na criação de seu planejamento.

Os outros três professores que afirmaram utilizarem o mesmo livro que seus alunos têm acesso, apenas o professor 3 argumentou da seguinte forma sua utilização no seu planejamento:

“Nas escolas que eu utilizo são diferentes né. Uma escola pega de uma editora e daí conforme o professor do ano passado [ou] dos anos anteriores que escolheram né. Então o que eu uso mais posso dizer que é de Alexandra, o do livro de lá, que [...] não sei se é da Saraiva, não me recordo. Gosto de usar o de lá, que é o mesmo que os alunos têm, e eu uso este [o de Alexandra] nas outras escolas, mas me baseio mais nele [...]” (Professor 3).

O professor 3 disse nem sempre utiliza o livro, pois atua em diferentes escolas e cada uma delas escolheu um livro didático diferente. Então em uma delas ele utiliza os que alunos têm acesso, nas outras não, pois não cabe a metodologia usada pelo professor.

Na continuação de sua fala o professor 3 afirma que existe o caso do curso de magistério integrado ao ensino médio, que não tem livro didático específico.

“[...] e o terceiro ano do magistério não tem livro específico para eles, né, então como tem que ver os três anos de Física em um. [...] Mais ou menos por bimestre, assim, eu vou pegando anos diferentes de Física para poder trabalhar.” (Professor 3).

Neste caso o professor ainda identifica a dificuldade com o curso de magistério integrado ao ensino médio, que tem aulas de Física em apenas um ano. Deste modo, todos os conceitos previstos para o ensino médio, em documentos oficiais para três anos letivos, precisam ser ensinados em um único ano, em três aulas semanais como evidenciou o professor 3, atuante nesta turma.

Já os professores que relataram não utilizar o mesmo livro didático, foram perguntados quais materiais didáticos utilizavam para a preparação de suas aulas. A maioria deles disse outros livros de ensino médio ou de ensino superior, muitas vezes o mesmo utilizado em suas graduações.

Também mencionaram usar a internet, artigos e em alguns casos os materiais das instituições particulares que atuam. Como lembra Frison et al (2009, p. 3), “há hoje, a disposição do professor e estudante, uma diversidade de fontes de informações disponíveis.”.



“Eu não uso esse material didático da escola, acabo usando esses livros mais antigos é por isso né. Por eu achar que tem uma riqueza muito maior em questão a quantidade de exercícios é eu busco muito em artigos em outros sites da internet. [...] Como eu sou professor de escola particular, a Editora FTD me dá acesso a um portal gratuito aonde eu tenho acesso a todo o material deles e vou juntando ao meu conteúdo didático aplicado para a escola pública.” (Professor 2).

“Utilizo mais a internet e pesquisas em outros livros da minha formação acadêmica né. Só livro do curso superior, pois os didáticos são muito incompletos.” (Professor 4).

“Pesquisas. No caso, consulto outros livros, não só o que eu tenho. Não só os que eu tenho, consulto vários outros livros, de vários outros autores.” (Professor 5).

“O cérebro, que eu fiz federal, e federal obriga você saber na marra, e eu uso de vez em quando como te falei do curso ensino superior o livro Halliday para procurar as coisas básicas.” (Professor 7).

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) afirmam que “existem livros paradidáticos que seriam de grande ajuda na atualização e na revisão do trabalho do professor em sala de aula, além de outras fontes de informação, via revistas especializadas e Internet.” (BRASIL, 2006, p. 56). No entanto, essa modalidade de material não apareceu em nenhuma das falas dos docentes.

Na continuação da entrevista, perguntou-se sobre a contribuição do livro didático para o aprendizado do professor. Apenas dois professores afirmaram que não contribui para seu aprendizado, ambos foram bem diretos em suas respostas. Os outros professores evidenciaram a importância de ser um livro que precisa ser lido antes de qualquer uso, e a prática da leitura sempre faz acontecer o processo de aprendizado.

A última questão que relaciona a prática da docência foi em relação à inclusão do livro didático em seu Plano de Trabalho Docente (PTD), o documento entregue à equipe pedagógica da instituição de ensino com a organização dos conteúdos, objetivos, materiais didáticos e outros dados necessários, para ministrar suas aulas, sendo uma exigência para o acompanhamento dos conteúdos escolares.

Sete professores alegaram inserir o livro didático em seu PTD. Dos que justificaram, o argumento mais citado é de referencial teórico para os conteúdos previstos.

“Sim, sempre. Um livro didático, geralmente de referência, um de apoio e um didático da faculdade de ensino superior.” (Professor 6).

“Sim, como referencial teórico mesmo, referência bibliográfica.” (Professor 8).

“Eu incluo o livro didático sim, até porque eu uso ele. É como eu disse, que uso duas vezes na semana no período da noite. À tarde eu não uso, e aonde eu não uso não incluo no PTD. De manhã uso uma vez por semana às vezes até um pouco menos, então eu uso, eu coloco ele como referência [no] meu plano de trabalho docente até

porque utilizo, né.” (Professor 2).

Apesar da maioria dos professores afirmarem que incluíram os livros didáticos em seus PTD's, não foram todos. Isto faz destacar que um material que deveria estar nas mãos dos alunos da rede pública de ensino, nem sempre está no plano docente do professor que está lecionando e muitas vezes é apenas um referencial teórico apontado em um documento exigido pelo Estado.

6.4 Aspectos positivos e negativos do livro didático na prática da docência

Esta seção relata os aspectos positivos e aspectos negativos do livro didático de Física na prática da docência, no ponto de vista dos sujeitos estudados. A partir das falas com maior predominância nas entrevistas, as respostas foram categorizadas em torno de três eixos centrais para os aspectos positivos: Economia de tempo, Aprendizado e Conteúdo. O QUADRO 1 mostra a quantidade de respostas por categoria e exemplos dados pelos professores.

QUADRO 1 – ASPECTOS POSITIVOS DO LIVRO DIDÁTICO NA PRÁTICA DA DOCÊNCIA

Aspectos Positivos	Qtd	Exemplos dados pelos professores
Economia de tempo	4	“Pela conta do tempo que a gente tem para dar duas aulas semanais”.
		“Ele acrescenta no tempo [...] um dos principais fatores”.
		“Prático para trabalhar”.
Aprendizado	3	“Facilitar o aprendizado dos alunos”.
		“Ele auxilia bastante [...] ali o conteúdo mais acessível à mão [aluno]”.
		“O fato do aluno pesquisar, ler o livro didático é importante”.
Conteúdo	3	“Serve como uma referência do conteúdo”.
		“Tem teste de vestibular alguns, a parte teórica é importante bastante extensa”.
		“Bom para ter um referencial”.

FONTE: A AUTORA (2019)

Ao analisar os aspectos positivos citados pelos entrevistados, o fator tempo está entre os de maior número de respostas, com quatro professores apontando, dos nove entrevistados, sendo que alguns fatores se repetiram entre as respostas obtidas.

A fala dos docentes indica que o material didático favorece uma apresentação dos conteúdos de modo que aproveite mais o tempo das aulas disponíveis para disciplina de Física. Também o tempo de planejamento é facilitado com o uso do livro didático.

O livro favorecer o aprendizado dos estudantes é o segundo fator mais citado. Tal resultado conversa com a função instrumental atribuída aos manuais escolares por Choppin (2004), ao afirmar que “o livro didático põe em práticas métodos de aprendizagem” (CHOPPIN,



2004, p. 553) para o aluno. Essa categoria também se alinha com a concepção de Méndez (2003, p. 63) que o “texto escolar apresenta o conhecimento de modo sequencial e organizado, acompanhado de ‘um pacote’ de atividades, imagens, e exercícios que estimulam e apoiam os processos de pensamento e a capacidade de aprendizagem”.

O último eixo destacado é o relacionado com o conteúdo. Nele, o livro didático é apontado em vários momentos como um referencial teórico tanto para o aluno quanto ao professor. Coerente, assim, com a função referencial de Choppin (2004), na qual “ele constitui o suporte privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário dos conhecimentos, técnicas ou habilidades” (CHOPPIN, 2004, p. 553). Destaca-se, novamente, que o livro didático da rede pública vem do PNLD, que tem regras e um processo de seleção para tentar garantir a relevância e qualidade do conteúdo apresentado e seu respeito aos documentos oficiais da educação.

Continuando as análises, as respostas para os aspectos negativos também ficaram em torno de três eixos: Estrutura do livro didático, Linguagem e Exercícios. No QUADRO 2 estão sintetizadas as falas dos docentes e a quantidade de respostas por categoria.

QUADRO 2 – ASPECTOS NEGATIVOS DO LIVRO DIDÁTICO NA PRÁTICA DA DOCÊNCIA

Aspectos Negativos	Qtd	Exemplos dados pelos professores
Linguagem	3	“Linguagem complicada porque hoje em dia o complicado não funciona”.
		“Porque eu acho que conteúdo do livro muito extenso”.
		“Então é muito extenso e ele poderia ser reduzido”.
Exercícios	5	“A quantidade de exercícios é muito menor”.
		“São poucos exercícios que tem pra trabalhar com os alunos”.
		“Eles possuem bastante exercícios [...] porém às vezes eles têm alguns exercícios no livro quer trabalhar com o aluno [...] ele fica meio complexo para aquele momento”.
		“É um livro didático com muita resolução de exercício ele não faz contextualização, então não vai de frente com aquilo que eu gosto”.
		“Exercícios muito complicados”

FONTE: A AUTORA (2019)

O eixo com mais falas é o de exercícios, destacando que esse é um tópico central na discussão dos usos e seleção do livro didático em concordância com a literatura da área (por exemplo, FRISON *et al*, 2009). Apesar de ser o tema mais citado quando se fala em exercícios, surgiram alguns conflitos em relação à quantidade. Dois professores apontaram pouca quantidade de exercícios atualmente no livro didático. Já outros dois professores ressaltaram que os livros estão com muitos exercícios, apontando, ainda, pouca contextualização dos conceitos.

Outra situação que deve ser refletida sobre os exercícios é a sua complexidade. Segundo



os docentes, isto dificulta o aprendizado do aluno, quando se depara com exercícios que não estão em sua realidade intelectual, de modo que a complexidade nem sempre é um fator positivo, pois, neste caso, o professor afirma não conseguir trabalhar com seus alunos pela questão da interpretação.

Apesar de apontado anteriormente a dificuldade de interpretação nos exercícios, também é válido esta limitação para a linguagem dos textos trazidos nos livros, destacado em fala de professores o obstáculo dos alunos na compreensão da linguagem escrita descrita nos livros didático. Um fator apontado é a extensão dos textos, tornando-os muito prolixo, o que prejudica no entendimento da teoria ou conceito ali apresentado.

Um aspecto negativo que se deve destacar que não coube em nenhum eixo apresentado no QUADRO 2, é quando um professor cita como algo negativo a influência da contratação de professor via PSS, pois é um fator que faz o professor em muitos casos ter que trabalhar com o livro didático que outro professor escolheu, pela falta de garantia de permanência na mesma escola no próximo ano letivo.

Assim, o professor escolhe um livro didático compatível com suas metodologias, mas no ano seguinte quando é contratado novamente pelo PSS, acaba não conseguindo continuar atuando na mesma escola, automaticamente pode mudar o livro que terá acesso para sua prática.

“Olha, o principal ponto negativo dos livros, na verdade eu não acredito que seja dos livros didáticos, na verdade eu acredito que seja na metodologia com que o PSS é escrito no sistema de ensino, porque no ano passado eu estava em duas escolas totalmente diferentes [...]” (Professor 6).

A última pergunta realizada na entrevista (APÊNDICE C) foi se o professor mudaria algo no livro didático fornecido atualmente pelo PNLD. Somente dois professores responderam que não mudariam nada no livro, um deles com o seguinte argumento:

“Nos livros que eu escolhi não, inclusive os que eu escolhi são de autores que vão de acordo com aquilo que eu gosto de trabalhar eu acho os livros bem estruturados.” (Professor 6).

Ao ressaltar que o PNLD oferece um Guia com exemplares de livros didáticos para o professor escolher, espera-se que a escolha se aproxime com o que mais se adequa a sua metodologia e sua prática docente, de modo que se compreende a resposta do professor e sua justificativa.

O segundo professor afirma que no livro didático não mudaria nada, mas que gostaria de mudar o sistema de ensino, de modo que já no Ensino Fundamental II (6º ano ao 9º ano)



acontecesse a divisão das Ciências em três disciplinas: Biologia, Física e Química.

“Não no livro, mudaria no sistema. É, por exemplo, lá na oitava série, oitavo, nono ano a gente tem ciências que engloba a Biologia, Física, Química. Eu já faria a ruptura dessas três matérias lá na oitava série. Já na oitava série colocaria um professor de Física, Química e Biologia, porque principalmente o conteúdo da primeira série é muito carregado. Os alunos [...são] muito sem base, aí com isso jogando lá para oitava série que a gente [...] conseguiria redistribuir melhor [a] disciplina para andar mais pausadamente com os alunos, para passar todo conteúdo e quem sabe assim ter um resultado melhor lá na frente.” (Professor 1).

O professor aponta a quantidade de conteúdo previsto para o 1º ano do ensino médio como uma razão para as mudanças, alegando uma pouca base que os alunos trazem do Ensino Fundamental II. Durante a entrevista, o professor também argumentou sobre uma mudança no livro em si, ele retiraria o cartão resposta presente no final do livro didático afirmando que quando pede para os alunos resolverem exercícios que não precisam de cálculos, eles vão direto olhar a resposta, sem procurar ler e interpretar a questão para responder.

Dos sete professores que mudariam algo no livro didático, muitos argumentaram situações já vistas nos aspectos negativos e em comentários anteriores abordados em outros tópicos. Assim, serão relatados apenas alguns comentários.

“Acho que ele deve ter mais atenção nos como falei de erro. Encontramos muito erro no livro que às vezes quando o aluno tem livro acha até que o professor tá errado de comparar, e não é. Aconteceu isso em um livro e eu fiquei em cima daquilo, tá errado, tá errado, mas como o livro vai errar... Errar! É um complô mostrei para ele que pode acontecer fiz um negócio da forma certa lá, era um exercício eu acho, que estava errado e demonstrei para ele, então tinha que ter mais atenção nisso que até mesmo tem professor que não é tão preparado e vai passar por aquilo ali com erro mesmo e o aluno vai aprender né.” (Professor 3).

Este comentário traz dois apontamentos necessários para refletir atentamente. O primeiro é em relação a erros no livro didático, novamente trazendo a discussão para o PNLD, no qual passa por avaliação para evitar erros nos livros, e mesmo assim ainda vão com erros que podem atrapalhar o processo de aprendizagem dos alunos.

O segundo apontamento é em relação à formação do professor. Como citado em capítulos anteriores, foram selecionados professores com formação em licenciatura em Física, mas no PSS podem participar professores que ainda estão em formação na graduação ou até mesmo professores de outras áreas. Isso pode ser um fator que contribui para um trabalho menos crítico do docente com o livro didático a ponto de, por exemplo, não conseguir encontrar esses erros nos livros.

Na continuidade da entrevista, com o mesmo professor, ele sugere a inserção de livros



para o curso de magistério integrado ao ensino médio, lembrando que foi ressaltado pelo professor que a disciplina de Física entra na grade curricular em único ano letivo.

“E seria legal também, [...] como eu falei do magistério, algo voltado [...] para eles porque são três anos em um, 3 aulas semanais, então é um resumo de Física. Um livro seria um apoio para ganhar tempo também, foco no tempo e para eles terem como base que eles acabam [...] meios que perdidos em três livros de Física, três anos. [Eles] nem sabem dessa [divisão], nem tem ideia, é muito dessa divisão da mecânica, né, calorimetria, da elétrica e estão muito ligado nisso porque também não tem [...] essa divisão para eles.” (Professor 3).

Por fim, a fala de outro professor é pela inclusão de um “memorex”, termo usado por ele. Na entrevista, o professor explica que seria a existência, por exemplo, no final de cada capítulo de um pequeno resumo de tudo que foi abordado para o aluno poder retomar os conceitos vistos sem precisar ler novamente todo o capítulo.

“Eu complementaria alguma coisa com relação à teoria. [...] utilizaria um pouco mais a parte teórica sim e principalmente [gostaria que] tivesse alguma coisa relacionada com uma espécie de um memorex né, no finalzinho do livro, assim como às vezes o aluno tem algum é alguma base né então não que ele vai utilizar o memorex para poder só estudar por aquilo, mas dá para um lembrar, uma lembradinha daquilo ali.” (Professor 8).

Como se observa, as melhorias na visão dos professores respondentes nem sempre estão alinhadas com as propostas do campo de pesquisa em ensino de Física. Um exemplo é a defesa da separação das Ciências no ensino fundamental II, uma proposta que enfraquece as propostas de trabalho mais integradas e interdisciplinares. Outro ponto é a possível ênfase na memorização evidenciada pelo desejo de resumos ao final dos capítulos, muito embora os usos desses quadros sintéticos pudessem remeter ou se relacionar com outras estratégias de ensino (mapas conceituais, por exemplo).

Também, entre as respostas dadas, não houve questionamento sobre a razão e a utilidade da divisão tradicional dos conteúdos da Física nos três anos do ensino médio, mesmo que possa causar um currículo inchado especialmente no primeiro ano e seja motivo de reclamação dos docentes, que procuram soluções em outros aspectos do processo pedagógico (como a maior quantidade ou profundidade de conteúdos de Física no ensino fundamental) que não na própria definição do que é adequado ou não de ser ensinado no ensino médio. Por fim, há a crítica de que mesmo passando por uma etapa de avaliação, os livros ainda possuem erros que, na visão dos docentes, não deveriam ocorrer.

Neste subcapítulo, podem ser observadas as formas que os professores incorporam o livro didático em sua prática docente. Em resumo, a maioria dos professores afirmou utilizar



esta ferramenta pedagógica em sala de aula com seus alunos, e apenas três professores afirmam não utilizar o livro. No caso de uso do livro fora do ambiente escolar, o estudo só acontece quando dirigido para leituras, resolução de exercícios solicitados pelo professor.

A inserção do livro didático no planejamento do professor em suas aulas está presente em oito afirmações dos professores entrevistados, apontando apenas um professor que não inclui o livro, mesmo com a existência do PNLD. Assim “uma análise desses programas educacionais deve ser estendida às escolas e às salas de aulas, uma vez que aquilo que foi planejado é diferente do que é realmente ensinado” (AGUIAR; GARCIA, 2017, p. 180), ou seja, alguns professores incluem em seu planejamento mais ao mesmo tempo afirma que quase não utiliza ou usa pouco o livro didático.

Ao refletir nos aspectos positivos do livro, criou-se um quadro com três tópicos centrais, ou seja, a **economia de tempo** como algo bom que o livro proporciona, o auxílio ao **aprendizado** e a apresentação do **conteúdo** para os alunos. Já nos aspectos negativos foi possível encontrar dois tópicos centrais, sendo o primeiro na **linguagem**, apontada como de difícil compreensão ou textos longos, e no segundo tópico ficou os **exercícios**, em alguns momentos afirmaram ter muitos e outros são poucos, e a dificuldade de interpretação dos alunos para resolvê-los.



7 TECNOLOGIAS NO ENSINO

Este capítulo apresenta a última parte da entrevista (APÊNDICE C), trazendo aqui o foco ao campo da CTS para discussão e as definições de Tecnologia. São abordadas as respostas dos professores entrevistados sobre quais tecnologias utilizam no processo de ensino e aprendizagem, se consideram o livro didático como uma tecnologia e, por fim, o que entendem por tecnologia.

Como já apontado no capítulo 2, não é simples se definir tecnologia: “comprova-se imediatamente não existir um conteúdo inequívoco para defini-la.” (PINTO, 2005, p. 219). Autores diferentes terão concepções diferentes, mas do ponto de vista dos estudos CTS, a compreensão de uma tecnologia deve abarcar múltiplos olhares e uma reflexão crítica sobre ela, de modo a não simplesmente entendê-la como neutra, objetiva, necessária e inquestionável.

Trazer o debate sobre o livro didático como tecnologia é, nesse sentido, colocar sobre ele múltiplos questionamentos que o docente deve se fazer ao trabalhar com o livro didático visando o aprimoramento de suas práticas pedagógicas. É refletir, por exemplo, se a sequência de conteúdos do livro didático é a mais apropriada, se a abordagem dos conteúdos é compatível com a concepção e as possibilidades práticas do professor, se o uso do livro didático não está sendo muito intenso a ponto de ditar a conduta docente ou, por outro lado, se não está sendo subaproveitado desperdiçando o potencial de contribuição dessa tecnologia presente nas escolas, quais são suas possibilidades de expansão em termos de livros didáticos digitais e plataformas digitais de aprendizagem, ou mesmo se ele não está fazendo o papel de um “Cavalo de Troia” dentro da cultura escolar e do processo ensino e aprendizagem para defender interesses que não necessariamente são os dos professores e alunos.

A junção da ciência e tecnologia pode ser um fator facilitador e motivador para a aprendizagem do estudante. Mas, para além da presença das tecnologias como ferramentas no processo ensino e aprendizagem, cabe pensá-las como objetos de reflexão, no sentido de se discutir “com os alunos os avanços da ciência e tecnologia, suas causas, consequências, os interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 75). Incluindo o próprio livro didático, com seus possíveis erros e acertos, potencialidades e limitações, sobre ou subutilizações.



7.1 Tecnologias inseridas no ensino de Física

Ao estudar o campo da CTS deve-se ter em mente que “o termo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) faz referência a um campo de estudo cujo objeto é o conjunto de aspectos sociais da ciência e da tecnologia” (SILVA; PEREIRA, 2016, p. 2). Esse é um pressuposto da investigação que se segue sobre as tecnologias disponíveis nas salas de aula da rede pública de Paranaguá segundo os professores de Física do ensino médio entrevistados.

O QUADRO 3 traz as tecnologias citadas por eles, com algumas agrupadas pela semelhança de suas funções ou propósitos. Apenas o Professor 7 afirmou não utilizar tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. Os outros professores trouxeram sempre mais de um exemplo de tecnologias que utilizam.

QUADRO 3 – TECNOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA

Tecnologia	Qtd	Exemplos dados pelos professores
Experimentação	2	“Eu peço para montar experimentos”.
		“Faço bastantes experimentos com os alunos”.
PowerPoint/ slides	3	“Slides para facilitar trazer imagens”.
		“Datashow para passar slides ou com trabalhos”.
		“Eu uso no PowerPoint [...]”.
Multimídia/ Projetor/ Datashow/ Computador/ TV	4	“Quando possível uso multimídia”.
		“Eu procuro bastante usar as multimídias, computador, projetor”.
		“Eu utilizo as velhas TVs, pen drive ainda [...]”.
		“Usar Datashow só se levar um computador”.
Internet/ Software (Simulações)/ Vídeos	6	“Uma demonstração de um software tem alguma coisa autoexplicativa e própria internet”.
		“Vários sistemas na internet com aplicativos”.
		“Eu tenho um banco de vídeos em MPEG para facilitar a minha vida e eu utilizo quando eu tenho disponível. Eu uso bastante o simulador PhET”.
Tablet/ Celular/ Mesa digital	2	“[...] celular, tablet, [...]”.
		“[...] e a mesa digital”.

FONTE: A AUTORA (2019)

Antes de começar qualquer discussão sobre o QUADRO 3, deve-se destacar que não foi definido e nem discutido sobre tecnologia com os professores antes da aplicação dos instrumentos da pesquisa, apenas foi mencionado que a pesquisa era sobre o livro didático. Portanto, os professores responderam conforme a sua ideia de tecnologia no ensino de Física.

As tecnologias mais citadas pelos professores são da área da informática. Entre os



exemplos, observou-se computador, internet, software, vídeos, Datashow, entre outros que pode ser visto no quadro 3 em várias falas. Muitas destas tecnologias estão presentes em documentos oficiais como exemplos de ferramentas didáticas que podem ser inseridas no ensino de Física, como as TVs, pendrives e laboratórios de informática com acesso a internet.

A presença de laboratórios de informática com acesso à internet, nas escolas, bem como a chegada de aparelhos de televisão com porta USB para entrada de dados via pendrive, abrem muitas perspectivas para o trabalho docente no ensino de Física. (PARANÁ, 2008, p. 77).

Toda tecnologia em sua criação tem sua função pré-estabelecida, ou seja, “todo objeto incorpora em si uma idéia, originada no pensamento de alguém, pertencente a uma sociedade determinada, na qual tem interesses” (PINTO, 2005, p. 323). Assim, também as tecnologias da área da informática precisam ser estudadas para serem incorporadas nas metodologias da prática da docência.

Portanto, antes de se pensar na inclusão de novas ou velhas tecnologias na educação, o professor precisa conhecer as potencialidades e suas limitações da tecnologia para encontrar sua utilização no processo de aprendizado de seu aluno, encontrando as fronteiras da ferramenta.

Uma tecnologia citada que não se encontra no universo da informática, é a experimentação. Assim, “as atividades experimentais podem proporcionar aos alunos o desenvolvimento de vários tipos de habilidades, ao mesmo tempo, podem proporcionar ao professor momentos de aprendizagem, melhorando assim, continuamente, sua postura didática.” (VILAÇA, 2012, p. 4). A interação social dos alunos junto a construção da ciência gera saberes que podem potencializar o processo de ensino e aprendizagem dentro da sala de aula.

Contudo, o objetivo da pesquisa não é questionar se é melhor usar tecnologias na educação e nem quais deveriam ser usadas, a intenção é somente saber se os professores utilizam tecnologias em suas práticas docentes com seus alunos e como eles conceituam tecnologia.

Apesar de não estar presente no QUADRO 3, um professor citou que o livro didático é uma tecnologia: “[...] fora o livro didático que também é uma tecnologia.” (Professor 6), antecipando a próxima pergunta da entrevista.



7.2 O livro didático é uma Tecnologia no ensino?

A próxima questão abordada na entrevista (APÊNDICE C) com os professores foi se eles entendiam que o livro didático era uma tecnologia no ensino. Assim, surgiu uma divisão nas respostas sobre este questionamento, colocando apenas três professores afirmando que o livro didático é uma tecnologia e quatro professores afirmam que não. Os outros dois professores trouxeram dois apontamentos que precisam ser detalhados.

“Ele complementa uma tecnologia, na verdade, a tecnologia complementa o livro didático né. O livro didático ele é um clássico né, é um livro, o fato de ter o livro é algo diferente do digital. [...] a tecnologia complementa o livro didático, então [...], de alguma forma, o nicho dele é diferente [...] papel em si, o ler é diferente do computador, é algo diferenciado. Eu não entendo que ele seja, é uma tecnologia porque de alguma forma você evoluciona a maneira de ter informação, mas isso quando a gente fala de tecnologia a gente acha que é alguma coisa moderna né uma coisa, uma coisa assim Hi-tec, que não é tanto assim olhando este aspecto.” (Professor 8).

Neste caso, o professor afirmou que a tecnologia complementa o livro didático, de modo que ele coloca o livro, cronologicamente, antes da tecnologia dentro da escola. Uma caracterização da tecnologia é a contemporaneidade, é a atualidade de seu surgimento evidenciada pelo termo “Hi-tec”. Por outro lado, o docente também reconhece o livro como uma tecnologia por modificar a forma de se acessar a informação. Da interpretação da fala, ele só não seria uma tecnologia atual, uma alta tecnologia (hi-tech).

Tal oscilação na caracterização do livro didático também ocorre na fala do Professor 9:

“Até certo ponto, mas acredito muito que mais que não do que sim, porque é muito aquele livro que há muito tempo é sempre a mesma coisa, vem o mesmo livro muda de ano só muda de autor às vezes muda de editora, mas o livro permanece quase a mesma coisa.” (Professor 9).

Nessa fala está sendo valorizado o caráter mutável da tecnologia. Como o livro pouco muda, na opinião do professor, isso enfraqueceria sua caracterização como tecnologia.

No QUADRO 4, foram selecionadas opiniões de alguns professores que se posicionarem mais enfaticamente sobre o livro didático ser ou não uma tecnologia. O quadro foi dividido em duas colunas, uma afirmando que o livro é tecnologia e a outra que não é, tornando possível a reflexão e comparação das opiniões destas duas concepções.



QUADRO 4 – O LIVRO DIDÁTICO É/OU NÃO UMA TECNOLOGIA?

É TECNOLOGIA	NÃO É TECNOLOGIA
<i>Primeiramente, se a definição de tecnologia for à facilitação de uma técnica, então teoricamente, se essa for a concepção de tecnologia, e essa que eu aprovo, então ele é, porque você tem uma técnica de ensino, você escolhe um livro que vai de acordo com aquilo que você leva como filosofia, prática pedagógica, e você aplica, ele é um facilitador, se ele facilita uma técnica então é uma tecnologia. (Professor 6).</i>	<i>Não, porque ele tem muito a desejar não tem nada o que a gente... Vamos dizer assim, porque ele não vem como uma tecnologia ligada à escola, porque a escola não tem espaço aderente para isso. Não tem vamos dizer assim um espaço para esse tipo de tecnologia que eles estão pressupondo que o livro seja, é porque o livro não tem nada haver com tecnologia para o espaço para você lidar com um aluno no tempo do ensino. (Professor 4).</i>
<i>Sim, porque cada vez que vem uma remessa nova ou uma edição nova, ele sempre é aprimorado sendo em exercícios ou conteúdos sempre atualizados né. (Professor 1).</i>	<i>Não, o livro didático não considero uma tecnologia e, se ele for, é uma tecnologia muito ultrapassada. Eu acho que dentro da escola pública o Governo deveria equipar as escolas para receber esses livros didáticos a partir de mídias [...] onde o aluno pudesse fazer o uso desse laboratório ou como a gente tem que ir no instituto federal né a gente tem um projetor em cada sala. Na minha escola pública nós temos um projetor para toda a escola então eu tenho uma escola que eu tenho 20 turmas. (Professor 2)</i>

FONTE: A AUTORA (2019)

O que pode ser destacada, na primeira observação no QUADRO 4, que no lado em que os professores não consideram o livro didático uma tecnologia, os dois professores apontam em suas justificativas a estrutura física da escola. No primeiro comentário o professor alega não existir espaço para se trabalhar com o livro e nem tempo de ensino. A questão de a tecnologia ser algo atual também aparece nessa resposta (“se ele for, é uma tecnologia muito ultrapassada”).

Entre os professores que afirmam o livro didático como tecnologia, o primeiro diz que o livro pode facilitar uma técnica, levando em consideração que o professor escolhe o livro conforme sua filosofia e prática docente. O segundo retoma o argumento de que uma tecnologia precisa estar em constante mudança, reconhecendo que o livro didático passa por essas transformações.



7.3 Como os professores definem Tecnologia?

A última pergunta realizada na entrevista (APÊNDICE C) foi: “O que você entende (ou considera) por tecnologia?”. Todos os professores relataram de diferentes formas em suas opiniões sobre esta questão, entre elas surgiram exemplos de laboratórios de Informática, Multimídias, Melhoria/ Facilitador, acesso a Informação. Assim, serão discutidos separadamente para uma melhor reflexão das definições citadas.

O universo da informática aparece em várias situações, quando os professores começam a definir tecnologia. Na primeira resposta citada o professor apresenta a importância de ter salas de multimídias.

“[...] ter salas de mídias, multimídias para fazer descer esse uso com os alunos e nós precisamos de laboratórios de informática dentro das escolas para que essa tecnologia chegue até o aluno”. (Professor 2).

A inserção de alunos, principalmente da rede pública, neste universo da informática com o acesso a laboratórios de multimídia na escola, acredita-se ser de grande importância para a formação de futuros cidadãos, destacando a rápida evolução tecnológica na sociedade.

Além de fornecer acesso aos alunos nas TIC's, que possibilitam acesso a inúmeras informações com rapidez. Destacado aparecimento em outras definições de tecnologia, como o método de acesso a informação.

“Tecnologia hoje engloba tudo né. Acesso à informação, relacionamento entre culturas diferentes, pessoas diferentes, meios de comunicações ali de quando você tem informações de maneira instantânea aconteceu agora lá no outro lado do mundo você já tem acesso aqui a essa informação rapidamente. Busca por informações tanto por materiais.” (Professor 5).

“Tecnologia aquela que faz que o aluno e a gente, a gente também, quando o aluno está aprendendo a gente também aprende, isso é todos os dias e isso que seria para mim tecnologia que tivesse um acesso ao aluno, realmente entenda, e com isso a gente se aperfeiçoa mais também.” (Professor 9).

Lembrando que a escola é um dos primeiros espaços que o aluno é inserido na sociedade. Portanto, sua formação como cidadão virá conforme os acessos que terá neste ambiente, assim as TIC's devem estar incorporadas em seu cotidiano escolar.

Relacionando-se estas questões com o papel da escola na sociedade, fica evidente a percepção de que as novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) devem fazer parte do cotidiano escolar, pois, além de caracterizarem a sociedade contemporânea, possibilitam o acompanhamento da evolução de conceitos e ideias, bem como de mudanças ocorridas na sociedade[...] (HEIDEMANN; GARCIA; GARCIA, 2017, p. 442).



Outra definição de tecnologia apresentada por professores, além do universo da informática, é a da tecnologia como laboratório (de Física), considerado um ambiente didático e muito requisitado nas áreas de ciências exatas.

“Uma tecnologia, você tendo um espaço que você possa trabalhar com aluno com aparelhos, coisa que você não tem. Acesso às redes da Internet das escolas, um laboratório completo, não existe uma sala na escola, laboratório de informática, nada disso tá tendo nas escolas [...]”. (Professor 4).

“Um bom laboratório, que não existe, um bom laboratório, e os programas de informática que tem objetivos pra aprender mais rápido a Física à parte experimental inclusive, você pode acessar como eu falei para você o cdzinhos que você pode acessar filmes, que seria a parte tecnológica. Mais o importante para Física não seria nem isso, filme uma hora ou outra, mas agora um bom laboratório que a gente precisa trabalhar.” (Professor 7).

Acredita-se que o laboratório de Física fornecerá uma aula diferenciada aos alunos, de modo que o professor possa apresentar a experimentação (ou outra atividade) em um ambiente diversificado, aonde “os alunos são elevados ao diálogo, ao convívio em grupo, formando assim indivíduos capazes de interagirem com a sociedade de forma ativa” (VILAÇA, 2012, P. 4) e consiga encontrar a Física em seu cotidiano.

Uma descrição indicada por um professor que apesar de generalizada, manifesta a dificuldade de explicar o que é tecnologia, diz: “Tudo que nos rodeia, tudo que a gente usa, desde uma tecla de luz até uma tomada que a gente usa até o mais moderno computador”. (Professor 1). Assim, se faz refletir das descrições trazidas no subcapítulo 2.2 das diversas definições de tecnologia até chegar a uma definição que mostrou no subcapítulo 3.3 que o livro didático pode ser uma tecnologia no ensino.

Por último, pode-se associar respostas de diferentes professores que apontaram que tecnologia é algo criado para melhoria ou para facilitar alguma técnica.

“Tecnologia pra mim algo, é uma inovação algo novo que está surgindo algo que tende a melhorar para mim, tecnologia é algo que para ser utilizado na educação algo para melhorar [...]”. (Professor 3).

“Tecnologia, a definição de tecnologia é um facilitador de uma aplicação de uma técnica.” (Professor 6).

“A tecnologia tudo aquilo que pode facilitar algum serviço pra mim, que pode potencializar ou melhorar eficiência de algum processo então assim a tecnologia na educação ela funciona como potencializador ela não é milagreira, ela não vai resolver os problemas da educação, não é entregando tablete para um aluno que vai resolver, mas ela funciona como potencializador né [...]” (Professor 8).

A criação de algo para melhorar ou facilitar a realização de uma técnica ou serviço, faz lembrar a definição de Reis (1995, P. 42) da tecnologia como uma atividade com um propósito,



ou seja, “a tecnologia tem sempre *um propósito* e é desenvolvida como resposta a necessidades percebidas” (REIS, 1995, p. 42).

Contudo, originando-se os pensamentos em que se tornou de várias definições, descritas pelos professores, se faz refletir que “a definição de tecnologia não é fácil e clara, a sua importância como faceta da atividade humanas e o seu lugar na nossa cultura, como provamos, são evidentes.” (REIS, 1995, p. 47).

Portanto, compreender este universo tecnológico vai além de uma mera definição ou explicação, “a tecnologia é um campo de atividade por si, de direito próprio. Não é uma mera aplicação da ciência” (FEENBERG, 2015, p. 78).

A síntese de capítulo mostrou que quando professores apontam as tecnologias que utilizam em suas práticas docentes, as mais citadas, estão na área da informática, sendo elas: computador, internet, slides, laboratório de multimídia, entre outras. Mas, houve também o apontado da experimentação no ensino de Física como uma abordagem tecnológica no processo de ensino e aprendizagem.

Apenas um professor apontou antes do questionamento que o livro didático é uma tecnologia no ensino. Após o questionamento do livro como uma tecnologia, outros professores também afirmaram, mas não foram todos. E ao pedir a definição da palavra em si, notou-se que as descrições mais apontadas foram de acesso à informação, a inserção de laboratórios (informática/ Física) e a de melhoria e facilitador de uma técnica para descrever o conceito de tecnologia.

Assim, cabe a reflexão do livro didático na visão de tecnologia no ensino, apesar da maioria dos professores não apontarem este pensamento ao livro.



8 AS DIFERENÇAS ENTRE OS SUBGRUPOS DE PROFESSORES

Este capítulo teve como objetivo realizar uma análise exploratória das diferenças observadas nas respostas apresentadas dos professores, considerando suas características encontradas pelos questionários (APÊNDICE B), juntos com suas respostas das entrevistas (APÊNDICE C).

O estudo foi realizado para variáveis qualitativas, que são variáveis cujos resultados são observados em forma de categorias, assim os dados foram organizados e estudados em forma de tabelas. Os seis estratos foram utilizados para avaliar se houve diferença nas respostas quanto ao uso do livro didático pelo professor e a sua opinião se o livro é ou não uma tecnologia no ensino.

8.1 Estratos do uso do livro didático em sala de aula

A presença do livro didático em sala de aula acredita-se que acontecerá por mediação do professor com seus alunos. Esta interação entre os materiais didáticos presentes no processo de ensino e aprendizagem acontece normalmente pela metodologia adotada pelo professor em sua prática docente.

Assim, Oliveira (2016) afirma:

O professor é responsável por criar pontes entre todas as fontes de conhecimento, estabelecendo um terreno de sustentação para o desenvolvimento das capacidades globais do aluno, sendo responsável por auxiliar nos processos de significação dos conteúdos, que entendemos ser a ideia central da concepção sobre o professor mediador. (OLIVEIRA, 2016, p. 138).

De tal forma, o uso do livro didático de Física em sala de aula estará associado ao professor. Assim, a primeira análise de estratos, pelo teste qui-quadrado, está relacionada ao uso ou não do livro didático do professor, relacionando sua formação docente, apresentando os dados observados na TABELA 1.

TABELA 1 – USO DO LIVRO EM SALA EM RELAÇÃO À FORMAÇÃO DOCENTE

	Com pós-graduação	Sem pós-graduação	TOTAL
Usa LD em sala	4	2	6
Não usa LD em sala	1	2	3
TOTAL	5	4	9

FONTE: A AUTORA (2019).



A tabela 1 mostra que aproximadamente 67% dos professores utilizam o livro didático em sala de aula, sendo que quatro possuem pós-graduação. E que os 22% dos professores que não utilizam não tem pós-graduação ainda. Embora haja esse desequilíbrio que destaca a maior utilização do livro por parte dos docentes pós-graduados, esse resultado não chega a ser estatisticamente significativo, com o valor-p do teste sendo 0,34, que se refere ao grau de liberdade e ao nível de confiança dos dados coletados.

Já a tabela 2 apresenta os dados relacionando o regime de contratação dos professores em relação ao uso do livro didático em sala. O qui-quadrado é de 0,98, na aderência da distribuição de dados pode ser rejeitado no teste estatístico.

TABELA 2 – USO DO LIVRO EM SALA EM RELAÇÃO AO REGIME DE TRABALHO DOCENTE

	Regime QPM	Regime PSS	TOTAL
Usa LD em sala	2	4	6
Não usa LD em sala	1	2	3
TOTAL	3	6	9

FONTE: A AUTORA (2019).

Pelos dados, observa-se que o regime de contratação não é um fator que influencia no uso ou não do livro didático em sala de aula, com a mesma proporção em ambos os regimes.

O próximo estrato analisado refere-se à carga horária. Atualmente um professor pode lecionar no Estado com até no máximo dois padrões, dividido em 20 horas/aula cada. Esta divisão é entre com 15 horas/aula em sala de aula e 5 horas/aula de hora-atividade. Assim, na tabela 3 foram observados se alterava o uso do livro didático conforme a jornada de trabalho que professor estava atuando no momento.

TABELA 3 – USO DO LIVRO EM SALA EM RELAÇÃO À JORNADA DE TRABALHO

	Até 30 Horas/aula	Até 40 Horas/aula	TOTAL
Usa LD em sala	2	4	6
Não usa LD em sala	1	2	3
TOTAL	3	6	9

FONTE: A AUTORA (2019).

Mais uma vez, a proporção entre os docentes que usam ou não o livro didático em sala segue a mesma proporção independentemente da carga horária docente. Foi descrito no



subcapítulo 5.2.4 que um dos aspectos positivos do livro didático de acordo com os docentes é a economia de tempo, mas que aparentemente tem a mesma intensidade para professores com menos ou mais aulas semanais.

As tabelas 4 e 5 tratam da experiência no magistério e da idade dos professores. Nelas, nota-se mais uma vez uma semelhança nos dados coletados, com os resultados do teste do Q^2 de ambos os casos chegou em 0,23. Ou seja, experiência e idade também não se mostram fatores significativos entre os docentes de Paranaguá para influenciar o uso do livro didático em sala de aula.

TABELA 4 – USO DO LIVRO EM SALA EM RELAÇÃO À EXPERIÊNCIA DOCENTE

	Até 5 anos de magistério	6 ou mais anos de magistério	TOTAL
Usa LD em sala	3	3	6
Não usa LD em sala	1	2	3
TOTAL	4	5	9

FONTE: A AUTORA (2019).

TABELA 5 – USO DO LIVRO EM SALA EM RELAÇÃO À IDADE

	Mais de 35 anos de idade	Menos de 35 anos de idade	TOTAL
Usa LD em sala	3	3	6
Não usa LD em sala	1	2	3
TOTAL	4	5	9

FONTE: A AUTORA (2019).

A tabela 6 analisa se há diferenças entre os docentes que atuam só na rede pública e os que atuam na rede pública e particular. Com valor-p de 0,26, tem-se que em nenhum dos estratos analisados há diferenças estatisticamente significativas quanto ao uso do livro didático em sala de aula.

TABELA 6 – USO DO LIVRO EM SALA EM RELAÇÃO À REDE DE ENSINO EM QUE ATUA

	Atua só na rede pública	Atua na rede pública e particular	TOTAL
Usa LD em sala	4	2	6
Não usa LD em sala	3	0	3
TOTAL	7	2	9

FONTE: A AUTORA (2019).

Portanto, ao analisar as tabelas pelo teste do qui-quadrado é possível observar que as



variações encontradas seriam apenas casuais, não apresentando diferenças para a população de docentes formados em Física da rede pública de Paranaguá.

8.2 Estratos do livro didático como Tecnologia no ensino

Dando continuidade à análise estatística dos dados, investigou-se também a influência de subgrupos na resposta de o livro didático ser ou não uma tecnologia.

A tabela 7 mostra as respostas dos professores relacionando sua opinião do livro didático ser uma tecnologia (ou não) com sua formação. .

TABELA 7 – LIVRO COMO TECNOLOGIA EM RELAÇÃO À FORMAÇÃO DOCENTE

	Com pós-graduação	Sem pós-graduação	TOTAL
LD é tecnologia	3	2	5
LD não é tecnologia	2	2	4
TOTAL	5	4	9

FONTE: A AUTORA (2019).

Ao analisar os dados numéricos percebe-se que não há uma tendência clara nas respostas. O valor-p do teste estatístico foi de 0,79, muito superior ao limite de 0,05 no qual se rejeita a hipótese de igualdade entre as respostas dos docentes independentemente da formação com ou sem pós-graduação.

Ao relacionar o regime de contratação dos professores com o questionamento do livro didático ser um ou não uma tecnologia, a tabela 8 mostra que os professores contratados pelo PSS estão divididos no meio, metade acredita que o livro é uma tecnologia e metade não.

TABELA 8 – LIVRO COMO TECNOLOGIA EM RELAÇÃO AO REGIME DE TRABALHO DOCENTE

	Regime QPM	Regime PSS	TOTAL
LD é tecnologia	2	3	5
LD não é tecnologia	1	3	4
TOTAL	3	6	9

FONTE: A AUTORA (2019).

Embora a proporção entre os docentes QPM seja mais favorável à visão do livro como uma tecnologia, o baixo número de observações ainda não é suficiente para garantir a existência de uma diferença estatística no nível de confiança de 0,05. O teste resultou em um valor p de 0,63, indicando que a oscilação nas respostas do regime QPM são apenas casuais, e que o



regime de trabalho docente não é uma variável que diferencia a resposta dos docentes.

A tabela 9 apresenta a relação da jornada de trabalho dos professores atuante na disciplina de Física com a sua opinião sobre o livro didático ser ou não ser uma Tecnologia no ensino.

TABELA 9 – LIVRO COMO TECNOLOGIA EM RELAÇÃO À JORNADA DE TRABALHO

	Até 30 Horas/aula	Até 40 Horas/aula	TOTAL
LD é tecnologia	1	4	5
LD não é tecnologia	2	2	4
TOTAL	3	6	9

FONTE: A AUTORA (2019).

Dos professores que não acreditam que o livro didático seja uma Tecnologia no ensino, há também certo desequilíbrio nas respostas, com maior concentração entre os docentes de maior carga horária na opinião de que o livro é uma tecnologia. No entanto, mais uma vez, isso não foi suficiente para que o resultado fosse significativo. Com um valor-p de 0,34, não se pode rejeitar a igualdade de entendimento dos docentes independentemente da carga horária.

Tal comportamento se repete nos casos da experiência no magistério e da idade do professor, ambos com valor-p de 0,76. Esses casos, sem significância estatística, são apresentados nas tabelas 10 e 11, em que a visualização direta dos dados já sugere uma ausência de padrão.

TABELA 10 – LIVRO COMO TECNOLOGIA EM RELAÇÃO À EXPERIÊNCIA NO MAGISTÉRIO

	Até 5 anos de magistério	6 ou mais anos de magistério	TOTAL
LD é tecnologia	2	3	5
LD não é tecnologia	2	2	4
TOTAL	4	5	9

FONTE: A AUTORA (2019).



TABELA 11 – LIVRO COMO TECNOLOGIA EM RELAÇÃO À IDADE

	Mais de 35 anos de idade	Menos de 35 anos de idade	TOTAL
LD é tecnologia	3	2	5
LD não é tecnologia	2	2	4
TOTAL	4	5	9

FONTE: A AUTORA (2019).

A tabela 12 busca diferenciar as respostas de acordo com a rede em que o docente atua. O teste do qui-quadrado com o nível de confiança de 0,05 mais uma vez aceita a hipótese inicial e nega a possibilidade de haver diferença entre as respostas com um valor p de 0,86.

TABELA 12 – LIVRO COMO TECNOLOGIA EM RELAÇÃO À REDE DE ENSINO EM QUE ATUA

	Atua só na rede pública	Atua na rede pública e particular	TOTAL
LD é tecnologia	4	1	5
LD não é tecnologia	3	1	4
TOTAL	7	2	9

FONTE: A AUTORA (2019).

Desta forma, assim como tinha acontecido com o uso do livro didático, nenhum estrato analisado demonstrou impactar de maneira significativa nas respostas dos docentes formados em Física que atuam na rede pública de Paranaguá.



9 O LIVRO DIDÁTICO COMO UMA TECNOLOGIA

O livro didático é uma das principais ferramentas didáticas presente na cultura escolar. Na educação básica brasileira a existência de um programa governamental voltado para a produção e distribuição do livro contribuiu para tornar o livro uma das referências básicas tanto para o aluno no que diz respeito ao acesso dos conteúdos quanto ao professor no que se refere ao plano docente de suas aulas.

Nesta pesquisa, buscou-se relatar sobre o livro didático como uma tecnologia no ensino da Física, que seja capaz de contribuir no processo de ensino e aprendizagem. Com uma breve análise em documentos oficiais, que incentivam tanto o uso do livro didático como de outras tecnologias na prática docente, e de uma das maiores políticas públicas existentes no ensino público para o livro, o PNLD.

Ao defender o livro didático de Física como tecnologia no ensino foi afirmada suas intenções e interesses sociais, políticos e econômicos. Isso insere a pesquisa no campo de análise da CTS, contribuindo para uma nova definição do livro como tecnologia e possibilitando sua ressignificação de seu uso nas metodologias de ensino de Física.

No primeiro momento, foi apresentada uma breve análise do campo de estudo da CTS no contexto da educação básica, evidenciando que ao inserir este conceito da CTS na educação formará futuros cidadãos que conheçam a ciência e as tecnologias e suas implicações e consequências dentro da sociedade, enxergando sua importância na participação social e política para o futuro do Estado.

Em seguida foram discutidas definições existentes para Tecnologia na CTS, considerando um termo de múltiplos significados, necessitando deixar bem claro sua posição para assim permitir uma definição do objeto de estudo.

Assim, a pesquisa se posicionou diante de oito perspectivas para definir e compreender a tecnologia, sendo elas: (i) como um artefato, (ii) como uma atividade com um propósito, (iii) como um processo, (iv) como conhecimento, (v) como sendo algo determinado por valores e pelos contextos, (vi) como um sistema dinâmico, (vii) como organização social, e (viii) como cultura.

Na continuação, foram discutidas como o livro didático e as tecnologias estão incluídos nas políticas públicas da educação básica. Notou-se que em documentos oficiais há sempre a sugestão da incorporação de tecnologias no ensino de Física, como: internet, computador,



simulações, etc. O livro didático costuma aparecer em seções diferenciadas, o que desperta o questionamento se o livro não é visto como uma tecnologia na maioria dos documentos que estabelecem políticas públicas de educação.

Na sequência da discussão teórica, foi trazida, nesta ordem, a importância do livro didático distribuído pelo PNLD, à relação do livro didático com o ensino de Física e a defesa do livro didático como tecnologia de ensino.

Assim, argumentou-se que o livro pode ser definido como uma tecnologia por ser um **artefato** tecnológico criado para uma **atividade com um propósito**, que passa por um **processo** pelas necessidades de mudanças que surgem dentro de seu universo. Ele leva o **conhecimento** ao seu público alvo, está inserido em uma **organização social** educacional, mercadológica e política, além de integrar a **cultura** escolar.

Entende-se que defender esta visão do livro didático como tecnologia traz algumas vantagens no campo da CTS. Uma delas é pensá-lo perante diversos ângulos – pedagógicos, políticos, econômicos e culturais – em sua relação com a ciência e a sociedade. Ademais, trata-se de uma tecnologia física recente nas instituições públicas de Ensino Médio (no caso da Física desde o PNLD 2009), apesar de sua antiga existência na cultura escolar.

Após o estudo documental, a segunda etapa da pesquisa foi de levantamento de dados junto a professores licenciados em Física e atuantes na rede pública de ensino da cidade de Paranaguá, litoral do Paraná. Participaram da investigação nove professores, divididos em três QPM e seis professores do regime PSS. Uma sugestão para trabalhos futuros, inclusive, é investigar os motivos para o baixo número de professores no quadro permanente do magistério, com a opção do Estado de completar o quadro de professores com contratos temporários.

A primeira análise foi sobre como seria uma aula ideal de Física para o professor participante, de tal modo que apontaram fatores que poderiam se aproximar a esta realidade. Em síntese, uma aula ideal é a realização do processo de ensino e aprendizagem, visto como uma via de mão dupla entre professor e aluno, considerado pelos professores como um trabalho em conjunto se há ensino e acontecerá a aprendizagem, e vice-versa.

Por fim, para uma aula ideal de Física os professores apontaram a relação da “teoria e prática”, pois, para eles, a Física é a ciência que estuda fenômenos da natureza e, portanto, acreditam que se o aluno conseguir encontrar os conceitos vistos em sala no seu cotidiano, então sua aprendizagem será mais significativa.



Mas também foram relatados aspectos que os afastam dessa aula ideal: pouca carga horária para se lecionar o conteúdo, turmas lotadas com grande quantidade de alunos e a falta de tempo e de estrutura para inserir novas metodologias.

Quanto ao uso do livro didático, observou-se que os professores pouco fazem uso do material em sala de aula, apresentando diversas justificativas. A mais frequente delas é a pouca quantidade de aulas semanais da disciplina de Física, todos os professores do ensino médio regular têm duas aulas semanais. Também apontaram que nem sempre os livros didáticos estão nas mãos dos alunos, com muitas menções de que ficam na biblioteca da escola.

Fora de sala, os professores indicaram a utilização dos livros para leituras e como referência do conteúdo visto durante as aulas. Referencial teórico foi também um dos apontamentos mais frequentes, tanto para o planejamento de suas aulas quanto para a inclusão em seu Plano de Trabalho Docente (PTD).

Nos aspectos positivos e negativos dos livros existiram convergências e divergências nas respostas. No caso dos aspectos positivos, o livro didático se destacou no ganho de tempo durante as aulas, no auxílio do processo de aprendizado e novamente como referencial teórico. Já nos aspectos negativos, alguns professores disseram que o livro didático era extenso e com muitos exercícios, outros divergem para poucos exercícios e reclamam do livro didático ser incompleto.

Ao entrar no âmbito de tecnologia no ensino de Física, constatou-se que as tecnologias mais citadas pelos professores foram relacionadas com a área de informática. Acredita-se que ainda há esta associação de avanços tecnológicos com o computador, internet, simulações, entre outros exemplos citados pelos professores.

Quando questionados se o livro didático era uma tecnologia no ensino, apenas três professores afirmaram que sim, o restante teve dúvidas ou não apontou o livro como uma tecnologia. Novamente, existiram alguns aspectos da área da informática entre os professores que não tiveram a concepção do livro como uma tecnologia.

Por fim, nas definições do que os professores entendiam por tecnologia, podem-se dividir as respostas em três eixos. O primeiro se relaciona com a área da informática, centrando-se nos laboratórios de informática e dispositivos multimídia, que se encaixam na definição de tecnologia como **artefato**. No segundo eixo, a tecnologia foi entendida como possibilidade de melhoria e como facilitadora do processo de ensino e aprendizagem. Neste caso, estão mais em evidência os aspectos de **atividade com um propósito, processo e conhecimento**. O último



eixo se refere ao acesso à informação, enfatizando a tecnologia como **organização social e cultura**.

Na última etapa das análises dos resultados foram verificados se havia diferenças estatisticamente significativas entre os estratos de pesquisa.

Nenhum dos seis estratos analisados – com ou sem pós-graduação, quadro QPM ou PSS, com carga horária de até 30 horas-aulas ou mais, com até 5 anos de magistério ou mais, com até 35 anos de idade ou mais, atuantes só na rede pública ou na rede pública e na particular – teve influência significativa nas respostas dos docentes quanto ao uso do livro didático em sala de aula e nem na concepção do livro ser ou não uma tecnologia. A princípio, o livro didático é usado e entendido de maneira homogênea entre os professores de Paranaguá dos diversos estratos.

Por fim, no debate científico, há de se considerar que – se por um lado o livro didático pode ser visto como uma tecnologia ultrapassada por entusiastas dos meios digitais, por outro ele ainda é recente como material disponível nas escolas públicas brasileiras. Portanto, sua presença pode ser mais bem aproveitada para suprir carências de infraestrutura e contribuir para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem sem, no entanto, interferir na autonomia docente e nas opções curriculares de cada escola e de cada professor.

Assim, acredita-se que refletir sobre a perspectiva do livro como tecnologia de ensino pode abrir novas potencialidades e contribuir para superar desafios existentes no processo educativo, bem como ajudar a orientar as pesquisas científicas e as políticas públicas educacionais, incluindo seus documentos normativos e seus editais de aquisição de novas obras.



REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. F.; GARCIA, N. M. D. O livro didático de Física e a organização do currículo pelo professor. In: Second Regional IARTEM Conference in Latin-America, 2015, Pereira, Colômbia. **Atas...** Pereira, Colômbia: IARTEM, 2016.

AGUIAR, C. F.; GARCIA, N. M. D. O livro didático no planejamento curricular do professor. In: GARCIA, N. M. D. (Org.). **O livro didático de Física e de Ciências em foco: dez anos de pesquisa**. São Paulo: ed. Livraria da Física, 2017. p. 177-187.

ANGOTTI, J. A. P.; BASTOS, F. da P. de; MION, R. A. Educação em Física: Discutindo ciência, tecnologia e sociedade. **Ciência & Educação**. v. 7, n. 2, p. 183,197, 2001. ISSN 1516-7313.

APPLE, M. Cultura e comércio do livro didático. In: APPLE, M. **Trabalho docente e textos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. p. 82-105.

ARÊS, A. B. M. *et al.* Sequência de Ensino Investigativa – SEI. In: MARCELINO, V; SOUSA, P. G. de. (Org.). **Metodologias para o ensino: teoria e exemplos de sequências didáticas**. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro: Brasil Multicultural, 2018. p. 68-79.

ARTUSO, A. R. Livro didático digital o presente, as tendências e as possibilidades do mercado editorial no contexto brasileiro e internacional. **Profesorado – Revista de Currículum y Formación del Profesorado**, v. 20, n. 1, p. 171-198, jan./abr. 2016.

ARTUSO, A. R. *et al.* Como o livro didático de Física é usado em sala de aula segundo alunos e professores. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: Abrapec/UFSC, 2017.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**. v. 7, n. 1, p. 1-13. 2001. ISSN 1516-7313.

BARBETTA, P. A. **Estadística aplicada às Ciências Sociais**. 4ª ed. Editora da UFSC. Florianópolis: 2001.

BARBETTA; P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C. **Estadística: para cursos de engenharia e informática**. 3 ed. 8 Reimpr. Atlas. São Paulo: 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. In: Luis A. Neto e Augusto Pinheiro (Trad.). Edição revista e ampliada. Ed. 70. São Paulo: 2011.

BARROS, A. de J. P. de. **Projeto de Pesquisa: proposta metodológica**. Editora Vozes, Rio de Janeiro: 1990.

BATISTA, A. A. G. **Recomendações para uma Política Pública de livros didáticos**. Ministério da Educação, Secretária de Educação Fundamental, Brasília: 2001.

BAZZO, W. A. *et al.* **Introdução aos estudos CTS** (Ciência, tecnologia e sociedade). [S.l.]: Cadernos de Ibero-América, 2003. Disponível em: <<http://www.oei.es/historico/salactsi/introducaoestudoscts.php>>. Acesso em: 08 ago. 2018.



BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. 5 ed. Ed. Da UFSC, Florianópolis: 2017.

BITTENCOURT, C. M. F. Em foco: História, produção e memória do livro didático. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 471- 473. 2004. ISSN 1517-9702.

BRASIL. Art. nº 205, de 05 de outubro de 1988. Título VIII – Da ordem Social; Capítulo III – Da Educação, da Cultura e do Desporto; Seção I – Da Educação. **Constituição Federal**. Brasília, DF. Disponível em:<https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_205_.asp>. Acesso em: 24 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretária da Educação Básica, 2000. (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio).

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de diretrizes e Bases da Educação. **Congresso Nacional do Brasil**. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2018.

BRASIL. Interação das Tecnologias na Educação. Secretária de Educação a Distância. Brasília: **Ministério da Educação, SEED**. Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretária da Educação Básica, 2006. (Orientações Curriculares para o Ensino Médio; volume 2).

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação. **Física: catálogo do Programa Nacional do Livro do Ensino Médio – PNLEM 2009**. Brasília: MEC, 2008

BRASIL. Projeto de Lei nº 597-A/2007, do de nº 720/2007, de 05 de março de 2009. **Câmara dos Deputados**. Brasília, DF. Disponível em:<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=7368C94108F12566E0BD3FDEB243A44D.node2?codteor=689371&filename=Avulso+-PL+597/2007>. Acesso em: 29 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, Secretária da Educação Básica, Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, 2013.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. **Congresso Nacional do Brasil**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm>. Acesso em: 20 jan. 2019.

CARLETTO, M. R. **Avaliação de impacto tecnológico: reflexões, fundamentos e práticas**. 1 ed. Editora UTFPR. Curitiba: UTFPR, 2011.



CASSIANO, C. C. F. **O mercado do livro didático no Brasil do século XXI: a entrada do capital espanhol na educação nacional.** São Paulo: UNESP, 2013.

CHIQUELTO, M. J.; KRAPAS, S. Livros didáticos baseados em apostilas: como surgem e por que foram amplamente adotados. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 173-191, 2012.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**. São Paulo. v. 30, n.3, p. 549-566. 2004. ISSN 1517-9702

CRUZ, F. M. *et al.* Apontamentos sobre o enfoque CTS para o ensino fundamental – Anos iniciais. **Espacios**, v. 36, n. 15, 2015. ISSN 0798 1015.

CURY, C. R. J. A educação básica como direito. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, v. 38, n. 134, p. 293-303. 2008. ISSN 1980-5314.

DÍAZ, O. R. T. A atualidade do livro didático como recurso curricular. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 17, n. 34, p. 609-624. 2011.

DOMINGUINI, L.; SILVA, I. B. Obstáculos à construção do espírito científico: reflexões sobre o livro didático. **Revista Plures Humanidades**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 15, p. 101-116, jan./jun. 2011.

FEENBERG, A. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. BEIRA, E. (Org. e Trad.). Lisboa: Inovatec, 2015.

FERNANDES, J. P. **O tema energia e a relação Ciência, tecnologia e sociedade (CTS) presente no livro didático de Física e no Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM)**. 2013. 117f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde, Rio de Janeiro: NUTES, 2013.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. Liber Livro Editora, 3 ed., Brasília, 2008.

FRISON, M. D. *et al.* Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: EMPEC. ISSN: 21766940.

FURTADO, A. G.; OWAGA, M. N. Políticas públicas do livro didático e o Banco Mundial. In: IX ANPED SUL – Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012, Caxias do Sul. **Atas...** Caxias do Sul: UCS, 2012.

GALZERANO, L. S. Programa Nacional do Livro Didático e sistemas privados de ensino: a atuação da Somos Educação. **Fineduca – Revista de Financiamento da Educação**, Porto Alegre, v. 6, n. 9, 2016.

GARCIA, T. M. F. B.; PIVOVAR, L. E. do. Significados das orientações metodológicas nos livros didáticos de Física no ponto de vista dos professores. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF, 2008, Curitiba, Paraná. **Atas...** Curitiba: EPEF, 2008.



GARCIA, N. M. D. **O livro didático de Física e de Ciências em foco: dez anos de pesquisa.** In: GARCIA, N. M. D. (Org.). São Paulo: ed. Livraria da Física, 2017.

GARCIA; T. M. F. B.; GARCIA, N. M. D.; PIVOVAR, L. E. O uso do livro didático de Física: estudo sobre a relação dos professores com as orientações metodológicas. In: GARCIA, N. M. D. (Org.). **O livro didático de Física e de Ciências em foco: dez anos de pesquisa.** São Paulo: ed. Livraria da Física, 2017. p. 71-89.

HEIDEMANN, D. S.; GARCIA, T. M. B.; GARCIA, N. M. D. A produção de materiais didáticos digitais de Física por professores. In: GARCIA, N. M. D. (Org.). **O livro didático de Física e de Ciências em foco: dez anos de pesquisa.** São Paulo: ed. Livraria da Física, 2017. p. 429-440.

HÖFLING, E. de M. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. **Educação & Sociedade**, vol. XXI, n. 70, p. 159-170, 2000.

LEITE, A. E.; GARCIA, N. M. D. Funções dos livros didáticos e a formação de professores de Física. In: GARCIA, N. M. D. (Org.). **O livro didático de Física e de Ciências em foco: dez anos de pesquisa.** São Paulo: ed. Livraria da Física, 2017. p. 141-152.

LEITE, A. E.; GARCIA, N. M. D.; ROCHA, M. Tendências de pesquisa sobre os livros didáticos de Física. In: GARCIA, N. M. D. (Org.). **O livro didático de Física e de Ciências em foco: dez anos de pesquisa.** São Paulo: ed. Livraria da Física, 2017. p. 501-514.

LORENZ, K. Ciência, educação e livros didáticos do século XIX. **Os compêndios das Ciências Naturais do Colégio Pedro II.** Uberlândia: EDUFU, 2010.

LÜDKE, M.; ANDRÉ M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** [Reimpr.], Editora LTC. São Paulo, 2012.

MARSHALL, T. H. **Cidadania, Classe Social e Status.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1967. p. 57-114.

MARTINS, A. A.; GARCIA, N. M. D. Livros didáticos: elementos da cultura escolar, produtos culturais e mercadorias. In: GARCIA, N. M. D. (Org.). **O livro didático de Física e de Ciências em foco: dez anos de pesquisa.** São Paulo: ed. Livraria da Física, 2017. p. 47-55.

MÉNDEZ, M. C. O livro e a educação: aspectos políticos da produção do livro didático. BARBOSA, R. L. L. (Org.). **Formação de educadores: desafio e perspectivas.** São Paulo: UNESP, 2003. p. 57-70.

MOZENA, E. R. A história e a filosofia da ciência nos manuais didáticos sobre o problema da radiação de corpo negro (PRCN): por que não oferecer a física como cultura? MARTINS, A. F. P.(Org.). **Física ainda é cultura?** São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2009. Cap.11. p. 231-258.

MARCELINO, V. Formação de professores e as Metodologias de Ensino. In: MARCELINO, V; SOUSA, P. G. de. (Org.). **Metodologias para o ensino: teoria e exemplos de sequências didáticas.** Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro: Brasil Multicultural, 2018. P. 22-29.

MEC, Ministério da Educação. **Programas do Livro – Dados estatísticos.** Brasil, 2019.



Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>> Acesso em 11 jun. 2019.

MUNAKATA, K. **O livro didático e o professor: entre a ortodoxia e a apropriação.** In: MAGALHÃES, M. S.; MONTEIRO, A. M.; GASPARELLO, A. M. (Org.). Ensino de História – sujeitos, saberes e práticas. Rio de Janeiro: Mauad X, 2012.

MUNAKATA, K. Livro didático como indício da cultura escolar. **Hist. Educ. [online]**, v. 20, n. 50, 2016. pp.119-138.

NASCIMENTO, T. L. do. **Repensando o Ensino de Física no Ensino Médio.** 2010. 61 f. Monografia (Graduação em Licenciatura Plena em Física) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Ceará, 2010.

OLIVEIRA, J. P. T. A eficiência e/ou ineficiência do livro didático no processo de ensino-aprendizagem. In: IV Congresso Ibero-Americano de Política e Administração da Educação/ VII Congresso Luso Brasileiro de Política e Administração da Educação 2014, Porto, Portugal. **Atas...** Porto, Portugal: Ibero-Americano, 2014.

OLIVEIRA, A. E. de. A mediação do professor e do material didático no Processo Ensino aprendizagem de Matemática. **Evidência.** Araxá. v.12, n.12, p. 137-146. 2016. ISSN: 1808-2327.

PARANÁ. Secretária de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Física.** Paraná: Governo do Paraná. Secretária do Estado de Educação Básica do Paraná, 2008.

PARANÁ. Secretária da Administração e da Previdência – Portal do Servidor. **Quadro Próprio do Magistério – QPM.** Disponível em: <<http://www.portaldoservidor.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=630>>. Acesso em: 11 jun. 2019.

PARANAGUÁ (Paraná). **Prefeitura Municipal de Paranaguá** [2019]. Disponível em: <<http://www.paranagua.pr.gov.br>>. Acesso em: 30 jan. 2019.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação.** v. 13, n. 1, 2007. p. 71-84.

PINTO, A. V. **O conceito de tecnologia.** In: PINTO, A. V. (Org.). Rio de Janeiro: Contraponto, volume I, 2005. p. 1329.

PITANGA, J. F. **O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e o mercado de livros didáticos.** 2010. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Comunicação – Habilitação em Produção Editorial) – Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

PORTELA, C. D. P.; HIGA, I. Percepções de futuros professores sobre a formação para a docência no ensino de ciências nos anos iniciais da educação básica. In: XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2010, Águas de Lindoia. **Atas...** São Paulo: SBF, 2010.

REIS, M. de F. **Educação tecnológica: A montanha pariu um rato?** Portugal: Porto editora, 1995.



ROEHRIG; S. A. G.; CAMARGO, S. Educação com enfoque CTS em documentos curriculares regionais: o caso das diretrizes curriculares de física do estado do Paraná. *Ciênc. Educ.*, v. 20, n. 4, p. 871-887, Bauru, 2014.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. del P. B. **Metodologia de Pesquisa**. In: SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. del P. B. (Org.) Porto Alegre: 5. ed. Penso, 2013.

SANTOS, E. de F. G. dos; CRUZ, D. M.; PAZZETTO, V. T. **Ambiente Educacional Rico em Tecnologia: A Busca do Sentido**. ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância. 2005. Disponível em: <http://www.abed.org.br/site/pt/midioteca/textos_ead/634/2005/11/ambiente_educacional_rico_em_tecnologia_a_busca_do_sentido_>. Acesso em 05 nov. 18.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Revista de Educação em Ciência e Matemáticas**. Amazônia, v. 9, n. 17, 2012. p. 49-62.

SEED – Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná. **SEED em números**. Disponível em: <<http://www4.pr.gov.br/escolas/numeros/index.jsp>>. Acesso em 30 out. 2018.

SEED – Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná. **Formação em Ação**. Disponível em: <<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1341>>. Acesso em 30 out. 2018.

SIEGEL, S.; CASTELLAN, N. **Estatística não paramétrica para ciências do comportamento**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

SILVA, J. P. **Livro didático de Física: qualidade e utilidade em sala de aula**. 2010. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2010.

SILVA, J. V.; ANDREATTA, L. N.; GENOVESE, L. G. R. Livros Didáticos de Física em diferentes momentos históricos: uma perspectiva. In: XX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, 2013, São Paulo. **Atas...** São Paulo: SNEF, 2013.

SILVA, A. P. B. da S.; PEREIRA, D. de L. Abordagem CTS no ensino de Física: Simplismo e Acriticidade. **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF**. Natal, 2016.

SOUSA, P. B.; OLIVEIRA, W. de. As políticas públicas do Programa Nacional do Livro Didático do Campo no Brasil. **e-hum Revista Científica das áreas de História, Letras, Educação e Serviço Social**. Belo Horizonte, v. 9, n. 2, 2016. ISSN 1984-767X.

SOUZA, D. do N. Análise de conteúdo e material didático para o ensino de Física. In: SOUZA, D. do N. (Org.). **Didática e Metodologia para o Ensino de Física**. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão: CESAD, 2011. p. 7-14.

TREBIEN; D. C. B; GARCIA, N. M. D. Livros didáticos de Física: a elaboração de instrumentos para sua avaliação e escolha. In: XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF, 2012, Maresias, São Paulo. **Atas...** Maresias, São Paulo: EPEF, 2012.



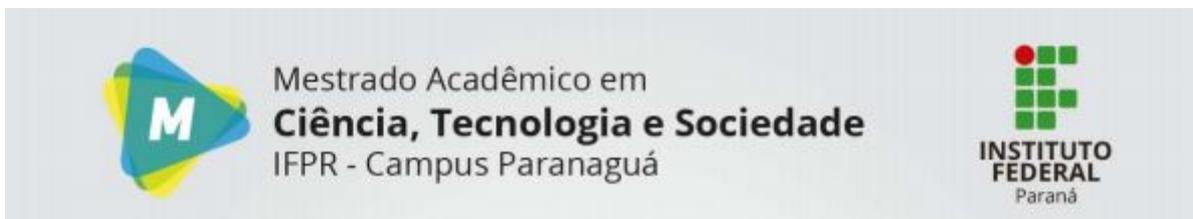
VARGAS, M. Técnica, Tecnologia e Ciência. **Educação & Tecnologia**. Curitiba. nº 6. 2003. ISSN 1516-280X.

VILAÇA, F. N. Revisão Bibliográfica: **A experimentação no Ensino de Física**. Universidade Federal São João Del-Rei. PIBID de Física. Disponível em: <https://www.ufsj.edu.br/portal2repositorio/File/pibidfisica/Trabalhos%20sobre%20Revisao/Frederico__110412__Revisao_bibliografica__a_experimentacao_no_ensino_de_fisica.pdf>. Acesso em 05 de abr. 2019.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar; **Os materiais curriculares e outros recursos didáticos**. Porto Alegre, 1998. Cap. 7. p. 167-193.

WHITE JR, L. **Tecnologia e Invenções na Idade Média**. In: GAMA, R. (Org.). História da Técnica e da Tecnologia. São Paulo, T. A. Queiroz/EDUSP, 1986.

MODELO DE CARTA DE CONVITE



Caro Professor (a):

Primeiramente, agradeço pela sua colaboração e atenção. Venho aqui solicitar sua contribuição para parte do projeto de pesquisa de dissertação do curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) do Instituto Federal do Paraná – *Campus Paranaguá*, sob a orientação do Prof. Dr. Alysso Ramos Artuso e co-orientação da Prof. Dr. Roberta Suero.

Estou realizando esta pesquisa com professores que lecionam a disciplina de Física na rede pública de ensino na cidade de Paranaguá. Parte do estudo de caso regional que irá compor minha dissertação, é sobre o ensino de Física utilizando o livro didático. Desta forma, sua contribuição será muito importante para o desenvolvimento deste trabalho.

Contudo, peço sua colaboração, com a participação voluntária em meus instrumentos de pesquisa, sendo eles: um questionário de questões para reconhecimento de suas vivências como professor (a); e a concessão de uma entrevista sobre sua visão do livro didático e tecnologia no ensino de Física.

Assim, comprometo-me a resguardar o necessário anonimato sobre os dados, informações e opiniões as quais me forem fornecidas, não permitindo que haja a identificação das pessoas que participarem desta pesquisa.

Para autorização do uso das informações que me serão repassadas por meio dos instrumentos descritos acima, é necessário o preenchimento do quadro abaixo. Desde já, coloco-me à disposição para sanar eventuais dúvidas.

Atenciosamente,
Kelly V. F. Dias da Silva
Keke.fds@gmail.com



Eu, _____, autorizo que Kelly Vanessa Fernandes Dias da Silva, utilizar as informações fornecidas pelos instrumentos de pesquisa (questionário/entrevista) para sua dissertação de mestrado, sem que haja minha identificação.

Assinatura

Paranaguá, _____ de _____ de 2018.



APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO PARA PROFESSOR (A)

1.Nome: _____

2.Idade: _____

3.Sexo: _____

4.Escola que atua: _____

5Informe seu curso de graduação: _____

6.Possui pós-graduação? () Sim () Não

7.Se sim, informe seu curso e tema do seu trabalho final de pós-graduação: _____

8.Qual o regime de contratação atual?

() QPM (Quadro Permanente do Magistério)

() PSS (Processo Seletivo Simplificado)

() Outro: _____

9.Anos de magistério presente em sala de aula: _____

10.Quantas horas aula você possui em escolas da rede pública? _____

11.Em quantas escolas você atua atualmente? _____

12.Em quais e quantas séries/ turma está lecionando? _____

13.Qual a quantidade aproximada de alunos que você tem em cada turma nas escolas da rede pública? _____

14.Qual a quantidade aproximada de alunos que tem nas escolas que leciona? _____



APÊNDICE C

ROTEIRO DE ENTREVISTA

PARTE I

1. Descreva o que seria uma aula ideal para você.

2. Você utiliza o livro didático em sala de aula?

Se responder sim:

2.1 Com que frequência (quantas vezes por semana)?

2.2 Como (com que propósito) você utiliza o livro didático em suas aulas?

Se responder não:

2.1 Por que você não utiliza o livro didático em sala?

3. Você pede para os alunos utilizarem o livro didático fora do ambiente escolar (por exemplo: em casa)?

Se responder sim:

3.1 Com que propósito? Para quais usos?

Se responder não:

3.2 Teria algum motivo?

4. Você usa livros didáticos para planejar suas aulas?



Se responder sim:

4.1 Explique como?

5. O livro que você toma como base para preparar suas aulas é o mesmo que os alunos receberam do PNLD?

Se responder não:

5.1 Quais os materiais que você utiliza para preparar suas aulas?

6. Como o livro didático contribui para o seu aprendizado?

7. Quando você fez seu PTD (Plano de Trabalho Docente), incluiu o livro didático?

8. Quais os pontos positivos do livro didático na prática da docência?

9. E os pontos negativos do livro didático na prática da docência?

10. Você mudaria algo no livro didático que é fornecido atualmente pelo PNLD?



PARTE II

1. Quais as tecnologias que você utiliza no processo ensino e aprendizagem?

2. Você entende (ou considera) o livro didático como uma tecnologia? Por quê?

3. O que você entende por tecnologia?

ÍNDICE REMISSIVO

A

abordagem do livro, 12
aluno, 12, 14, 17, 27, 31, 33, 34, 40, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 61, 62, 64, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 80, 81
alunos matriculados, 10, 49, 51
ambiente escolar, 8, 9, 10, 11, 12, 24, 27, 28, 31, 32, 49, 54, 65, 94
análise, 13, 15, 21, 24, 26, 28, 30, 39, 42, 43, 65, 74, 77, 80, 81, 103
aprimorar a aprendizagem, 10
área, 7, 8, 9, 10, 30, 31, 33, 45, 47, 52, 57, 62, 67, 68, 72, 82, 103
artefato, 11, 12, 18, 19, 20, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 36, 37, 80, 81, 82
artefatos tecnológicos, 24
atividade, 7, 8, 18, 19, 30, 33, 36, 48, 54, 71, 72, 75, 80, 81, 83, 85
auxiliar, 8, 14, 34, 53, 54, 74

C

campo, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 24, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 39, 47, 58, 64, 66, 67, 72, 80, 81
características, 10, 16, 21, 24, 30, 36, 42, 74
caráter científico, 34
ciência, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 20, 23, 24, 25, 26, 29, 31, 34, 36, 37, 47, 49, 53, 57, 66, 67, 68, 72, 80, 81, 84, 87
científico-tecnológica, 15, 21, 36, 47
conceito, 5, 11, 17, 18, 21, 22, 39, 48, 62, 73, 80, 88
conceitos, 12, 18, 19, 31, 38, 47, 48, 59, 62, 64, 71, 81
conceitual, 13, 39
concepções, 7, 12, 47, 51, 57, 66, 69
concepções pedagógicas, 7, 57
condições materiais, 37
conhecimento, 10, 12, 14, 18, 19, 20, 21, 23, 27, 29, 33,

34, 36, 39, 47, 48, 55, 61, 74, 80, 81, 83
conhecimento científico, 14, 21, 29, 34
conhecimento tácito, 19, 34
conhecimentos científicos, 18, 36, 37
consequências, 11, 12, 16, 30, 66, 80
contato, 4, 10, 23, 29, 41
conteúdo escolar, 32
contexto social, 14, 15, 18
contextualização, 10, 12, 14, 15, 50, 53, 54, 57, 62
cotidiano escolar, 31, 71
crítica, 8, 9, 15, 31, 33, 38, 65, 66
cultura, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 25, 27, 29, 31, 32, 33, 36, 57, 66, 72, 80, 81, 83, 87, 88
cultura escolar, 8, 11, 12, 14, 25, 31, 32, 36, 57, 66, 80, 81, 87, 88
culturais, 10, 15, 17, 21, 28, 32, 36, 37, 43, 81, 87

D

desafios, 9, 13, 17, 23, 83
descobertas científicas, 15
desenvolverem, 35
desenvolvimento tecnológico, 14
desenvolvimentos, 15, 17, 33
destacar, 10, 23, 44, 60, 62, 67
didático-pedagógicas, 31
didáticos, 11, 27, 32, 58, 59, 86, 87, 89, 90
dinâmica, 15, 30
direito, 11, 22, 23, 53, 72, 86
direito à educação, 22
disciplina, 7, 31, 40, 44, 49, 51, 57, 61, 63, 64, 78, 82, 91
discussão, 11, 13, 14, 20, 21, 34, 37, 40, 62, 64, 66, 67, 81, 87
discussões, 7, 11, 13, 14, 17, 21, 26, 54
diversidade, 10, 15, 30, 31, 59
docente, 5, 7, 8, 13, 14, 16, 23, 24, 27, 28, 30, 35, 37, 38, 40, 47, 51, 56, 57, 60, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 74, 75, 77, 78, 80, 83, 84
docentes, 7, 8, 11, 28, 30, 31, 37, 39, 40, 41, 43, 45, 47,

51, 56, 58, 60, 61, 62, 65, 68, 72, 75, 76, 77, 78, 79,
83

E

econômicas, 10, 17, 28, 36, 37
Educação, 3, 4, 7, 9, 10, 16, 22, 23, 27, 31, 40, 44, 49, 84,
85, 86, 87, 88, 89, 90, 101, 102, 103
educação básica, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 22, 23, 25, 26,
29, 30, 31, 33, 34, 44, 46, 49, 51, 80, 86, 88
educação básica pública, 11, 26
educacionais, 4, 9, 10, 11, 14, 22, 29, 31, 36, 37, 41, 65,
83
educacional, 7, 11, 14, 16, 22, 24, 27, 28, 36, 37, 81, 84,
89
ensino, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 22, 23,
24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37,
40, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 55, 56, 57,
58, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74,
77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 96,
101
escola, 7, 9, 10, 22, 23, 24, 26, 29, 32, 36, 37, 38, 42, 49,
52, 53, 54, 56, 58, 59, 62, 63, 69, 70, 71, 82, 83
escolaridade, 11, 22
escolas, 8, 10, 11, 12, 14, 18, 29, 40, 41, 44, 45, 46, 47,
49, 52, 57, 58, 59, 63, 65, 66, 68, 70, 71, 83, 89, 93
estratégia, 7, 10, 29
estratégias, 8, 10, 23, 24, 51, 65
estudantes, 7, 8, 9, 11, 14, 17, 24, 26, 29, 32, 33, 36, 37,
38, 50, 61
estudar, 7, 17, 64, 67
estudos, 8, 14, 15, 16, 22, 26, 32, 36, 37, 39, 42, 66, 84

F

ferramenta didática, 10, 55
ferramenta pedagógica, 7, 23, 24, 26, 30, 31, 33, 34, 51,
53, 65
formação, 7, 8, 10, 15, 18, 21, 22, 24, 29, 30, 31, 33, 37,
40, 41, 47, 56, 57, 59, 64, 71, 74, 77, 87, 88
fundamentos, 21, 36, 85

G

gera tecnologia, 20
geração, 19, 34

I

ideologia, 27
importância, 5, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 26, 27, 29, 32, 44,
48, 51, 54, 56, 60, 70, 71, 72, 80, 81
influenciam, 15, 27
informações, 3, 7, 10, 17, 39, 41, 42, 45, 55, 59, 71, 91,
92
instituições, 10, 12, 21, 22, 27, 28, 29, 30, 35, 37, 51, 59,
81
instrumentos de pesquisa, 13
integrando, 21, 36
interdisciplinar, 21
interdisciplinares, 10, 14, 17, 64

J

justificativa teórica, 20

L

licenciado, 7, 41
linguagem científica, 10
livro, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 22, 24, 25, 26, 27,
28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43,
44, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62,
63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77,
78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 91, 94, 95,
96, 101
livro como uma tecnologia, 69, 73, 82
livro didático, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 22, 24, 25,
26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39,
40, 43, 44, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60,
61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75,
76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 91,
94, 95, 96
livros, 7, 8, 9, 12, 17, 19, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32,
34, 35, 38, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62,

63, 64, 65, 66, 70, 82, 84, 86, 87, 88, 94

livros didáticos, 7, 9, 12, 17, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32,
35, 51, 53, 55, 57, 58, 60, 63, 66, 70, 82, 84, 86, 87,
88, 94

M

manuais escolares, 8, 9, 61

materiais didáticos, 8, 11, 30, 56, 59, 60, 74, 87, 102

material, 7, 10, 26, 30, 32, 37, 38, 40, 54, 55, 56, 59, 60,
61, 82, 83, 88, 89

melhoria, 7, 10, 11, 29, 33, 53, 72, 73, 82

metodologias, 7, 12, 23, 25, 30, 31, 32, 35, 40, 47, 50, 51,
53, 55, 63, 68, 80, 82

modos, 20, 32, 34, 40

N

novas tecnologias, 11

O

objetivo, 11, 15, 18, 19, 21, 22, 28, 33, 34, 39, 40, 42, 43,
68, 74

objetivos, 10, 11, 23, 31, 41, 42, 60, 71

objeto de estudo, 12, 32, 80, 101

obras, 8, 12, 28, 35, 38, 57, 58, 83

oportunidades de aprendizagem, 11

organização, 17, 19, 20, 21, 33, 34, 35, 36, 57, 60, 80, 81,
83, 84

organizada, 21, 35, 54

P

papel, 7, 8, 10, 12, 16, 20, 26, 27, 30, 32, 40, 56, 66, 69,
71, 101

pesquisa, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 18, 21, 26, 31, 32, 33, 35, 39,
40, 41, 42, 43, 44, 47, 51, 55, 56, 58, 64, 67, 68, 80,
81, 83, 84, 87, 91, 92

pesquisadora, 8, 39

pesquisas, 12, 14, 16, 26, 32, 38, 39, 55, 57, 58, 59, 83

Pesquisas científicas, 7

planejamento, 5, 8, 28, 30, 35, 40, 41, 56, 57, 58, 61, 65,

82, 84

política educacional, 8

política pública, 7, 11, 28, 33, 37, 53

políticas públicas, 5, 10, 12, 14, 15, 22, 26, 29, 51, 80, 83,
89

políticas públicas nacionais, 10

potenciais das tecnologias, 11

potencial, 37, 48, 55, 66

prática, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 23, 24, 25, 27,
28, 30, 35, 38, 40, 47, 48, 51, 56, 60, 63, 65, 68, 69,
70, 74, 80, 81, 90, 95

prática docente, 7

práticas, 10, 11, 12, 23, 37, 39, 54, 61, 66, 68, 72, 85, 88

presentes na tecnologia, 33

processo, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23,
24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39,
43, 47, 48, 49, 50, 53, 56, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68,
72, 74, 80, 81, 82, 83, 88, 96

processo de aprendizagem, 10, 11, 17, 64

processo de ensino, 8, 43, 50, 72, 80

processo de ensino e aprendizagem, 8, 9, 12, 16, 23, 24,
26, 30, 33, 34, 35, 36, 43, 47, 50, 53, 56, 66, 67, 68,
73, 74, 80, 81, 82, 83

processo educacional, 37

produto, 20, 27, 28, 37

produzir, 10, 20, 21, 34

professor, 7, 8, 12, 13, 14, 23, 24, 30, 31, 32, 33, 34, 39,
40, 41, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55,
56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70,
71, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 81, 83, 84, 88, 91

professora, 7, 103

professores, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 37,
39, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54,
55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69,
70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 82, 83, 84, 86,
87, 88, 91

profissional, 7, 31, 42

propósitos, 9, 37, 67

Q

questão metodológica, 29

R

rede pública, 7, 8, 11, 12, 14, 27, 30, 32, 39, 40, 43, 44,
45, 49, 51, 60, 61, 67, 71, 76, 77, 79, 81, 83, 91, 93,
101
referência, 8, 44, 60, 61, 67, 82
relação, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 20, 24, 28, 36, 37, 39,
41, 42, 47, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 60, 62, 64, 75, 78,
81, 86, 87
relações, 8, 10, 12, 14, 15, 17, 20, 28, 32, 36, 37, 58
resultado, 28, 36, 41, 58, 61, 63, 75, 78
resultados, 13, 23, 30, 37, 48, 50, 58, 74, 76, 83

S

sala de aula, 5, 7, 12, 24, 26, 32, 38, 40, 41, 45, 47, 48,
49, 51, 52, 53, 54, 55, 59, 65, 68, 74, 75, 76, 82, 83,
84, 89, 93, 94
sistema dinâmico, 19, 20, 33, 80
sistema escolar brasileiro, 32
sociais, 14, 15, 16, 17, 18, 28, 34, 36, 37, 67, 80
sociedade, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23,
24, 32, 34, 36, 37, 47, 68, 71, 80, 81, 84, 85, 86
solução tecnológica, 18

T

tecnologia, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,
19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38,
39, 40, 43, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 78,
79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 96
tecnologia de ensino, 8, 81
tecnologia é um *processo*, 19, 34
tecnologias, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 20, 21, 22, 23,
24, 29, 37, 50, 66, 67, 68, 71, 72, 80, 82, 85, 96
tema, 7, 8, 11, 23, 27, 49, 51, 55, 62, 86, 93
teoria, 10, 20, 34, 39, 42, 48, 62, 64, 81, 84, 87
teorias, 19
transformando, 21, 36

U

uso, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 20, 23, 24, 27, 31, 34, 36, 37, 38,
39, 40, 43, 44, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61,
65, 66, 67, 70, 74, 75, 76, 79, 80, 82, 83, 87, 91

V

visão, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 20, 21, 24, 26, 29, 33,
36, 37, 38, 40, 42, 47, 51, 57, 64, 65, 73, 77, 81, 91
vivência, 7, 40

SOBRE OS AUTORES



KELLY VANESSA FERNANDES DIAS DA SILVA

Licenciada em Física pelo Instituto Federal do Paraná – Campus Paranaguá (2015), Especialista em Psicopedagogia Institucional pela Faculdade Padre João Bagozzi (2016), Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) do Instituto Federal do Paraná – Campus Paranaguá (2019) e Doutoranda da linha Cultura, Escola e Processos Formativos de Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), do Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná. Leciona na rede pública na cidade de Paranaguá no Paraná desde 2015 na modalidade do Ensino Médio e EJA, tem o livro de didático de Física como objeto de estudo desde sua graduação até os dias atuais, com o foco de compreender seu papel no ensino de Física.

SOBRE OS AUTORES



ALYSSON RAMOS ARTUSO

Graduado em Física pela Universidade Federal do Paraná (2003), mestre em Educação pela Universidade Federal do Paraná (2006) e doutor em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná (2012). Pós-doutorado na UCL University College, Dinamarca, sobre materiais didáticos. Professor do Instituto Federal do Paraná desde 2015, tendo atuado no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (IFPR Paranaguá) e no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (IFPR Curitiba).

SOBRE OS AUTORES



ROBERTA SUERO

Possui Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2002), Mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná (2006) e Doutorado em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná (2010). Atualmente é professora efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Campus Paranaguá. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Análise Numérica, atuando principalmente nos seguintes temas: volumes finitos, simulação numérica, equações diferenciais, método multigrid algébrico, análise de erros e mecânica dos fluidos. Atua também na área de Estatística aplicada aos Arranjos Produtivos Locais do IFPR Campus Paranaguá.

www.editorapublicar.com.br
contato@editorapublicar.com.br
[@epublicar](https://www.facebook.com/epublicar)
[facebook.com.br/epublicar](https://www.facebook.com/epublicar)

O LIVRO DIDÁTICO

COMO UMA TECNOLOGIA DE ENSINO

Kelly Vanessa Fernandes Dias da Silva
Alysson Ramos Artuso
Roberta Suero



2021

www.editorapublicar.com.br
contato@editorapublicar.com.br
@epublicar
facebook.com.br/epublicar

O LIVRO DIDÁTICO

COMO UMA TECNOLOGIA DE ENSINO

Kelly Vanessa Fernandes Dias da Silva
Alysson Ramos Artuso
Roberta Suero



2021