

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA,  
EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA

HALINA DOS SANTOS FRANÇA

O LIVRO DIDÁTICO DIGITAL: CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE  
ENSINO E APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE FÍSICA

DISSERTAÇÃO

CURITIBA  
2019

HALINA DOS SANTOS FRANÇA

O LIVRO DIDÁTICO DIGITAL: CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE  
ENSINO E APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE FÍSICA

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Linha de pesquisa Mediações por Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Emílio Leite

CURITIBA  
2019

---

## TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

França, Halina dos Santos

O Livro didático digital [recurso eletrônico] : contribuições para o processo de ensino-aprendizagem na perspectiva de professores de física / Halina dos Santos França. -- 2019.

1 arquivo eletrônico (138 f.) : PDF ; 2,63 MB.

Modo de acesso: World Wide Web.

Texto em português com resumo em inglês.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Área de Concentração: Ensino, Aprendizagem e Mediações, Curitiba, 2019.

Bibliografia: f. 105-126.

1. Ciência - Estudo e ensino - Dissertações. 2. Física - Estudo e ensino. 3. Livros didáticos. 4. Livros eletrônicos. 5. Ensino auxiliado por computador. 6. Aprendizagem. 7. Prática de ensino. 8. Professores de física - Formação. 9. Comunicação na educação. 10. Tecnologia da informação. I. Leite, Álvaro Emílio, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. III. Título.

CDD: Ed. 23 -- 507.2

**Biblioteca Central do Câmpus Curitiba - UTFPR**  
**Bibliotecária: Luiza Aquemi Matsumoto CRB-9/794**

## TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 13/2019

A Dissertação de Mestrado intitulada “**O Livro Didático Digital: contribuições para o processo de ensino-aprendizagem na perspectiva de professores de física**”, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) **Halina dos Santos França**, no dia 15 de agosto de 2019, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, área de concentração Ensino, Aprendizagem e Mediações, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.

### BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Álvaro Emílio Leite - Presidente – UTFPR

Prof. Dr. Arandi Ginane Bezerra Júnior – UTFPR

Profa. Dra. Gláucia da Silva Brito - UFPR

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 15 de agosto de 2019.

Carimbo e Assinatura do(a) Coordenador(a) do Programa

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Dr. Álvaro Emílio Leite, um orientador compreensivo que com seus direcionamentos e parceria contribuiu para a construção desta pesquisa. O meu total e sincero agradecimento.

Aos membros da banca professora Dra. Glaucia da Silva Brito e professor Dr. Arandi Ginane Bezerra Jr, por suas importantes contribuições e orientações que enriqueceram este trabalho.

Ao PPGFCET, por oportunizar a entrada de editores de materiais didáticos e contribuir com a ampliação das discussões educacionais sobre o assunto.

Aos amigos do PPGFCET, pelos debates nas aulas e cafés no intervalo.

À “Gangue Fcet”, que tornou a escrita da dissertação menos solitária e muito mais divertida.

Às minhas amigas de trabalho, por todo o incentivo na busca por novas formações.

À Juliana, amiga querida que aceitou realizar a leitura e a revisão do trabalho.

À Lilian, por realizar a diagramação do produto e encaminhar dicas importantes de estética.

Ao meu pai, avós, irmãos, primas e primos que tiveram a compreensão e aguardaram a finalização dos trabalhos.

À minha mãe, por seu apoio contínuo em todos os momentos desta pesquisa. O seu incentivo inicial foi essencial para que eu chegasse na finalização deste trabalho.

Ao Guilherme, amado amigo e companheiro. O maior incentivador da realização deste mestrado e que sempre esteve presente durante a escrita do trabalho.

## RESUMO

O foco da pesquisa consiste em investigar contribuições e desafios do uso de Livro Didático Digital (LDD) de Física no processo de ensino e aprendizagem segundo a opinião dos professores de Física de escolas particulares conveniadas a um Sistema de Ensino que têm acesso ao LDD e tem como objetivo responder o seguinte problema de pesquisa: “Quais as contribuições e os desafios do uso de Livros Didáticos Digitais no processo de ensino e aprendizagem de Física segundo o olhar dos professores de Física do Ensino Médio de escolas particulares conveniadas a um Sistema de Ensino?”. A partir de revisão de literatura sobre o uso do LDD, verificou-se a importância de se entender como os professores o utilizam. Para isso, elaborou-se um questionário para professores de Física de 85 escolas conveniadas ao Sistema de Ensino, o qual foi enviado no formato de formulário *on-line*. Com o retorno de 38,8% dos questionários, os dados produzidos foram analisados e revelaram que, dos professores que não utilizam o LDD em sua prática pedagógica, a maioria não o usa por enfrentar problemas relacionados à infraestrutura tecnológica, à falta de metodologias que suportem uma lógica para o ensino com esse tipo de material e a um projeto pedagógico que não apresenta relação com o uso do LDD. Já para os professores que utilizam o LDD, foi possível identificar que eles acreditam que o livro digital ajuda otimizar o tempo em sala de aula, motiva alunos e fornecer outros recursos de visualização – como simuladores e ilustrações – ou de aproximação entre professor e alunos – como os jogos. Um fato importante bastante presente nas respostas desse grupo de professores é a importância atribuída por eles à possibilidade de este material digital ser baixado em computadores, *tablets* e celulares. Isso foi colocado como um limitador do uso frequente do LDD em sala de aula, visto que a maioria das escolas ainda conta com redes de internet que não atendem às demandas necessárias. Baseando-se nesses resultados, produziu-se um guia contendo diretrizes e sugestões para orientar, em seus respectivos planejamentos, instituições e professores que têm a intenção de utilizar o LDD ou já o utilizam em sua prática. No futuro, este guia poderá ser transformado em um material digital. O objetivo deste guia é apresentar contribuições e desafios relacionados ao uso do LDD, tendo como base as experiências dos professores de Física e a reflexão sobre os planejamentos que precisam ser pensados para a inserção de Tecnologias de Informação e Comunicação em sala de aula.

**Palavras-chave:** Livro Didático Digital; TIC; Ensino de Física.

## ABSTRACT

The focus of the research is to investigate contributions and challenges of the use of Physics Digital Textbook (LDD) in the teaching and learning process according to the opinion of physics teachers from private schools that have access to an LDD and have access to The objective is to answer the following research problem: "What are the contributions and challenges of the use of Digital Textbooks in the process of teaching and learning physics according to the view of high school physics teachers from private schools affiliated to a teaching system? " From a literature review on the use of LDD, it was found the importance of understanding how teachers use it. For this, a questionnaire was prepared for physics teachers from 85 schools affiliated to the Education System, which was sent in the form of an online form. With the return of 38.8% of the questionnaires, the data produced were analyzed and revealed that, of the teachers who do not use LDD in their pedagogical practice, most do not use it due to problems related to technological infrastructure, the lack of methodologies that support a logic for teaching with this type of material and a pedagogical project that has no relation to the use of LDD. For teachers using LDD, it was found that they believe the digital book helps to optimize classroom time, motivate students, and provide other visualization features - such as simulators and illustrations - or teacher-student rapprochement. - like the games. An important fact that is very present in the answers of this group of teachers is the importance attributed by them to the possibility of this digital material to be downloaded on computers, tablets and mobile phones. This has been placed as a constraint on frequent use of LDD in the classroom, as most schools still have internet networks that do not meet the required demands. Based on these results, a guide was produced containing guidelines and suggestions to guide, in their respective planning, institutions and teachers who intend to use LDD or already use it in their practice. In the future, this guide could be turned into digital material. The purpose of this guide is to present contributions and challenges related to the use of LDD, based on the experiences of physics teachers and the reflection on the plans that need to be thought for the insertion of Information and Communication Technologies in the classroom.

### **Keywords:**

Digital Textbook; TIC; Physics teaching

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantidade total de artigos publicados.....	44
Gráfico 2 – Quantidade de artigos relacionados ao escopo da pesquisa.....	45
Gráfico 3 – Quantidade de artigos relacionados ao escopo da pesquisa publicados por ano com base no Google Acadêmico .....	46
Gráfico 4 – Graduações .....	78
Gráfico 5 – Maior titulação dos entrevistados.....	79
Gráfico 6 – Tempo que os professores utilizam o Sistema de Ensino .....	88
Gráfico 7 – Número de aulas por série que os professores têm para trabalhar com o conteúdo de Física .....	89

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Perguntas e alternativas do bloco 3 .....	70
Quadro 2 – Organização das alternativas da questão fechada do bloco 4 relacionadas às cinco dimensões que precisam ser repensadas para a inserção das TIC conforme Kenski (2012b).....	71
Quadro 3 – Área ou tema de pós-graduação dos professores entrevistados .....	79
Quadro 4 – Relação entre idade e tempo de experiência com a docência e com o material .....	82
Quadro 5 – Critérios assinalados pelos professores que indicam as dificuldades encontradas para o uso do LDD.....	86
Quadro 6 – Tempo de sala de aula dos professores que utilizam o LDD .....	87
Quadro 7 – Crítica dos professores à dependência do acesso à internet no uso do LDD .....	90
Quadro 8 – Respostas dos professores enquadradas em práticas pedagógicas com elementos de abordagens de ensino e aprendizagem mais tradicionais. Na primeira coluna, consta o código do professor e, na segunda, os fragmentos das respostas às questões 21, 22 e 24.....	93
Quadro 9 – Respostas dos professores enquadradas em práticas pedagógicas com elementos de abordagens de ensino e aprendizagem mais comportamentalista .....	95
Quadro 10 – Respostas dos professores enquadradas em práticas pedagógicas com elementos de abordagens de ensino e aprendizagem mais humanistas .....	96
Quadro 11 – Respostas dos professores enquadradas em práticas pedagógicas com elementos de abordagens de ensino e aprendizagem mais cognitivistas .....	97

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mudanças tecnológicas na sociedade segundo Freire e Batista.....	22
Figura 2 – Dimensões do Pedagogware .....	41
Figura 3 – Estrutura dos percursos possíveis do questionário .....	68
Figura 4 – Livro nível básico.....	73
Figura 5 – Livro nível mediano .....	74
Figura 6 – Livro nível integrador.....	75
Figura 7 - <i>QR code</i> .....	100

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados nas revistas <i>Qualis Capes A1 e A2</i> da área de Ensino de Ciências de 2017.....	44
Tabela 2 – Categorias que emergiram durante o processo de análises dos trabalhos sobre LDD .....	47

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 LIVRO DIDÁTICO NA ERA DIGITAL</b> .....	<b>18</b>
2.1 CIBERCULTURA E ERA DIGITAL .....	18
2.2 AS TECNOLOGIAS NO CONTEXTO EDUCACIONAL BRASILEIRO .....	23
2.2.1 Dimensões necessárias para potencializar a implantação e o uso das TIC nos ambientes escolares .....	24
2.3 AS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA .....	33
2.4 O LIVRO DIDÁTICO DIGITAL: DEFINIÇÕES E DIMENSÕES PARA SUA CLASSIFICAÇÃO .....	35
2.4.1 Características dos livros didáticos impressos.....	35
2.4.2 Características dos Livros Didáticos Digitais .....	38
2.5 REVISÃO DE LITERATURA .....	42
2.5.1 Categorização .....	47
2.6 ABORDAGENS DE ENSINO E APRENDIZAGEM .....	53
2.6.1 Abordagem Tradicional .....	54
2.6.2 Abordagem Comportamentalista .....	55
2.6.3 Abordagem Humanista .....	57
2.6.4 Abordagem Cognitivista .....	58
2.6.5 Abordagem Sociocultural .....	59
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>62</b>
3.1 ESTRATÉGIA METODOOLÓGICA .....	62
3.2 ETAPAS DA PESQUISA .....	65
3.2.1 Estratégia e caminho para escolha do público-alvo .....	66
3.2.2 Elaboração do questionário.....	67
<b>4 RESULTADOS E ANÁLISES</b> .....	<b>77</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	77
4.2 ANÁLISE DOS DADOS .....	81
4.2.1 Professores que não utilizam o livro didático em sua prática pedagógica .....	81
4.2.2 Professores que só utilizam o livro didático impresso em sua prática pedagógica .....	82
4.2.3 Professores que utilizam o LDD em sua prática pedagógica .....	87
4.3 ELABORAÇÃO DO PRODUTO .....	99
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>101</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>105</b>
<b>APENDICE 1 – E-MAIL CONVITE</b> .....	<b>127</b>
<b>APENDICE 2 – QUESTIONÁRIO</b> .....	<b>128</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A sociedade atual está cada vez mais voltada para o uso de celulares, *smartphones*, computadores e outros dispositivos eletrônicos. Estes estão na maioria dos lares brasileiros e, por meio deles, é possível acessar informações de variadas origens. Entretanto, esses dispositivos não estão disponíveis da mesma maneira para todas as pessoas do país (para muitas sendo realmente indisponível) e, por isso, o acesso às tecnologias em uma sociedade desigual como a do Brasil precisa, entre outras ações, de investimento educacional, uma vez que a escola é, por princípio, uma das estruturas que visam à universalização do conhecimento.

No âmbito da minha perspectiva profissional, encontro-me frente ao desafio de trabalhar em um Sistema de Ensino<sup>1</sup> que produz materiais didáticos impressos e digitais para a área de Física, na Educação Básica. Entre as atribuições do cargo de editora de conteúdo de Física está a de pensar a transposição de livros didáticos do meio impresso para o meio digital e investigar as adaptações que podem transformar o Livro Didático Digital (LDD) em um material mais interativo e dinâmico. Porém, em um cenário composto de prazos reduzidos e demandas de outros trabalhos, acabo recebendo poucas informações sobre esses materiais, se estão sendo inseridos na prática pedagógica dos professores e de que maneira.

A associação da falta de informações à crença de que a “educação escolar precisa compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar os seus códigos, dominar as possibilidades de expressão e as possíveis manipulações” (MORGAN, MASSETO e BEHRENS, p. 36, 2011), direcionou os caminhos desta investigação. Além disso, acredita-se que os modelos de ensino e as estratégias de apropriação do conhecimento precisam se conectar com os avanços tecnológicos presentes no cotidiano da maioria dos estudantes. Dessa forma, Lévy afirma:

---

<sup>1</sup> O termo “Sistema de Ensino” é utilizado por editoras para identificar um conjunto de recursos didáticos que podem ser comprados por uma escola que se torna conveniada a elas. Entre os recursos disponibilizados estão os materiais didáticos (impresso e digital), os cursos para os professores, as estratégias de *marketing*, o estudo da saúde financeira da escola, a assessoria pedagógica, a elaboração de avaliações e a disponibilização de ambientes virtuais de aprendizagem.

[...] as novas tecnologias da inteligência individual e coletiva estão modificando profundamente os dados do problema da educação e da formação. O que deve ser aprendido não pode mais ser planejado, [sic.] nem precisamente definido de maneira antecipada. Os percursos e os perfis de competência são todos eles singulares e está cada vez menos possível canalizar-se em programas ou currículos que sejam válidos para todo o mundo. Devemos construir novos modelos do espaço do conhecimento. (LÉVY, 2001 apud BRITO; PUTIFICAÇÃO, 2008, p. 108)

Considerando essa citação, os livros digitais apresentam características que podem atender às expectativas apontadas por Lévy.

Nesse sentido, com base em minha experiência na elaboração de livros digitais educacionais, é possível, por exemplo, o fornecimento de adaptações que permitem ao professor inserir vídeos, trechos de filmes e regionalidades com o intuito de aproximar o material didático dos elementos que compõem a realidade dos estudantes. Nessa perspectiva, cabe destacar a importância da interatividade e também das adaptações dos materiais digitais às mais variadas realidades brasileiras, as quais não se restringem a modelos estáticos de relação com o conhecimento. Ainda pelo ângulo da minha experiência na prática profissional, percebo que o pouco tempo destinado à reflexão sobre adaptar materiais em formato impresso ao digital diminui as possibilidades de reconfiguração do livro impresso.

O produto final é organizado com base nas minhas experiências como professora, o que, no fim, provavelmente determina se um conteúdo será apresentado por meio de vídeos, sequências de imagens, simuladores integrados ao LDD ou outros objetos educacionais em formato digital.

Essas dificuldades, provenientes somente de percepções próprias, levaram-me a buscar a compreensão de como o LDD é utilizado por professores e o entendimento de quais elementos digitais esses profissionais julgavam que contribuem para o processo de ensino e aprendizagem e, por esse motivo, devem compor o LDD. Como reflexo desse processo, formulei previamente esta questão: Quais adaptações devem ser realizadas em um LDD produzido a partir de um livro impresso de modo que este possa contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de Física?

Esse problema originou-se simplesmente de minhas intuições e vivências profissionais e após reflexões oportunizadas pelos trabalhos acessados na revisão

de literatura, foi sendo reestruturado até se transformar no seguinte problema de pesquisa: **Quais as contribuições e os desafios do uso de Livros Didáticos Digitais no processo de ensino e aprendizagem de Física segundo o olhar dos professores de Física do Ensino Médio de escolas particulares conveniadas a um Sistema de Ensino?**

Compreender as possíveis contribuições do LDD para o ensino de Física considera entender que atualizações na Educação são imprescindíveis para o atendimento às necessidades de formação da criança e do jovem na sociedade dos dias atuais. Assim, tem-se como objetivo geral: Investigar as contribuições e os desafios do uso do LDD no processo de ensino e aprendizagem, baseando-se nas respostas dadas pelos professores de Física que lecionam em escolas particulares conveniadas a um Sistemas de Ensino e têm acesso a materiais didáticos digitais.

Para alcançar o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os recursos presentes no LDD que os professores de Física de redes particulares de ensino conveniadas a um Sistema de Ensino consideram relevantes ou irrelevantes para o processo de ensino e aprendizagem.
- Identificar as dificuldades e as limitações do uso do LDD na visão desses professores.
- Compreender as razões apontadas pelos professores que fazem com que o LDD não seja utilizado em sua prática pedagógica.
- Relacionar características da prática pedagógica dos professores às maneiras de uso do LDD.
- Entender como o LDD e os recursos nele inseridos podem possibilitar a realização de alterações nas estratégias de ensino e aprendizagem.
- Desenvolver um material no qual são apresentadas discussões e possibilidades relacionadas ao uso do LDD no ensino de Física.

Tendo em vista esses objetivos, este relatório de pesquisa foi organizado conforme descrito a seguir.

No capítulo 2, é apresentada a fundamentação teórica que é composta por seis discussões. Na primeira discussão, é feita uma breve caracterização da relação

da sociedade atual com as Tecnologias de Informação e Comunicação resultantes da microeletrônica, com fomentação teórica nos autores André Lemos (2002), Pierre Lévy (2010), Emerson Freire e Sueli Batista (2014), Manuel Castells (2005) e Vani Kenski (2012a). Na segunda, são abordadas a distribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil e as cinco dimensões que devem ser contempladas quando se pretende utilizar recursos digitais no ato de ensinar. Esta parte do estudo é fundamental a este trabalho porque as dimensões definidas por Kenski (2012b), constituem a base de elaboração do questionário e da análise dos dados produzidos. Na terceira, uma breve apresentação de trabalhos sobre a relação do ensino de Física e inserção das tecnologias. Na quarta discussão, direcionada ao LDD, é explicada a definição de Livros Didático Digitais segundo estes autores: Velasco e Oddone (2007), Ramírez (2006), Duarte e Lopes (2015), Vassilou e Rowley (2008), Maciel (2014), Rockinson-szapkiw (2013) e Souza e Mol (2013); além disso, é tratada a abordagem de classificação do LDD desenvolvida por Souza e Mol (2013), a qual tem como objetivo apenas diferenciar os modelos de livros digitais disponibilizados pelo Sistema de Ensino. Na quinta discussão, é contemplada a revisão de literatura, que contribuiu para a formulação do problema desta pesquisa. Na sexta, também fundamental à análise dos dados desta pesquisa, são apresentadas as abordagens de ensino e aprendizagem segundo Mizukami (1986). Estas podem ser utilizadas na busca de indicativos a respeito das ações pedagógicas realizadas pelos docentes em sala de aula.

No capítulo 3, é detalhada a metodologia da pesquisa de campo que é composta de duas discussões. Na primeira discussão, é esclarecido o porquê de ela ter sido realizada com professores de Física de escolas particulares conveniadas a um Sistema de Ensino. Logo, justificando por qual motivo o instrumento de produção de dados escolhido é o questionário *on-line* e explicando por que a pesquisa é qualitativa com “análise de conteúdos de comunicações” descrita por Bardin (2010). Na segunda discussão, é descrito como foi alcançado o público-alvo, detalhando a elaboração do questionário pautado nos critérios estabelecidos por Kenski (2012b).

No capítulo 4, são apresentados os resultados obtidos por meio da aplicação do questionário e a análise dos respectivos dados. Esta inicia-se com a caracterização da amostra por idade, formação acadêmica e uso de LDD em sala de aula. Na sequência, essa amostra é separada em três grupos: os que não utilizam

nenhum material didático do Sistema de Ensino, os que utilizam apenas os materiais impressos fornecidos pelo Sistema de Ensino e os que utilizam o LDD do Sistema de Ensino. Dessa maneira, o propósito é a identificação do que facilita e dificulta a utilização do LDD em sala de aula.

Ainda no capítulo 4, é caracterizado o produto educacional embasado nos resultados da pesquisa. Na proposta, é exposta a produção de um material direcionado a quem pretende inserir o LDD em sua instituição e utilizá-lo em sua prática pedagógica. O material tem o formato de guia e contém recomendações que podem estruturar o planejamento de instituições e de professores de maneira que oriente o que precisa ser pensado e atendido para se inserir o LDD em sala de aula.

Por fim, no capítulo 5, estão as considerações finais, indicando os resultados obtidos após as análises das respostas dadas pelos professores que utilizam o LDD em redes particulares conveniadas a um Sistema de Ensino. Também estão nesse capítulo os indicativos das limitações da pesquisa e outros caminhos que podem ser levados em consideração para a ampliação dos resultados.

## 2 LIVRO DIDÁTICO NA ERA DIGITAL

Neste capítulo, foram discutidos desde conceitos presentes na definição do problema de pesquisa até aqueles expostos na elaboração do instrumento de produção, coleta e análise de dados. Por isso, inicialmente, foi realizada a caracterização da sociedade atual, objetivando identificar como as tecnologias digitais estão imersas nas relações sociais e atividades educacionais. O aprofundamento do estudo ocorreu na análise da inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, buscando critérios que indicassem possibilidades de aproveitamento adequado das tecnologias digitais em sala de aula.

Como a pesquisa foi sustentada por respostas de professores de Física que utilizam LDD em sala de aula, a relevância das tecnologias educacionais no ensino de Física foi abordada brevemente. Assim, o LDD foi outro elemento indispensável para a elaboração desta pesquisa e, por esse motivo, os elementos e as definições de classificação dessa plataforma educacional também foram tratados neste capítulo.

A revisão de literatura é uma parte muito significativa desta pesquisa, porque teve contribuição na formulação do objetivo geral e, ademais, finaliza a seção sobre o LDD. Apesar de ter composto a primeira etapa deste estudo, a revisão de literatura apresentou termos específicos que precisaram ser previamente definidos, portanto as seções que definiram “Cibercultura”, “Era digital”, “tecnologia” e “TIC”, além de outros termos, a precederam.

Finalmente, com o propósito de compreender a ação docente, as definições das abordagens de ensino e aprendizagem baseadas nos estudos e nas análises de Mizukami (1986) encerraram o capítulo.

### 2.1 CIBERCULTURA E ERA DIGITAL

É comum nós escutarmos que a sociedade de agora está “mais tecnológica” por causa das muitas “tecnologias” disponíveis e também por nós associarmos tais tecnologias apenas às ferramentas para comunicação e informação que apresentam

dispositivos de microeletrônica, como a televisão, os computadores, os *tablets* e os *smartphones*. Contudo, conforme define Kenski (2012a), uma colher, uma garrafa, um lápis, etc. também são aparatos tecnológicos fortemente integrados em nosso cotidiano e alteraram nossos comportamentos individual e coletivo.

O termo “tecnologia” é abrangente e pode ser definido, pelas concepções discutidas por Kenski (2012b), como um conjunto de ferramentas e de técnicas para usos específicos, os quais foram consolidados no decorrer de cada período do desenvolvimento da sociedade. Por exemplo, em um determinado momento da história da sociedade, a melhor maneira de se comunicar com pessoas distantes era por meio de cartas de papéis, escritas com canetas. O papel e a caneta são tecnologias consolidadas socialmente. Atualmente, com um celular, computador ou *tablet*, é mais fácil conversar com alguém que está distante – a informação é enviada, recebida, lida e respondida em poucos segundos, acelerando inúmeros processos. Essas também são tecnologias consolidadas na sociedade.

Essas tecnologias, como destacou Lévy (2010), modificam a maneira de interagir das pessoas e permitem a elas acessar com rapidez uma grande quantidade de dados. Assim, “A cada minuto que passa, novas pessoas passam a acessar a Internet, novos computadores são interconectados, novas informações são injetadas na rede”. (LÉVY, 2010, p. 113).

Essas alterações intensas no uso de tecnologias pela sociedade são motivos de estudo e pesquisa de vários autores. Muitos deles apresentam denominações e nomenclaturas específicas para o período atual, dentre as quais foram elencadas: “Era/Sociedade da Informação”, representada pelos autores Peter Drucker (1995), Christiano German (2000), Mozart L. da Silva (2001), Pekka Himanen (2001), José Marque de Melo e Luciano Sathler (2005); “Era da Comunicação”, representada por Pierre Babin (1989); a “Era Digital”, por Andréia O. Costa (2006), Eric Schmidt e Jared Cohen (2013), Emerson Freire e Sueli Batista (2014); “Quarta Revolução Industrial”, por Klaus Schwarb (2016, 2018) e Nicholas Davis (2018); “Sociedade do conhecimento”, por João M. de Matto (2005); “Sociedade em Rede”, por Manuel Castells (1999) e Rafael S. de Oliveira (2014); “Cibercultura”, por André Lemos (2002) e Pierre Lévy (2010).

Apesar de serem várias as nomenclaturas dadas à época atual, todas a definem de maneiras semelhantes. Dessa forma, por um lado, há autores que, muitas vezes, utilizam esses termos como sinônimos.

No trecho a seguir, por exemplo, Freire e Batista apresentaram os temas que foram abordados em um de seus livros, eles utilizaram os termos “Sociedade da informação” e “Era digital” como sinônimos.

[...] pretende-se apresentar conceitos e reflexões de caráter histórico-filosófico, mas também mencionar exemplos e situações cotidianas como ponto de partida para uma análise permanente e crítica quanto à **sociedade da informação** ou **era digital** (FREIRE; BATISTA, 2014, p.18-19, grifo nosso).

É perceptível que, para esses autores, não existiu a preocupação de diferenciar os termos “Sociedade da Informação” e “Era Digital”, mas sim de analisar o momento vivido agora e de realizar reflexões histórico-filosóficas sobre a sociedade.

Nessa perspectiva, Pierre Lévy também pareceu não se interessar pelo rigor na distinção dos termos quando ele abordou as mudanças que estão ocorrendo na Educação em decorrência da inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação nos sistemas educativos. Ele afirmou que “as características da aprendizagem aberta a distância são semelhantes às da **sociedade da informação** como um todo (**sociedade de rede**, de velocidade, de personalização etc.) ” (LÉVY, 2010, p. 172, grifo nosso).

Foi possível notar também no texto dele o surgimento de duas denominações novas: sociedade da velocidade e sociedade da personalização. Estas não tinham sido citadas ainda, o que corroborou com a ideia de que discussões acerca de qual denominação melhor se adequa à sociedade atual são caracterizadas como ações coadjuvantes na análise da nova estrutura da sociedade e de suas consequências.

Por outro lado, há autores preocupados com essa distinção. Eles teorizam e criticam o uso de um termo ou outro, como o caso de Castells e de Cardoso.

Frequentemente, a sociedade emergente tem sido caracterizada como **sociedade de informação** ou **sociedade do conhecimento**. Eu não concordo com esta terminologia. Não porque conhecimento e informação não sejam centrais na nossa sociedade. Mas porque eles sempre o foram,

em todas as sociedades historicamente conhecidas. (CASTELLS; CARDOSO, 2005, p. 16, grifo nosso)

Com isso em vista, para este trabalho foram utilizados, preferencialmente, dois termos para demarcar uma linha de escrita e facilitar a compreensão do que foi abordado. Foram utilizados os termos “Cibercultura” e “Era Digital”, já consolidados e aceitos dentro das comunidades acadêmica e de pesquisadores, nas seguintes compreensões:

A Cibercultura foi aqui compreendida como o “conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (LÉVY, 2010, p. 17). O ciberespaço é o ambiente onde a Cibercultura é desenvolvida e que, de acordo com Lévy (2003 e 2010), engloba os seres humanos que navegam no ambiente digital e alimentam a infraestrutura material para a comunicação digital.

Como afirmaram Freire e Batista (2014, p. 48), a Era Digital “é o período iniciado na segunda metade do século XX”. É uma era que apresenta uma sociedade com

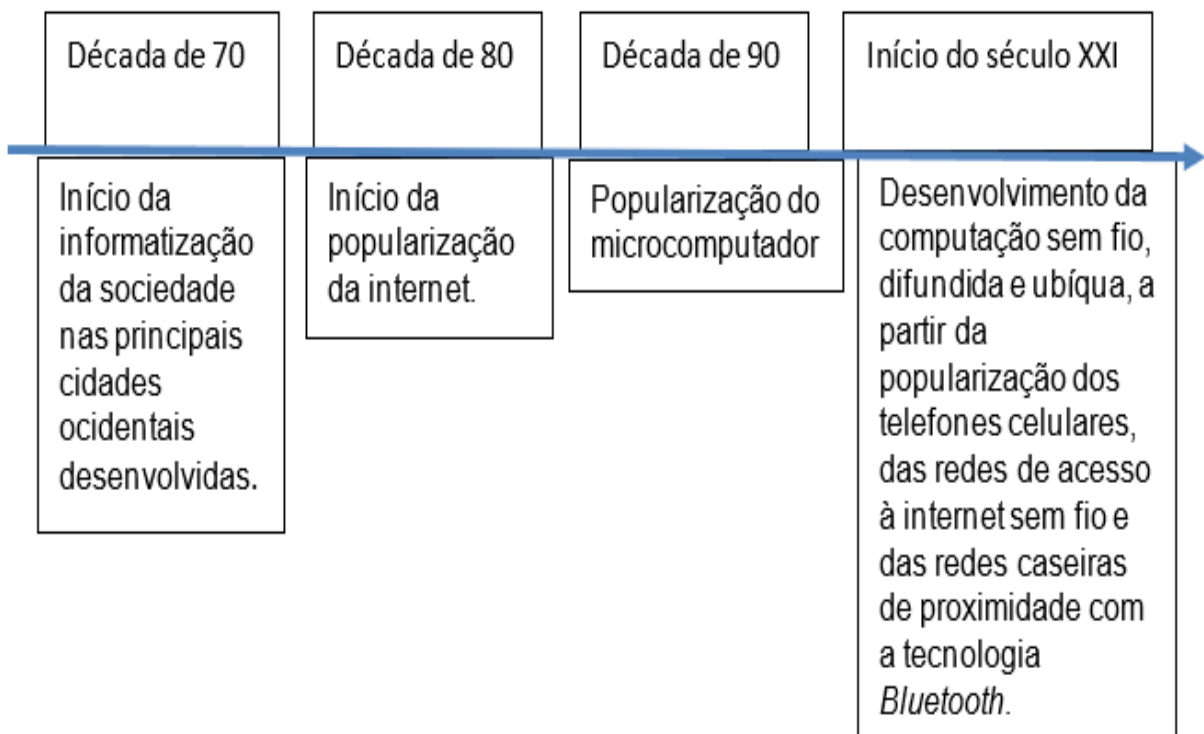
[...] uma estrutura social baseada em redes operadas por tecnologias de comunicação e informação fundamentadas na microelectrônica e em redes digitais de computadores que geram, processam e distribuem informação a partir de conhecimento acumulado nos nós dessas redes (CASTELLS; CARDOSO, 2005, p. 19).

Como resultado deste período, houve a produção de uma grande quantidade de informações que pode ser amplamente difundida em velocidade e quantidade antes impossíveis. Essas informações assumem valores políticos, religiosos, sociais e econômicos, contribuindo para a padronização de culturas e costumes (CASTELLS; CARDOSO, 2005).

Diferentemente da Segunda Revolução Industrial, que fez surgir uma sociedade “baseada na produção e no consumo de produtos iguais, em massa” (KENSKI, 2012b, p. 23-24), na Era Digital há uma sociedade que se caracteriza “pela personalização das interações com a informação e as ações coletivas” (Id., 2012b, p. 24) que buscam estar conectadas por meio de uma cultura digital.

Esse processo de mudança pôde ser historicamente delineado por uma linha do tempo construída com base nos dados listados por Freire e Batista (2014, p. 48) – Figura 1.

**Figura 1 – Mudanças tecnológicas na sociedade segundo Freire e Batista**



Fonte: A autora (2019)

Na década de 1970, surgiu o *Personal Computer (PC)* por meio da microinformática que marca o desenvolvimento da Cibercultura. No entanto, de acordo com Lemos (2002), foi somente nas décadas de 1980 e 1990 que tivemos a popularização da internet e a evolução das tecnologias para conectar o *PC* ao ciberespaço. A partir do século XXI, a computação sem fio (*bluetooth* e *wireless*), possibilitada pelos *laptops*, *tablets* e principalmente pela popularização dos celulares e *smartphones*, permitiu a conexão entre pessoas e lugares com um simples *click*.

Na sequência, foram esclarecidos termos utilizados neste trabalho. Nesse sentido, o termo “Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)” foi utilizado para se referir a celulares, *notebooks*, *tablets*, computadores, televisão e outras ferramentas para o uso da linguagem digital binária no intuito de trazer dinamismo e velocidade às interações. Como elucidou Kenski (2012b, p. 25 e 26), as TIC

“articulam várias formas eletrônicas de armazenamento, tratamento e difusão da informação” e também “[...] geram produtos que têm como algumas de suas características a possibilidade de interação comunicativa e a linguagem digital”.

## 2.2 AS TECNOLOGIAS NO CONTEXTO EDUCACIONAL BRASILEIRO

No Brasil, foi observado um aumento da inserção das TIC no acesso à internet. Isso pode ser comprovado pelos dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na Pesquisa Nacional de Amostragem por Domicílio Contínua TIC (PNAD Contínua TIC) de 2016 e publicada em 2018 (BRASIL, 2018). De acordo com esses dados, o celular está presente em 92,6% dos 69,3 milhões de domicílios brasileiros e, em 48,1 milhões de residências, havia utilização da internet, representando 69,4% dos domicílios brasileiros. Esse valor é ainda mais relevante quando comparados aos dados de 2013, ano no qual menos da metade das residências tinham acesso à internet (BRASIL, 2013).

Segundo Lemos (2005, p. 11) “as tecnologias sem fio, como os celulares e as formas de conexão *Wi-Fi* à internet, têm criado novas práticas de mobilização social nas metrópoles contemporâneas”.

É comum, em *shoppings*, aeroportos, restaurantes, bares e escolas, a disponibilização de tomadas e carregadores que podem ser utilizados para recarregar a bateria de aparelhos. Estabelecimentos e instituições governamentais liberam o acesso à rede de internet, sendo possível estar em uma praia e ao mesmo tempo resolver problemas por *e-mail*. Os governantes passam a estabelecer contato com a população pelas redes sociais, e não mais por meio de páginas oficiais do governo. Eventos públicos são criados no ciberespaço e, algumas vezes, conseguem mobilizar centenas, e até milhares, de pessoas para ocuparem uma determinada região da cidade, exigindo rapidez na ação de órgãos governamentais para garantir a segurança e a estrutura mínimas aos participantes do evento. As leis são atualizadas com a finalidade de combater os crimes cibernéticos. As informações são dadas em tempo real e, ao mesmo tempo, as falsas informações são possivelmente disseminadas de forma rápida. A velocidade com que a

informação é disseminada entre as pessoas é uma das características marcantes da Era Digital e está presente no Brasil.

Em vista disso, é necessário ter cuidado para não generalizar a realidade de uma parcela da população, com acesso aos celulares e à internet, a de todo o Brasil. Ainda há, de acordo com a mesma pesquisa do IBGE, 21,2 milhões de domicílios sem acesso à internet, e os principais motivos para o não uso estão relacionados ao custo (29,6%) e ao fato de nenhum morador da região saber utilizar a internet (20,7%). Por isso, a formação escolar universalizada, que utiliza recursos tecnológicos digitais, pode ajudar na inclusão das pessoas que estão distantes do acesso ao ciberespaço, permitindo que elas acompanhem, de maneira consciente, as mudanças que estão ocorrendo na sociedade, podendo contribuir para a diversificação da informação. Dessa maneira, é possível que as pessoas à margem da Era Digital tenham também a sua voz representada.

Diante desse quadro de mudanças sociais e culturais que caracterizam a Era Digital, é esperado que a escola, inserida em seu tempo e espaço, também esteja contemplando o uso das TIC, seja pela conscientização das possibilidades que essas tecnologias podem trazer, seja por estratégias comercial e política.

### 2.2.1 Dimensões necessárias para potencializar a implantação e o uso das TIC nos ambientes escolares

Conforme com Moran, Masseto e Behrens (2011, p. 139), “a tecnologia apresenta-se como meio, como instrumento para colaborar no desenvolvimento do processo de aprendizagem”. Porém, são várias as histórias divulgadas sobre resultados aquém do esperado e relacionados ao uso das TIC em sala de aula, frustrando tanto professores quanto alunos e, assim, surgindo dúvidas sobre a efetividade do uso de novos meios no ambiente escolar.

Segundo Kenski (2012a, p. 46) uma das razões apontadas para a falta de efetividade no uso das TIC em sala de aula reside no fato de elas não serem “compreendidas e incorporadas pedagogicamente” no processo educativo nas escolas, sendo preciso

considerar que as tecnologias – sejam elas novas (como o computador e a Internet) ou velhas (como o giz e a lousa) – condicionam os princípios, a organização e as práticas educativas e impõem profundas mudanças na maneira de organizar os conteúdos a serem ensinados, as formas como serão trabalhadas e acessadas as fontes de informação, e os modos individuais e coletivos, como irão ocorrer as aprendizagens (KENSKI, 2012b, p.76).

A autora discorreu sobre cinco dimensões que precisam ser repensadas quando se pretende incorporar as TIC ao ambiente escolar, sendo elas: a infraestrutura tecnológica, a lógica para o ensino, o projeto pedagógico, a formação de professores e a gestão. Atendendo aos critérios dessas dimensões, é possível que o uso das TIC contribua para concretização de um ensino crítico e transformador. Tais aspectos por serem fundamentais à análise dos desafios relativos ao uso do LDD nesta pesquisa foram aprofundados a seguir.

#### 2.2.1.1 Infraestrutura tecnológica

De acordo com Kenski (2012b), a viabilização de um ambiente escolar preparado para receber as TIC envolve um investimento de capital que deve ser previamente inserido no planejamento financeiro da escola – no caso das instituições privadas – ou em planos governamentais – no caso das instituições públicas.

Antes da construção da estrutura física (laboratórios e salas de informática) e da aquisição de computadores, *tablets*, impressoras, roteadores e demais equipamentos que compõem um conjunto operacional e educacional das TIC, é preciso que a instituição de ensino decida quais modelos de educação tecnológica pretende oferecer aos seus alunos. Para Kenski (2012b), essa decisão é essencial para organizar a infraestrutura tecnológica que será montada e estará presente na instituição, uma vez que as estratégias metodológicas são distinguidas amplamente pela função do recurso material de que dispõe.

Há uma grande diferença de se ensinar usando um computador e a internet e de se ensinar a lidar com o computador e com a internet. Por exemplo, se você tem um exercício para resolver sobre determinado tema e permite ao aluno buscar a resposta na internet, nessa atividade ele será instigado a procurar a resolução desse

exercício em provas comentadas disponíveis na internet ou em *sites* de dúvidas. Nesse caso, o aluno utilizou o computador e a internet para resolver a atividade. Outra maneira de trabalhar com o aluno esse mesmo exercício seria procurar pelo conceito de “pesquisa” em fontes fidedignas da internet, ensinando-os o que é uma fonte fidedigna e discutindo com eles as repostas encontradas a partir da projeção do que responderam. Nesse caso, você estaria ensinando a lidar com o computador e com a internet, necessitando, assim, uma internet melhor do que no primeiro caso citado porque todos os alunos precisam ter acesso à rede interna para compartilhar suas respostas.

Não se pretendeu julgar, nesta pesquisa, se uma estratégia é melhor ou pior do que outra, pois entende-se que, em uma sociedade múltipla (do ponto de vista social, cultural, econômico e educacional), é preciso a existência de modelos variados de educação tecnológica. O importante, de acordo com Kenski (2012b), é que haja uma adequação entre os recursos cabíveis à instituição, o investimento na infraestrutura e a intencionalidade de ensino.

Após os objetivos do uso das TIC no ambiente escolar terem sido delineados, ainda conforme a autora, os recursos de *softwares* disponíveis no mercado devem ser aproximados da realidade escolar, atentando-se ao corpo docente e discente da escola. Nesta etapa, é imprescindível a busca por equipamentos com especificações técnicas que permitam a utilização dos programas escolhidos e a implementação de uma infraestrutura física que responda adequadamente às necessidades do modelo adotado. Esses dois pontos são de extrema relevância, visto que existem vários casos de programas governamentais, por exemplo o EduCom<sup>2</sup> e o UCA<sup>3</sup>, e de investimentos privados na compra de *tablets* ou computadores para escolas ou para a construção de salas de informática que não atendem às necessidades daquela realidade escolar, tornando-se subutilizados ou sequer utilizados.

---

<sup>2</sup> O programa COMputadores na EDUcação (EduCom), de 1983, foi o primeiro projeto público a tratar da informática educacional e visava levar computadores às escolas públicas brasileiras. De acordo com Valente (1999, p. 8) “os resultados obtidos nesse projeto não chegaram a modificar a estrutura do sistema educacional.”

<sup>3</sup> O projeto *Um Computador por Aluno (UCA)*, de 2006, tinha como objetivo distribuir *laptops* educacionais para todos os alunos da rede pública de ensino. No entanto, vários problemas foram encontrados na implementação desse projeto, como a infraestrutura das escolas, a falta de preparo dos professores para planejar atividades, problemas na configuração dos computadores e na velocidade da internet nas escolas.

Na perspectiva de Kenski (2012b), após a decisão do modelo de educação tecnológica e do investimento em infraestrutura, equipamentos e *softwares* que atendem ao modelo escolhido, é necessário a realização de “alterações significativas em toda lógica que orienta o ensino e a ações docente” (KENSKI, 2012b, p. 72), assunto abordado no tema a seguir.

#### 2.2.1.2 Lógica para o ensino

Segundo Kenski (2012b), a maioria das escolas que trabalha com Ensino Médio apresenta a mesma lógica para o ensino: organizam as aulas em uma grade horária rígida, que divide as aulas em intervalos de duração entre 45 e 60 minutos; os conteúdos são segmentados e pertencem a determinados componentes curriculares; os alunos estão separados em grandes turmas; os professores realizam aulas predominantemente expositivas. Essa estrutura lógica torna inviável o “uso do computador e da internet no curto tempo da aula para um número exorbitante de alunos” (Ibid., p.73) e o torna um “recurso caro, sofisticado e que, mais uma vez, não funciona” (op. cit., 2012b, p. 73) por apresentar uma organização que não foi pensada para o uso das TIC.

Assim, em consonância com a autora, é necessária uma reestruturação do sistema educacional para que ele englobe os objetivos, os procedimentos e as metodologias de ensino. A aprendizagem deixa de ser restrita ao tempo de uma aula, e as TIC passam a ser utilizadas de maneira “consciente” no processo educacional. No mesmo sentido, afirmou Lévy:

Não se trata aqui de usar as tecnologias a qualquer custo, mas sim de acompanhar consciente e deliberadamente uma mudança de civilização que questiona profundamente as formas institucionais, as mentalidades e a cultura dos sistemas educacionais tradicionais e sobretudo os papéis de professor e aluno. (LÉVY, 2010, p.174)

Dentro dos papéis de aluno e de professor, não podemos negligenciar as especificidades dos estudantes atuais, já nascidos na Era Digital. É relevante considerar que “os alunos de hoje não são os mesmos para os quais o nosso sistema educacional foi criado” (PRENSKY, 2011, p.1). Atualmente, muitos dos

jovens nascidos na Era Digital têm acesso instantâneo às informações; compartilham coletivamente músicas, fotografias, vídeos, informações, etc. em redes sociais; conseguem editar vídeos – inserindo efeito e trilha sonora – utilizando apenas o celular. Todas essas habilidades podem ser aproveitadas e aprimoradas se a lógica para o ensino for alterada, e os espaços das aulas forem ampliados para situações presenciais e à distância. Além disso, se a escola incorporar esses recursos em sua estrutura, ela pode contribuir para que ocorra a inserção de jovens nascidos na Era Digital, mas que estão à margem do uso das TIC.

Para isso, a relação entre professor, estudante, conhecimento e tecnologia assumiram outras características.

Embora, vez por outra, ainda desempenhe o papel do especialista que possui conhecimentos e ou experiências a comunicar, no mais das vezes desempenhará o papel de orientador das atividades do aluno, de consultador, de facilitador da aprendizagem, de alguém que pode colaborar para dinamizar a aprendizagem do aluno; desempenhará o papel de quem trabalha em equipe, junto com o aluno, buscando os mesmos objetivos; numa palavra, desenvolverá o papel de mediação pedagógica” (MORAN; MASSETO; BEHRENS, 2011, p. 142)

Assim, sendo revistas as relações de professor e aluno e deles com o processo de ensino e aprendizagem, torna-se imprescindível a reflexão sobre como ocorre a construção do conhecimento. Em uma nova lógica para o ensino, que considera o uso das TIC, a construção do conhecimento deixa de ocorrer em “escalas lineares e paralelas, estruturadas em ‘níveis’, organizadas pela noção de pré-requisitos e convergindo em saberes ‘superiores’”, pois elas se tornam “emergentes, abertas e contínuas, em fluxo, não lineares, se reorganizando de acordo com os objetivos ou os contextos [...]” (LÉVY, 2010, p. 160). Para que seja possível atender a todos esses fatores, é preciso (re)adequar o projeto pedagógico.

#### 2.2.1.3 Projeto pedagógico

As instituições escolares precisam definir em seu projeto pedagógico qual é o papel ocupado pelas TIC. É importante que sejam definidos os espaços, os usos e as finalidades das tecnologias que melhor representam as propostas da instituição

de ensino, visto que, “ensinar requer intencionalidade e sistematização” (FUSARI, 1988, p. 4).

Essa clareza pode ser um desafio a ser superado pelas instituições e pelos professores, afinal, há várias pesquisas indicando falta de clareza em relação aos pressupostos que orientam as estruturações dos currículos e das práticas pedagógicas. Esse fato foi destacado por Eyng (2015) quando analisou a relação entre as avaliações e os currículos, destacando que:

As práticas revelam concepções diversas e, por vezes, a falta delas, como ocorre nos casos em que as ações curriculares desenvolvem-se num movimento que alimenta avaliações estereotipadas e desconexas com os pressupostos teóricos curriculares. (EYNG, 2015, p. 136)

Por isso, o projeto pedagógico deve conter o modelo de educação que a instituição de ensino pretende alcançar, descrevendo a lógica para o ensino. Deve destacar seus objetivos educacionais a curto e longo prazos, de maneira que sejam revistos e readequados “mediante a avaliação constante dos resultados obtidos, das práticas adotadas e dos objetivos almejados” (SILVA, 2012, p. 209). Por isso, o projeto pedagógico não deve ser algo imutável, mas sim dinâmico e em constante adequação e reelaboração.

Em uma entrevista concedida à revista *Actio: Docência em Ciências*, o professor Marcelo Brito Carneiro Leão comentou o uso das TIC no ensino de Ciências e enfatizou a importância de se pensar sobre a estratégia didática na utilização das TIC.

É preciso tratar a incorporação das TIC nas aulas dentro de um contexto de adição aos outros recursos e não simplesmente substituir velhos recursos por novos. É preciso capacitar os professores para a adequada utilização das tecnologias, sempre tendo em mente a realidade onde eles atuam e, fundamentalmente, lembrando sempre que mais importante do que qualquer recurso é a estratégia didática utilizada (SANTOS et al., 2018, p. 8).

Dessa maneira, ele inseriu uma forte conexão entre a estratégia a ser utilizada, a realidade escolar (onde podemos incluir também a lógica para o ensino de Kenski) e a formação de professores.

#### 2.2.1.4 Formação de professores

É usual nós escutarmos professores comentando a dificuldade que sentem para manter a atenção dos alunos em suas aulas diante da entrada dos *smartphones* e da internet no ambiente escolar. Com isso, surgem novos desafios, mas com origem em problemas antigos, por exemplo os “velhos” bilhetinhos de papel agora são digitalizados em forma de mensagens, fotografias e vídeos que podem ser enviados a vários alunos ao mesmo tempo. Porém, em virtude disso, o *bullying* superou as paredes da sala de aula e dos ambientes de convívio real entre as crianças e os adolescentes, assim, encontrando, nas redes sociais e em grupos fechados, um ambiente que dificulta a detecção da origem dos problemas. Além disso, os educadores envolvidos com a formação de crianças e adolescentes, em sua maioria, apresentam um conhecimento do uso da tecnologia nos ambientes escolar e cotidiano que foi constituído em um período anterior à popularização da internet e dos *smartphones*. Por isso, a relação que a maioria deles têm com o uso dessas TIC é diferente daquela que a maioria dos alunos têm com o uso dessas tecnologias.

Por exemplo, mesmo sabendo que existe uma desigualdade na distribuição das tecnologias em nossa sociedade, com frequência os adolescentes são vistos editando vídeos e pedindo refeições pelo *smartphone*; já os pais e professores desses jovens usam *laptop* ou ligam para fazer as mesmas ações. Essas diferenças de atitudes foram estudadas por Prensky (2001) e resultaram em uma classificação das pessoas em dois grupos: os imigrantes digitais e os nativos digitais.

Essa classificação baseia-se na analogia entre nativos e imigrantes linguísticos. Em outras palavras, pessoas que nasceram em um país e estão inseridas dentro daquela cultura têm, no geral, uma habilidade linguística diferente daquelas que imigram para aquele país. O imigrante, por mais esforçado que seja, carrega consigo um sotaque e, normalmente, necessita relacionar tudo o que aprende aos conhecimentos que ele tem como referência linguística.

O mesmo ocorre entre os imigrantes digitais e os nativos digitais de uma mesma faixa social e mesmo contato com TIC. Sendo que os nativos digitais, normalmente alunos, são as pessoas que nasceram em um mundo em que os computadores, a internet e os celulares estão presentes em seu dia a dia desde a

infância. Já os imigrantes digitais, normalmente pais e agentes educacionais, são as pessoas que descobriram as TIC já na vida adulta ou tiveram contato com elas também nessa fase da vida. Assim, a maneira como esses dois grupos aprendem e interagem com as TIC é diferente, mesmo que os imigrantes digitais se adaptem, de acordo com Prensky (2001, p. 2), “ao ambiente, eles sempre mantêm, em certo grau, seu ‘sotaque’, que é seu pé no passado.”

É imprescindível que os professores e corpo pedagógico tenham a consciência de que “estamos vivendo a abertura de um novo espaço de comunicação, e cabe apenas a nós explorar as potencialidades mais positivas deste espaço nos planos econômico, político, cultura e humano” (LÉVY, 2010, p. 11). Por isso, é fundamental aos professores que recebam uma formação adequada para que “se sintam confortáveis para utilizar esses novos auxiliares didáticos”. (KENSKI, 2012b, p. 77).

De acordo com a autora, não se trata aqui de uma adestração para uso de TIC, com cursos de poucas horas, nos quais os professores são treinados para seguir “receitas de bolo”. A formação do professor precisa iniciar, para Kenski (op. cit., p. 77), “nas licenciaturas e nos cursos de pedagogia” e continuar nas escolas de maneira que o professor possa contar com uma assessoria e um apoio técnico permanentes, possibilitando a resolução dos problemas de forma imediata. Além disso, é preciso que o professor se sinta confortável para inserir as TIC em sala de aula, o que ocorre com o uso e com os anos de experiência. (Id., 2012b).

#### 2.2.1.5 Gestão escolar

Todos esses aspectos que norteiam a elaboração de um modelo de educação tecnológica acabam envolvendo uma ampla reorganização tanto de questões políticas quanto administrativas, as quais envolvem as instituições educacionais. Por exemplo, são várias as instituições educacionais que proíbem o uso de *smartphones*, mesmo que sejam utilizados com finalidades educacionais. Se a instituição escolar optar por incorporar as TIC à sua política pedagógica, o que inclui inclusive o uso de livros e de outros recursos digitais já disponibilizados – alguns gratuitamente –, é necessário que determinadas normativas sejam reavaliadas e

regras de uso destes equipamentos existam para facilitar uma inserção consciente da tecnologia.

Ainda nesse sentido, os educadores, conforme Moran, Masseto e Behrens analisaram, devem estimular o uso dos recursos digitais com as finalidades a que eles se propõem nos momentos adequados, exigindo:

Confiar no aluno; acreditar que ele é capaz de assumir a responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem junto conosco; assumir que o aluno, apesar da idade, é capaz de retribuir atitudes adultas de respeito, diálogo, de responsabilidade, de arcar com as consequências de seus atos, de profissionalismo quando tratado como tal; desenvolver habilidades de trabalhar com tecnologias que em geral não dominamos, para que nossos encontros com os alunos sejam mais interessantes e motivadores – todos esses comportamentos exigem, certamente, uma grande mudança de mentalidade, de valores e de atitudes de nossa parte. (MORAN; MASSETO; BEHRENS, 2011, p. 142)

Essa ideia foi corroborada por Prensky ao afirmar que:

Os professores de hoje têm que aprender a se comunicar na língua e estilo de seus alunos. Isto não significa mudar o significado do que é importante, ou das boas habilidades de pensamento. Mas isso significa ir mais rápido, menos passo a passo, mais em paralelo, com mais acesso aleatório, entre outras coisas. (PRENSKY, 2011, p. 4)

Em outros termos, segundo este autor, é necessário que o uso de recursos digitais explore exatamente suas potencialidades: o dinamismo, a simultaneidade, a não linearidade, entre outras.

Para Kenski (2012b), a própria dinâmica da sala de aula é alterada com a nova velocidade de comunicação proporcionada pelos meios tecnológicos atuais. As atividades são orientadas no sentido de privilegiar o trabalho em equipe, no qual, muitas vezes, o professor passa a ser um dos membros da equipe. Todavia, ainda pela perspectiva da autora, é necessário que o professor tenha um tempo maior para planejar as atividades, estabelecer as trocas entre os docentes e realizar cursos de formação. Esses podem ser os pontos fundamentais na inserção das TIC em práticas pedagógicas e é de responsabilidade da gestão escolar propiciar esses momentos aos professores.

Em um próximo momento, exige-se reorientação e reformulação curriculares dos programas apresentados pelos componentes curriculares, dando maior espaço

e importância para as propostas interdisciplinares e interinstitucionais. Para Kenski (2012b, p. 82): “Criam-se novos tempos e novos espaços de ensinar e aprender, com o oferecimento de períodos letivos diferenciados e propostas de ensino à distância, conforme as necessidades da comunidade”.

### 2.3 AS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA

Segundo Melo (2010, p. 3) “estudos recentes mostram que a utilização de novas tecnologias no ensino em geral, e em específico no ensino da Física, têm contribuído de forma significativa, para a compreensão por parte dos alunos dos conteúdos físicos”. Em conformidade com Gleiser (2000), o ensino da Física tem como objetivo a descrição de fenômenos naturais por meio de uma linguagem simbólica que nós, seres humanos, somos capazes de compreender. Por isso, tanto a representação matemática quanto a visualização do fenômeno são importantes para compreensão de um fenômeno natural em Física (BRASIL, 2002). Essa visualização pode ser facilitada por meio do uso de simuladores, vídeos, plotagem gráfica, etc.

Ademais, é de compreensão desta pesquisadora que o ensino de Física deve contribuir para uma formação crítica e social, de maneira que, ao final do Ensino Médio, o estudante, inserido na Era Digital, tenha a capacidade de entender e analisar criticamente as notícias divulgadas sobre temas científicos, compreendendo as informações básicas presentes em manuais de dispositivos eletroeletrônicos. Essa compreensão encontra aderência em documentos governamentais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

Considerando que as novas tecnologias exercem influência, às vezes negativa, outras vezes positiva, no conjunto das relações sociais, é necessário assegurar aos estudantes a análise e o uso consciente e crítico dessas tecnologias, observando seus objetivos circunstanciais e suas finalidades a médio e longo prazos, explorando suas potencialidades e evidenciando seus limites na configuração do mundo contemporâneo (BRASIL, 2018, p. 562).

Outro fator relevante na inserção das TIC no ensino de Física tem relação com estudos que indicam a falta de laboratórios para a realização de experimentos em muitas escolas brasileiras, logo,

uma excelente forma de contornar este problema é através do uso de simulações computacionais que além de contribuir para uma atualização curricular também traz à luz uma discussão acerca da atualização dos mecanismos que podem ser utilizados para o ensino de Física (PIETROCOLA; BROCKINGTON, 2003, p. 1).

É o caso da pesquisa realizada por Sigwal (2016) com 20 professores de Física do Ensino Médio que lecionam em escolas particulares, em Curitiba. Ele constatou que 40% dos entrevistados afirmam que a escola onde eles trabalham não apresenta laboratório de Ciências para visualização de fenômenos ópticos, mas 80% dos professores têm acesso às TIC. Por isso, o autor propôs o uso das TIC para o ensino da Óptica, sendo uma maneira, conforme Sigwal (2016, p. 24), de “suprimir, ainda que parcialmente, a ausência de equipamentos de laboratório”.

Outra situação na qual o uso das TIC pode contribuir para o ensino de Física ocorre quando a visualização de um fenômeno requer o laboratório de Ciências com equipamentos de alto custo e o uso das TIC para compreender fenômenos complexos. É o caso dos estudos de Física Moderna e Contemporânea, o qual pode utilizar as TIC como complemento do estudo teórico.

Na defesa dessa concepção, podem ser citadas pelo menos três dissertações publicadas na UTFPR que foram escritas, respectivamente, por Peres (2016), Alberti (2016) e Santos (2017). Nesses trabalhos, os autores apresentaram propostas de ensino mediadas por TIC: Alberti (2016) propôs a elaboração de um *e-book* sobre nanociência e nanotecnologia; Peres (2016) combinou a videoanálise e o *software* Tracker (outro tema de pesquisa do grupo) com experimentos de FMC; Santos (2017) articulou o uso de objetos educacionais digitais com a visita ao laboratório de Física Moderna da UTFPR. Os três pesquisadores concluíram que o uso de TIC no ensino de Física Moderna e Contemporânea pode contribuir para uma maior proximidade de estudantes e professores com os assuntos, os equipamentos e os dados experimentais relacionados à área.

De maneira geral, é possível afirmar que a inserção de conceitos físicos, em sala de aula, baseada apenas em estratégias verbais ou textuais, pode não ser

suficiente para o aluno construir uma compreensão mais formal dos conceitos físicos e conseguir estabelecer interconexões com outras áreas de conhecimento e suas aplicações, o que pode justificar a utilização dos diferentes recursos e a adaptação da estrutura pedagógica.

## 2.4 O LIVRO DIDÁTICO DIGITAL: DEFINIÇÕES E DIMENSÕES PARA SUA CLASSIFICAÇÃO

Diante da importância de se apresentar diferentes recursos para o ensino de Física, esta pesquisa tem como premissa acreditar que o LDD de Física pode contribuir para essa demanda, visto que ele pode agregar textos, imagens, vídeos e simuladores em um único dispositivo. Nesta seção, foi apresentado primeiramente um breve histórico do livro didático e, depois, os formatos do LDD que permitem a inserção de diferentes recursos.

### 2.4.1 Características dos livros didáticos impressos

O livro tem grande importância na história da humanidade. É a partir dele e da invenção da prensa de Gutenberg que houve a ampliação e a difusão do acesso à informação. A produção em escala tornou possível a inserção dos livros nos meios educacionais e, por consequência, foi necessário pensar em um livro que atendesse às demandas educacionais. Para alguns autores, o livro didático tem sua origem na cultura escolar, sendo anterior à invenção da prensa, do final do século XV (GATTI JUNIOR, 2004), e surgiu segundo Maciel (PAULINO, 2009 apud, 2014, p. 40) “para contrapor-se ao ensino cristão hegemônico”. Para outros, o livro didático surge como um adicional aos ensinamentos bíblicos no século XIX, com o objetivo de complementar os ensinamentos que não estavam disponíveis nos Livros Sagrados (OLIVEIRA, et al. 1984).

No Brasil, de acordo com Silva (2012), os primeiros registros do uso de materiais com funções didáticas são do período imperial e coincidem com o momento em que foram instauradas as primeiras escolas públicas. Afirma Silva

(2012, p. 808): “A educação brasileira nesse período privilegiava as elites e a cultura europeia, sendo os materiais didáticos importados da França”. Além disso, concordando com Romanatto (2004), até a primeira metade do século XIX, os conteúdos e as metodologias escolares eram direcionados pelos professores. Ainda em consonância com Romanatto (2004), somente no final do século XIX e início do século XX, com o processo de democratização educacional, que as abordagens metodológicas passaram a ser direcionadas também em livros didáticos.

Nos tempos atuais, os livros didáticos estão presentes na maioria das escolas públicas e das particulares do Brasil. O governo investe em média 1,2 bilhão de reais todos os anos em programas como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), o qual tem como objetivo avaliar, comprar e distribuir obras didáticas que podem ser utilizadas na Educação Básica das escolas públicas do Brasil. O reconhecimento do livro didático como um objeto educacional importante no processo de ensino e aprendizagem foi citado em várias pesquisas, como as de Romanatto (1987), Bittencourt (1993), Frison et al. (2009) e Garcia et al. (2013). A esse respeito, um trecho da pesquisa de Maciel (2014) merece destaque. Ele entrevistou professores de Ciências com a intenção de investigar a importância atribuída ao livro didático, então, a partir da fala de professores, um dos resultados obtidos por Maciel (2014, p. 42) foi que o livro “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”. Essa função de apoio ao trabalho docente também esteve presente nas pesquisas de Romanatto (1987, p. 85), o qual reconheceu que “o livro didático ainda tem uma presença marcante em sala de aula e, muitas vezes, como substituto do professor quando deveria ser mais um dos elementos de apoio ao trabalho docente”.

Munaka (2012) afirmou que o livro didático é visto como uma mercadoria e, como tal, é destinado a um mercado específico, que é a escola. Ao ser utilizado na escola, o livro acaba exercendo quatro funções essenciais como indicou Choppin:

1. Função *referencial* [...]: ele constitui o suporte privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário dos conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações;
2. Função *instrumental*: o livro didático põe em prática métodos de aprendizagem, propõe exercícios ou atividades que, segundo o contexto, visam facilitar a memorização dos conhecimentos, favorecer a aquisição de

competências disciplinares ou transversais, a apropriação de habilidades, de métodos;

3. Função *ideológica e cultural*: [...] um dos vetores essenciais da língua, da cultura e dos valores das classes dirigentes. Instrumento privilegiado de construção de identidade, geralmente ele é reconhecido, assim como a moeda e a bandeira, como um símbolo da soberania nacional e, nesse sentido, assume um importante papel político.

4. Função *documental*: acredita-se que o livro didático pode fornecer, sem que sua leitura seja dirigida, um conjunto de documentos, textuais ou icônicos, cuja observação ou confrontação podem vir a desenvolver o espírito crítico do aluno (CHOPPIN, 2004, p. 553, grifo do autor).

É possível compreender que, para os autores citados, o uso do livro didático acabou assumindo funções que vão além do “conteúdo didático”, pois, entre outras coisas, ele acabou servindo como fortalecimento a uma abordagem de ensino e a propagação dos valores culturais de uma sociedade. Leite colaborou com essa concepção quando apresentou uma discussão sobre as funções dos livros didáticos e descreveu o livro didático:

como um objeto onipresente na cultura escolar, que cumpre diversas funções não só na esfera da escola, mas também em outros segmentos da sociedade, servindo para a educação e instrução dos alunos, mas também, como instrumento do Estado para inculcar sua ideologia e cultura nas massas (LEITE, 2013, p. 101).

Tendo compreensão da importância do livro didático e assumindo como premissa que o livro didático é uma mercadoria (MUNAKA, 2012) que deve, entre outras coisas, colaborar na formação do aluno (SANTOS; CARNEIRO, 2006) e na atualização do professor (GARCIA, 2007), torna-se necessário que esse livro didático esteja refletindo as necessidades da sociedade na qual ele está inserido e também permita a inclusão de todos na Era Digital (SANTOS; BRAGA, 2012).

Para isso, o livro didático precisa incorporar características de destaque desse período em que vivemos e ter, em sua estrutura física o dinamismo, a velocidade de informação em estruturas de aprendizagem não lineares e que se reorganizam de acordo com os objetivos ou os contextos (LÉVY, 2010, p. 160). Além disso, para ampliar a inclusão e o acesso às TIC, torna-se importante que políticas governamentais incentivem a produção de materiais em formato digital (Ibid., p. 174-175).

#### 2.4.2 Características dos Livros Didáticos Digitais

Em conformidade com Flatschart (2013, p. 13), “O mercado editorial tende a atender às demandas da sociedade na Era Digital, e os livros didáticos acabam recebendo versões que podem ser visualizadas em diversos dispositivos eletrônicos, como computadores, *tablets* e *smartphones*, e, por estarem em dispositivos que apresentam o formato digital, são chamados de livros didáticos digitais”.

De acordo com Maciel (2014), a definição de LDD não é consensual na literatura, mas pode ser realizada a partir da análise em conjunto de duas vertentes pelo ponto de vista de Maciel e Silva Verdeaux (2017, p. 33): “propósitos e características didáticas que o material apresenta” e, ainda segundo Maciel e Silva Verdeaux (2017, p. 33 apud VASSILIOU; ROWLEY, 2008, p. 364), “nas suas características digitais, resultantes dos avanços tecnológicos que imprimem, com o passar do tempo, novas potencialidades ao material”.

O termo “digital” utilizado no último fragmento ainda não está completamente consolidado na literatura. Para Gruszynski, é possível associar os termos “livro digital”, “livro eletrônico” e “*e-book*”, considerando-os sinônimos.

O termo é uma abreviação de *eletronic book* (livro eletrônico ou livro digital). Indica, em princípio, a versão eletrônica de um livro impresso que pode ser lido por meio de um *e-reader* (*eletronic reader*), um computador – inclusive *personal digital assistants* (PDAs) – ou outro dispositivo que permita acesso a dados digitais, como alguns celulares (GRUSZYNSKI, 2010, p. 427, grifo do autor).

Percebe-se que a tradução de *eletronic book* traz os termos “livro eletrônico” e “livro digital” como livros que podem ser lidos em dispositivos digitais. Seguindo nessa compreensão de que os termos podem ser sinônimos, foi possível encontrar uma definição para livro digital a partir do trabalho de Velasco e Oddone (2007), os quais apresentaram a definição de Ramírez (2006) para livro eletrônico.

O livro eletrônico se refere a uma publicação digital não periódica, quer dizer, que se completa em um único volume ou em um número predeterminado de volumes e que pode conter textos, gráficos, imagens estáticas e em movimento, assim como sons. Também se nota que é uma obra expressa em várias mídias (multimídia: texto, sons e imagens) armazenadas em um sistema de computação. Em suma, o livro eletrônico se explica como uma coleção estruturada de bits que pode ser transportada

e visualizada em diferentes dispositivos de computação (GAMA; RAMÍREZ, 2006, p. 12 apud VELASCO; ODDONE, 2007, p. 3).

Outra definição complementar ao livro digital foi realizada no trabalho de Duarte e Lopes, quando os autores analisaram o livro eletrônico e a utilização dele por alunos de graduação de uma universidade.

(1) Um e-book é um objeto digital com conteúdo textual e/ou outro tipo de conteúdo, que deriva como um resultado da integração do conceito familiar de um livro com características que podem ser oferecidas num ambiente eletrônico. (2) E-books possuem funcionalidades embutidas [sic.] tais como funções de busca e referência cruzada, links hipertextuais, bookmarks, anotações, destaques, objetos multimídia e ferramentas interativas (VASSILOU; ROWLEY, 2008, p. 363 apud DUARTE; LOPES, 2015, p. 3).

Nas definições de livro digital apresentadas até aqui, foi possível perceber a presença do hipertexto<sup>4</sup> e dos objetos multimídia como elementos que integram um livro digital. Se esses elementos “esboçam intencionalidades pedagógicas, eles podem ser utilizados para estruturar um livro didático que funcione em uma plataforma digital para assim termos um LDD” (MACIEL, 2014, p. 54).

Em relação às particularidades do LDD, pode-se dizer que ele se diferencia por apresentar diferentes graus de interatividade do usuário com os recursos disponíveis em sua estrutura (ROCKINSON-SZAPKIW, 2013) e de interação dos usuários entre si (SOUZA; MOL, 2013).

A interatividade foi definida por Lemos (2002, p. 1) como a “ação dialógica entre o homem e a técnica” e, segundo Lévy (2010, p. 81), ela ocorre pela “participação ativa do beneficiário de uma transação de informação”. A interação pode ser entendida pela interpretação feita por Mattar (2009, p. 24-25) sobre a definição de Wagner (1994 e 1997) “o comportamento e as trocas entre indivíduos e grupos que se influenciam, nos casos em que há eventos recíprocos que requerem pelo menos dois objetos e duas ações”.

Dessa maneira, a interação poderia ser ampliada para uma compreensão de ações que ocorrem entre pessoas e que podem ser realizadas por interface das TIC.

---

<sup>4</sup> O hipertexto conforme Lévy (2010, p. 264), é “uma forma não linear de apresentar e consultar informações” e tem como característica “explorar ao máximo essa nova velocidade de navegação entre as massas de informação que são condensadas em volumes cada vez menores” (Id., 2010, p. 59), refletindo uma das características da Era digital.

Exemplos de situações como essas ocorrem quando nos comunicamos diretamente com outras pessoas utilizando um celular, um computador, uma carta ou outra tecnologia para transmitir uma ideia, informação ou para apenas obter notícias sobre a outra pessoa. Já a interatividade é uma comunicação direta com uma das TIC e ocorre, por exemplo, quando nos comunicamos com um atendente eletrônico via celular ou *chat* e recebemos respostas preestabelecidas para perguntas comuns. Por exemplo: várias empresas utilizam um sistema com “inteligência artificial” que reconhece algumas perguntas, como a solicitação de uma segunda via da conta de celular, energia, água, cartão ou etc., e, com isso, a interatividade ocorre diretamente com uma máquina (LEMOS, 1997).

Uma Tecnologia de Informação e Comunicação é considerada com maior interatividade quanto maior for o número de respostas fornecidas a uma diversidade de comandos realizados (LEMOS, 1997). Podemos pensar na seguinte situação para exemplificar uma TIC com maior interatividade: quando assistir a um vídeo sobre paisagens brasileiras em um *smartphone*, você está realizando um tipo de interação com quem produziu esse vídeo. As imagens apresentadas foram pensadas por uma pessoa e com uma intencionalidade. Você só tem a possibilidade de ver aquilo que estava no campo visual da pessoa que utilizou a câmera para filmagem. Mesmo assim, você pode pausar, voltar, avançar e ter uma experiência de interatividade diferente de outra pessoa, mas que se restringe a intencionalidade do autor do vídeo. Agora quando assistir ao mesmo vídeo, mas com gravação em 360°, você tem a possibilidade de enxergar o céu, o chão, as plantas e demais elementos de todo o ambiente que foi filmado. Cada pessoa terá uma experiência visual tão diferente que pode ser que duas pessoas digam que viram filmes diferentes. Isso faz com que o vídeo em 360° tenha maior interatividade do que o vídeo gravado por uma única câmera e permite à pessoa seguir por caminhos que não haviam sido pensados pelo autor do vídeo.

O LDD também apresenta diferentes formatos que proporcionam graus diferentes de interatividade. Quanto mais diversificada for a inserção das TIC em um livro digital, maior é a possibilidade de alcançar elementos que compõem o mundo e o interesse do aluno. Isso é relevante porque, de acordo com Moran, Massetto e Behrens (2011, p. 24) “aprendemos mais quando conseguimos juntar todos os fatores: temos interesse, motivação clara; desenvolvemos hábitos que facilitam o

processo de aprendizagem; e sentimos prazer no que estudamos e na forma de fazê-lo”.

Para classificar o nível de interação de um LDD, utilizou-se neste trabalho o conceito de Pedagogware apresentado por Souza e Mol (2013). De acordo com esses autores, esse conceito:

é a sistematização na integração dos elementos hardware, software, conteúdos, aluno e professor em suas múltiplas relações com vistas à promoção do ensino e da aprendizagem ativa<sup>5</sup>, no contexto interdisciplinar da educação formal ou não-formal. (SOUZA; MOL, 2013, p. 2498)

Ainda de acordo com eles, o Pedagogware é composto de quatro dimensões que devem ser consideradas quando se pretende produzir ou avaliar um LDD: interações, gestão dos recursos, assistência à aprendizagem e gestão do ensino e da aprendizagem – esquematizadas na Figura 2 (SOUZA; MOL, 2013)

**Figura 2 – Dimensões do Pedagogware**



Fonte: (SOUZA; MOL, 2013, p. 2498-2499)

Assim, de acordo com essa forma de analisar os Livros Didáticos Digitais, eles podem ser classificados pelo número de dimensões do Pedagogware que apresenta: i) básico, ii) mediano ou iii) integrador (SOUZA; MOL, 2013).

<sup>5</sup> Para os autores, o termo “aprendizagem ativa” tem a ver com a interação professor e aluno, entre alunos, e com os demais processos de construção de conhecimento.

i) Básico é aquele que apresenta o mesmo formato do livro impresso. Ele não apresenta novos recursos a não ser as ferramentas presentes em um leitor de pdf.

ii) Mediano é aquele que contempla pelo menos duas dimensões do Pedagogware e tem alguns recursos como mudança do tamanho das fontes, vídeos, imagens animadas e funções de acessibilidade.

iii) Integrador é aquele que contempla aspectos das quatro dimensões do Pedagogware. Permite, por exemplo, compartilhar informações, acrescentar dados, receber feedbacks dos professores, textos com hiperlinks, etc. (SOUZA; MOL, 2013, p. 2499).

Um ponto que não foi analisado por Souza e Mol, mas de relevância a esta pesquisa, está relacionado aos dispositivos nos quais esses Livros Didáticos Digitais podem ser acessados. De acordo com Rockinson-Szapkiw (2013), os livros que só podem ser acessados em computadores não portáteis acabam se tornando menos atrativos para professores e alunos porque limitam o uso apenas a um ambiente e, por isso, é necessário que os livros didáticos digitais estejam disponíveis para os mais variados dispositivos portáteis.

A importância dessa característica reside no fato de que os professores participantes dessa pesquisa têm acesso a um Sistema de Ensino que disponibiliza os livros didáticos digitais nos três níveis de classificação do Pedagogware, sendo possível o acesso por meio dos mais variados dispositivos portáteis. Dessa forma, é possível traçar, a partir das respostas dos professores, quais são os desafios encontrados pelos professores para o uso de cada um dos formatos dos livros didáticos digitais.

## 2.5 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta seção, foi apresentada uma pesquisa bibliográfica com finalidade de identificar pesquisas já realizadas na área e os seus respectivos resultados. De acordo com Laville e Dione (1999), a revisão de literatura permite ao pesquisador encontrar os saberes e as pesquisas relacionadas com sua questão. O que serve

para fundamentar seus conhecimentos, afinar suas perspectivas teóricas, precisar e objetivar seu aparelho conceitual.

A estratégia inicial foi encontrar artigos publicados em revistas classificadas no estrato *Qualis Capes* como A1 e A2, de 2013 a 2017, e buscar nas referências dessas revistas novas referências sobre o tema. Essa técnica é conhecida como “bola de neve” e tem seu ponto de saturação quando os novos autores passam a repetir os autores citados anteriormente, sem acrescentar novas informações relevantes à pesquisa (HANDCOCK; GILE, 2011).

Dentre as revistas, foram filtradas apenas as que têm relação com Ensino de Ciências, por se tratar de uma pesquisa com foco no uso do LDD pelos professores de Física. Por não se tratar de uma revisão histórica (LUNA, 1997), o marco temporal inicial foi definido pela consideração de que, em 2013, o Programa Nacional do Livro Didático inseriu em seu edital a possibilidade de avaliar e comprar recursos multimídia para as escolas públicas do Brasil. Como esse programa movimentava grandes quantias de recurso financeiro (na ordem de bilhões de reais por ano), entende-se que esse seria um motivo para impulsionar pesquisas sobre o tema.

Foram encontradas 15 revistas que se enquadraram nos parâmetros estabelecidos. Acessando cada uma das revistas, foi contado o número total de artigos publicados em cada uma delas entre os anos de 2013 e 2017. As palavras-chaves utilizadas foram: *e-book*, e-livro, *e-textbook*, livro eletrônico, livro digital, LDD e objeto digital.

A palavra “objeto digital” abrangia respostas que traziam resultados iguais aos de outras palavras e de muitos outros que não tinham relação nenhuma com livro digital. Por exemplo, era comum encontrar resultados sobre ambientes virtuais de aprendizagem ou jogos digitais, que também são objetos digitais relevantes, mas que sem relação direta com o LDD. Por isso, os resultados obtidos com a palavra “objeto digital” não foram contabilizados.

Após a exclusão de artigos sem relação com a pesquisa, foram encontrados apenas nove resultados distribuídos conforme a Tabela 1.

**Tabela 1 – Resultados nas revistas *Qualis Capes A1 e A2* da área de Ensino de Ciências de 2017**

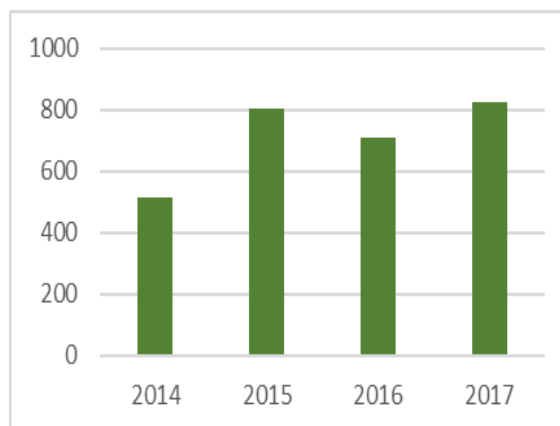
REVISTA	Nº DE ARTIGOS
1. <i>Caderno Brasileiro de Ensino de Física</i>	0
2. <i>Ciência e Educação</i>	0
3. <i>Ciência e Ensino</i>	0
4. <i>Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências</i>	0
5. <i>Investigações em Ensino de Ciências</i>	0
6. <i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i>	0
7. <i>Revista Brasileira de Ensino de Física</i>	0
8. <i>Física na Escola</i>	0
9. <i>Experiência em Ensino de Ciências</i>	1
10. <i>Renote: Revista Novas Tecnologias na Educação</i>	5
11. <i>Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia</i>	0
12. <i>Tecnologias na Educação</i>	0
13. <i>Tecnologia Educacional</i>	2
14. <i>Conexões – Ciências e Tecnologia</i>	1
15. <i>Ciência e Tecnologia</i>	0

Fonte: A autora (2019)

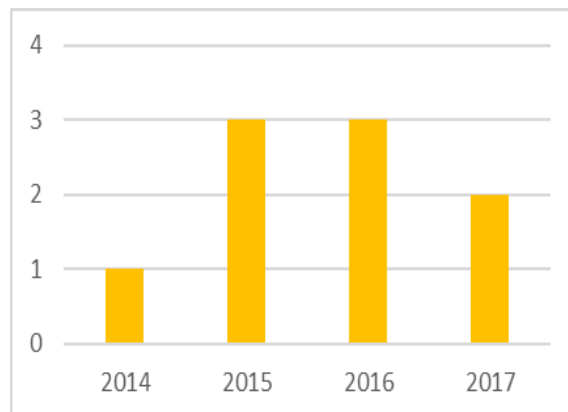
Para analisar o quanto isso representa do todo de artigos publicados pelas revistas, gerou-se dois gráficos de colunas (Gráficos 1 e 2) para comparar o total de pesquisa publicadas com estudos sobre LDD.

O resultado demonstrou que ocorreu um aumento no número de pesquisas de 2014 para 2016, mas houve uma queda em 2017.

**Gráfico 1 – Quantidade total de artigos publicados**



Fonte: A autora (2019)

**Gráfico 2 – Quantidade de artigos relacionados ao escopo da pesquisa**

**Fonte: A autora (2019)**

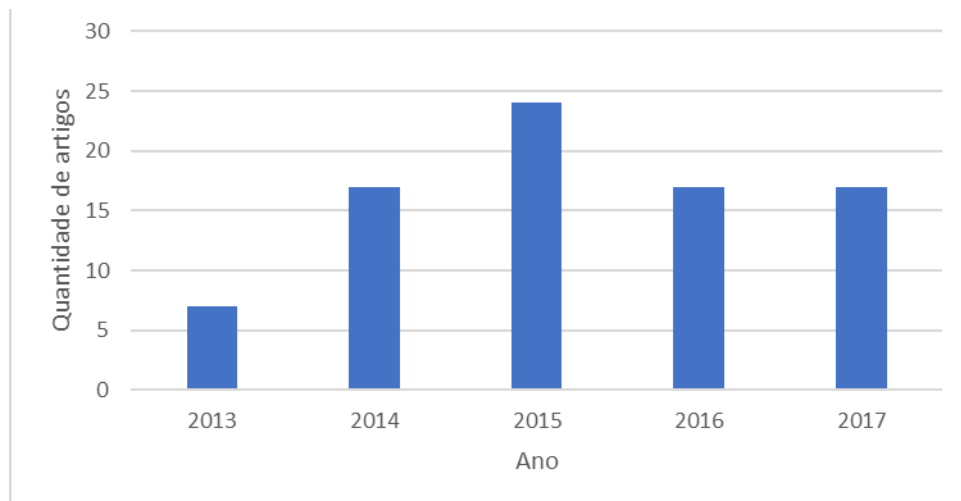
A partir da estratégia “bola de neve”, as referências dos nove artigos resultaram em 12 novos artigos publicados em revistas nacionais e internacionais: seis em língua portuguesa e seis em línguas estrangeiras (um em castelhano e cinco em inglês). A investigação nesses 12 novos artigos resultou em 17 novas referências, aumentando também o número de artigos em línguas estrangeiras, sendo quatro em português e 13 em línguas estrangeiras (um em castelhano e 12 em inglês). A procura das referências desses artigos resultou em 23 novos artigos em língua estrangeira.

Além da estratégia da bola de neve, as mesmas palavras-chave e o mesmo marco temporal inicial foram utilizados na realização de busca no *site* Google Acadêmico. A vantagem é que esta ferramenta para pesquisa permite a procura por artigos científicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado, livros, resumos, bibliotecas de pré-publicações e materiais elaborados por organizações profissionais e acadêmicas. Nessa ferramenta, há diferentes bancos de dados, como Biblioteca Digital FGV, Lume UFRGS, SciELO Brasil, BDJur, BDM UnB, Portal Seer UFBA e Buscalegis UFSC. Ela tem mostrado, conforme Puccini et al. (2015, p.7), boa “eficiência em resgatar artigos científicos qualiquantitativamente” quando comparada a outros bancos de dados.

No mecanismo de busca do Google Acadêmico, foi necessário excluir as patentes porque as citações não apresentam o *link* para o artigo original, oferecendo apenas a opção de salvar nos favoritos. Então, 116 trabalhos foram obtidos, entre artigos, dissertações e teses.

Nos trabalhos selecionados, foram analisados os títulos e os resumos com o intuito de verificar quais tinham relação com o estudo do LDD. Quando essa primeira análise não deixou claro se o trabalho era enquadrado ao tema de estudo, recorreu-se à leitura do texto completo para esclarecimento disso. Na sequência, foram excluídos os trabalhos que apenas citavam o LDD como mais um recurso disponível aos professores e não analisavam seu uso ou sua inserção no mercado editorial. Com essas exclusões, restaram 83 trabalhos para serem categorizados. O Gráfico 3 representa a distribuição desses trabalhos por ano.

**Gráfico 3 – Quantidade de artigos relacionados ao escopo da pesquisa publicados por ano com base no Google Acadêmico**



Fonte: A autora (2019)

Tanto nos artigos encontrados diretamente nas revistas como nos encontrados pelo sistema de busca Google Acadêmico, há uma redução perceptível na quantidade de publicações sobre o LDD após 2015. Esse resultado pode ser relacionado a dois motivos: o recuo por parte do edital do PNLD de 2017<sup>6</sup>, que não incluiu a compra de Livros Didáticos Digitais no edital publicado em 2015, e a falta de retorno financeiro às editoras que investem em Livros Didáticos Digitais (ARTUSO, 2016). Ainda em consonância com Artuso (Ibid, p. 192) “os custos de

<sup>6</sup> O edital do PNLD, normalmente, é publicado dois anos antes de sua realização. Assim, o PNLD 2015 foi publicado em 2013, o PNLD 2016 foi publicado em 2014 e o edital do PNLD 2017 foi publicado em 2015.

produção de um material didático digital são elevados e as editoras ainda não vislumbram um retorno que valha a pena o risco”.

### 2.5.1 Categorização

Para estabelecer as categorias, foi realizada a leitura dos títulos e dos resumos dos 83 trabalhos encontrados partindo do pressuposto que um trabalho científico apresenta articulação entre o título, o problema de pesquisa e os resultados obtidos. Entende-se também que, no resumo, estão todos os elementos da pesquisa (contexto, problema, objetivos, fundamentação, metodologia e análise de dados). Portanto, assim é justificada a opção de buscar as informações primeiramente nos títulos e nos resumos dos artigos.

Os artigos foram enquadrados em cinco categorias: 1) LDD e o mercado editorial; 2) LDD transposição do impresso ao digital; 3) LDD na visão de docentes e discentes; 4) Revisões de literatura sobre LDD; 5) Análise de recursos digitais para LDD. A quantidade de artigos enquadrados em cada categoria e o respectivo percentual estão presentes na Tabela 2.

**Tabela 2 – Categorias que emergiram durante o processo de análises dos trabalhos sobre LDD**

<b>Categorias</b>	<b>Número de trabalhos</b>	<b>Percentual</b>
LDD e o mercado editorial	7	8%
LDD transposição do impresso ao digital	23	28%
LDD na visão de docentes e discentes	19	23%
Revisões de literatura sobre LDD	8	10%
Análise de recursos digitais para LDD	26	31%
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>100%</b>

**Fonte: A autora (2019)**

A seguir, foram descritos os critérios de inclusão dos trabalhos em cada categoria, e alguns dos artigos que representam cada uma delas foram brevemente detalhados.

### 2.5.1.1 LDD e o mercado editorial

Na categoria “LDD e o mercado editorial”, estão os trabalhos que expuseram discussões sobre a relação entre LDD e mercado editorial, bem como trouxeram análises dos desafios e dos cenários encontrados pelas editoras na produção de LDD. Os sete trabalhos desta categoria foram apresentados seguindo, primeiramente, a ordem cronológica e, depois, a alfabética. São eles: Mello (2013), Rodrigues, Chimenti e Nogueira (2014), Almeida (2015), Artuso (2015), Nitahara (2015) Artuso (2016) e Santos (2017).

Os autores Rodrigues, Chimenti e Nogueira (2014) analisaram a indústria editorial brasileira e os impactos do LDD nela, partindo da visão de editoras de livros didáticos. Eles entrevistaram gestores de grandes editoras de livros didáticos brasileiros e indicaram os fatores de influência na adoção de LDD. Como resultado, eles destacaram que a adoção de LDD depende principalmente de dois fatores: de sua aceitação pelos setores da sociedade envolvidos com a Educação (professores, escolas, alunos e pais) e da adequação das ações pedagógicas ao uso de LDD.

Artuso (2016) também seguiu nessa linha de análise e acrescentou a experiência dele como autor e editor de materiais didáticos ao estudo que fez. O autor relacionou o aumento da produção de Livros Didáticos Digitais ao edital do PNLD e concluiu que a inserção de Livros Didáticos Digitais no mercado ainda é pequena. O motivo, para ele, tem relação com quatro fatores: custos, prazos, limitações tecnológicas e falta de experiências em desenvolvimento.

Nesta categoria, as pesquisas foram usadas para fornecer um panorama da descoberta dos desafios presentes no mercado editorial brasileiro na produção de Livros Didáticos Digitais. Elas também auxiliaram na indicação das mudanças enfrentadas pelo setor para acompanhar as necessidades da sociedade na Era Digital.

### 2.5.1.2 LDD transposição do impresso ao digital

Na categoria “LDD transposição do impresso ao digital”, estão os trabalhos que apresentaram análises das adaptações que precisam ser consideradas quando um livro didático impresso terá uma versão digital. Os 23 trabalhos dessa categoria são: Chrysóstomo e Luquetti (2013), Souza e Mol (2013), Farias et al. (2013), Silva et al. (2013), Tessaro et al. (2013), Almeida e Nicolau (2012 e 2013), Toassi e Petry (2014), Cassaro, Lana e Rezende (2015), Finatto et al. (2015), Jorge (2015), Kagi (2015), Oliveira (2015), Possati (2015), Souza e Mello (2015), Costa (2016), Garcia, Heidemann e Barbosa (2016), Milhorato e Guimarães (2016), Rauber (2016), Rodriguez, Martinez e García (2016), Shntaku e Vidotti (2016), Adão (2017), Coelho (2017) e Ladeira et al. (2017).

A inserção cada vez maior de recursos digitais foi identificada pelos autores Souza e Mol (2013). Em virtude disso, eles estabeleceram princípios orientadores do desenvolvimento e da avaliação de Livros Didáticos Digitais e, para isso, definiram critérios que podem ser seguidos no desenvolvimento de um LDD que integra elementos de *hardware*, *software*, conteúdos, alunos e professor em suas múltiplas relações com vistas à promoção do ensino e da aprendizagem ativa. Esse conceito, chamado Pedagogware, é usado para classificar os Livros Didáticos Digitais em básicos, medianos e integradores. Os autores testaram esse critério de avaliação e concluíram que, entre os livros analisados, não existiam livros integradores.

No trabalho de Costa (2016), foi analisada a elaboração de materiais digitais em uma escola pública de São Luís do Maranhão. O autor enfatizou que os maiores problemas encontrados estavam: no planejamento elaborado para a produção dos materiais; na falta de conteúdos contextualizados que auxiliem o aluno na tomada de decisões; em uma teoria de aprendizagem que oriente a instauração de um ensino com abordagens socioculturais; na adaptabilidade entre plataformas. O autor concluiu que alguns desses erros foram cometidos pela falta de conhecimento sobre o desenvolvimento e a aplicação de materiais digitais na época do trabalho (2009).

As pesquisas, nesta categoria, foram as mais numerosas e indicaram a preocupação dos pesquisadores com as adaptações necessárias à produção de materiais digitais. Os pontos de atenção foram aqueles ligados aos recursos que

podem ser elencados em um LDD e à abordagem de ensino e aprendizagem que embasa a produção e o uso de LDD.

#### 2.5.1.3 LDD na visão de docentes e discentes

Na categoria “LDD na visão de docentes e discentes” estão os trabalhos que investigaram o uso do LDD pelos professores ou pelos alunos. Os 19 trabalhos desta categoria são: Gaydeczka e Karwoski (2014), Paula (2015), Souza (2015), Dutra (2015), Ribas et al. (2015), Rocha e Trouche (2015 e 2016), Coelho et al. (2016), Costa e Collet (2016), Miranda (2016), Prado (2016a e 2016b), Souza (2016), Souza et al. (2016), Brito (2017), Castro et al. (2016), Carneiro e Baldessar (2017), Mendes e Champaoski (2017) e Oliveira (2017).

Compreender qual é a visão dos professores sobre a inclusão do LDD na sala de aula foi a questão que motivou a investigação de Dutra (2015). Para respondê-la, ele realizou um questionário destinado aos professores de Ensino Médio de uma rede educacional brasileira. Pelos resultados das respostas desses profissionais, foi possível saber o quão receptivos esses professores estavam para a inserção de diferentes recursos didáticos digitais. O autor destacou que os professores sinalizam a necessidade de treinamento e de possíveis mudanças metodológicas na inclusão das TIC às práticas pedagógicas.

Em seu trabalho, Souza (2016) investigou o uso de um LDD de História aprovado no PNLD por um grupo de alunos de Ensino Médio da 1ª série. O objetivo foi analisar a experiência dos alunos a fim de traçar um panorama de pontos positivos e negativos percebidos por eles, baseando-se em um *Design Centrado no Usuário*. Então, com isso, ele sugeriu contribuições de aprimoramento do LDD. O autor salientou um envolvimento maior dos alunos quando utilizavam o LDD em vez do livro didático impresso, mas que sentiam dificuldade para realizar atividades no formato digital.

Nos trabalhos desta categoria, foi realçado o interesse de professores e de alunos no uso do LDD e indicadas ações que precisam ser consideradas quando se pretende inserir o LDD nas práticas pedagógicas.

#### 2.5.1.4 Revisões de literatura sobre LDD

Na categoria “Revisões de literatura sobre LDD”, estão os trabalhos que apresentam apenas revisões de literatura sobre o LDD. Aqueles que contêm a revisão de literatura como parte da análise da produção ou do uso dos LDDs ficam em outras categorias. Os oito trabalhos desta categoria são: Azzari (2014), Gitirana, Bittar e Ignácio (2014), Gomes et al. (2014), Almeida et al. (2015b), Dias (2015), Carneiro (2016), Rocha e Mello (2016) e Simões (2017).

No artigo de Rocha e Mello (2016), foi mostrado um recorte histórico da influência das políticas públicas na produção dos materiais didáticos de Química. As políticas públicas educacionais foram descritas desde as primeiras até chegar ao PNLD de 2015 (edital que previu avaliação e compra de obras digitais). Esse recorte serviu como base a uma pesquisa mais ampla, tendo o objetivo de criar um histórico sobre a inserção dos livros didáticos (impressos e digitais) de Química no Ensino Básico das escolas brasileiras.

A revisão de literatura de Carneiro e Baldessar (2016) resultou em três trabalhos que atendiam aos critérios de busca estabelecidos pelos autores. Assim, os autores destacaram o uso predominante das mídias digitais como alternativa que incitou o surgimento de novas formas no ato de leitura, por meio de narrativas multimidiáticas, participativas e interativas que podiam trazer alterações no perfil e nos hábitos dos leitores.

Os trabalhos desta categoria forneceram um panorama histórico do LDD partindo de dois olhares referentes a sua inserção: no PNLD, como uma nova forma de leitura, e nos componentes curriculares da Língua Inglesa e da Química. Esses estudos também apresentaram uma boa quantidade de referências bibliográficas, que foram indicadas em trabalhos publicados nas áreas afins e fizeram parte da revisão de literatura.

### 2.5.1.5 Análise de recursos digitais para LDD

Na categoria “Análise de recursos digitais para LDD”, estão os trabalhos que analisaram os recursos digitais. Em alguns casos, o LDD é apenas um dos vários recursos analisados e, em outros casos, o estudo tem como foco os recursos que estão ou que podem estar inseridos no LDD. Os 26 trabalhos desta categoria são: Seo (2013), Siqueira (2013), Andrade (2014), Araújo (2014), London (2014), Oliveira (2014), Rodrigues e Godoy Viera (2014), Silva (2014), Toassi e Petry (2014), Vieira da Silva (2014), Ignácio (2015), D’Agord, Hasan e Zampieri (2015), Bueno e Carniel (2015), Nobre e Souza (2015), Pluinage e Stucchi (2015), Rodrigues et al. (2015), Santos (2016), Bonfim et al. (2017), Nóbrega (2017), Ladeira (2017), Maciel e Silva Verdeaux (2017), Michels (2017), Pires et al. (2017), Vicente e Araújo (2017).

Em seu artigo, Siqueira (2013) apresentou uma análise de recursos digitais de Literatura disponibilizados em um LDD destinado a alunos surdos e em idade de alfabetização que frequentam escolas públicas. Para que a autora realizasse a análise dos recursos, foram utilizadas as teorias de pesquisadores que estudam a educação para surdos. Como resultado, ela concluiu que o material analisado preencheu os requisitos necessários de alfabetização e de letramento de crianças surdas, mas também chegou à conclusão de que é essencial capacitar os professores para uma melhor utilização desse recurso.

Dando continuidade ao raciocínio, os autores Pluinage e Stucchi (2015) utilizaram o método do *designer* instrucional para analisar a inserção de recursos multimidiáticos, hipertextuais e interativos e de possibilidades no processo de ensino e aprendizagem para complementá-lo. Eles concluíram que o LDD pode ser elaborado por meio da construção de um diálogo transversal entre aluno, professor e ferramenta para ensino, indo além da mídia estática para gerar formas alternativas de imersão. Para isso, é importante o professor desenvolver uma posição crítica ao analisar os livros digitais disponíveis, para, em seguida, avaliar a qualidade desses materiais.

Os trabalhos desta categoria seguiram linhas semelhantes às aquelas abordadas nos dois trabalhos analisados: fazem análises de recursos disponíveis ao LDD e relacionam-no ao ensino.

Em geral, os autores apresentaram uma preocupação com a formação dos professores que os viabiliza usar esses novos recursos. Essa preocupação também é expressa nesta dissertação. Além disso, há um fato que chamou a atenção: são poucas as pesquisas realizadas em escolas particulares. As pesquisas neste grupo não chegaram a 30% dos trabalhos analisados na revisão de literatura.

## 2.6 Abordagens de ensino e aprendizagem

As abordagens de ensino e aprendizagem foram inseridas neste trabalho para auxiliar na análise das respostas dadas pelos professores. Uma das maneiras de tentar entender a prática docente e como ela ocorre em sala de aula pode ser por meio das abordagens de ensino e aprendizagem presentes nas respostas dos professores às perguntas do questionário, quando eles explicaram como utilizam o LDD em sala de aula.

De acordo com Mizukami (1986), a prática docente deve considerar a pessoa do professor, sua formação e o caminho profissional percorrido dentro e fora da sala de aula. Assim, foi possível confrontar os conteúdos abordados durante a formação do professor com o discurso dos professores e com a prática pedagógica, obtendo, com isso, informações a respeito das ações pedagógicas utilizadas nas práticas docentes em sala de aula.

Essas abordagens podem ter diferentes denominações dependendo do pesquisador que se tem como base. Todavia, elas conversam entre si quando analisamos padrões de semelhança presentes na compreensão do jeito que alguns aspectos são definidos, como: escola, aluno, professor e processo de ensino e aprendizagem. Por exemplo, Santos (2005) analisou os trabalhos de Bordenave (1984), Libâneo (1982), Saviani (1982) e Mizukami (1986) como também os aspectos comuns entre as classificações de cada um dos autores citados.

A seguir, foram apresentadas cinco definições das abordagens de ensino e aprendizagem definidas por Mizukami (1986): abordagem Tradicional, abordagem Comportamentalista, abordagem Humanista, abordagem Cognitivista e abordagem Sociocultural. A análise dessas abordagens foi embasada em dez categorias, sendo que, para identificar as abordagens pedagógicas realizadas pelos professores, foram enfatizadas as seguintes categorias: escola, ensino e aprendizagem e professor e aluno.

É importante destacar que a sequência na qual as abordagens de ensino e aprendizagem foram apresentadas não corresponde a um ordenamento classificatório de importância, visto que a diversidade de abordagens em uma aula depende das intenções didática e pedagógica da atividade. A finalidade foi identificar, nas respostas dos professores que participaram desta pesquisa, a abordagem de ensino que está relacionada com o uso do LDD e quais de seus recursos os professores dizem utilizar nas aulas.

#### 2.6.1 Abordagem Tradicional

A abordagem Tradicional é caracterizada por apresentar um ensino que valoriza a transmissão dos conhecimentos acumulados pela humanidade por meio de, segundo Mizukami (1986, p. 17), “programas minuciosos, rígidos e coercitivos. Exames seletivos, investidos de carácter sacramental”.

Nesta abordagem, a escola é o ambiente ideal para a educação ser desenvolvida e aplicada. A estrutura desse local reproduz uma sociedade delineada por hierarquias verticais e baseada em normas e disciplinas rígidas. O principal objetivo, no ambiente escolar, é a formação de indivíduos para que sejam capazes de viver em sociedade e de estabelecer relações com os demais seres. Para Saviani (2005, p. 2), essa abordagem é pautada na “centralidade da instrução (formação intelectual)”, que é apresentada pelo professor e resulta na “consequente assimilação pelo aluno” (Ibid., p. 2).

O processo de ensino e aprendizagem é composto de conteúdos embasados em documentos legais, organizados por uma sequência lógica preestabelecida pelo

professor. De acordo com Santos (2005), nesse processo, existe a predominância de aulas expositivas, de exercícios resolvidos e de leituras-cópia.

O aluno é tratado como um “adulto em miniatura” que pode, como afirma Libâneo (1982, p.12-13), “atingir, pelo próprio esforço, sua plena realização como pessoa”. Para isso, precisa obedecer às regras que lhe são dadas e receber passivamente o que é ensinado pelos educadores. Dessa maneira, o aluno é apenas um receptor passivo que deve assimilar conteúdos passados pelo professor.

Na continuidade dessa ideia, o professor é a autoridade intelectual e moral, sendo considerado o centro do processo de ensino, logo é de responsabilidade dele transmitir o conhecimento ao estudante, independentemente do interesse e da vontade desse aluno. Ele deve se manter distante do aluno para facilitar a permanência da estrutura hierárquica. Por esse motivo, Bordenave (1984) chama o ensino tradicional de “pedagogia da transmissão”, porque “valoriza sobretudo os conteúdos educativos, isto é, os conhecimentos e valores a serem transmitidos” (Ibid, p. 41).

Para Mizukami (1986, p. 12), os principais nomes da abordagem Tradicional são Émilie Chartier, o qual defende que “a escola é o lugar também por excelência onde se raciocina”, e Snyder, o qual considera “que os conhecimentos adquiridos não valem por si mesmos, mas como meio de formação e de ir mais além”.

### 2.6.2 Abordagem Comportamentalista

É uma abordagem que tem como objetivo moldar o aluno a partir de estímulos planejados, de maneira que ele atenda às necessidades da sociedade. Inicialmente, as respostas dos indivíduos aos estímulos passam por um reforço que pode ser positivo – uma recompensa – ou negativo – uma punição – (BERGAMINI, 1990). Essa estrutura de condicionamento foi readequada por Skinner (2003), que passou a reforçar apenas os comportamentos positivos por meio de um mecanismo que tenta tornar uma resposta mais frequente.

Nesta abordagem, a escola é entendida como a agência que educa formalmente o indivíduo para que ele atenda às necessidades da sociedade. De acordo com Mizukami (1986), é na escola com abordagem Comportamentalista que se mantêm, conservam e ou modificam os padrões comportamentais existentes na sociedade.

Para isso, o conteúdo é transmitido de modo que atinja as competências socialmente aceitas, partindo de abordagens estruturadas em objetivos e habilidades previamente delineados. Neste modelo, alguém é estimulado e então recebe uma resposta dessa ação, a qual depende da reação desse indivíduo ao estímulo incitado. Considerando essa situação, esse modelo é chamado de estímulo-resposta.

Nele, espera-se do aluno produtividade, eficiência e controle do seu processo de aprendizagem. Já do professor, concordando com Mizukami (1986, p. 32), espera-se atitudes de “um planejador e um analista de contingências”. Ele deve estruturar as aulas de maneira que seja possível obter a maior “eficiência e eficácia do ensino”.

Para que os professores consigam atingir esses objetivos educacionais, o pesquisador Robert Mager elaborou um manual contendo três perguntas que deveriam ser consideradas na estruturação da prática pedagógica, estas são:

1. O que quero que os alunos sejam capazes de fazer?
2. Quais as condições importantes, ou mesmo as limitações dentro das quais o desempenho deve ocorrer?
3. Qual a qualidade (precisão, velocidade, padrão, etc.) que espero do desempenho do aluno para considerá-lo competente? (MAGER, 1962, p. 4 e 87).

Essas perguntas corroboram a característica da abordagem Comportamentalista de estabelecer etapas na realização de tarefas eficientes. São nomes importantes dessa abordagem Skinner, Robert Mager, Propanan, Gerluch e Briggs.

### 2.6.3 Abordagem Humanista

A abordagem Humanista é caracterizada por ter o ensino centrado no aluno. Seus pilares são a preocupação com os desenvolvimentos emocional e psicológico do indivíduo. Por isso, existe uma valorização do atendimento aos interesses individuais e coletivos nessa abordagem de ensino e aprendizagem, uma vez que, segundo Rogers (1969, p.114 apud ZIMRING, 2010, p. 20), “o ser humano possui aptidões naturais para aprender” que devem ser respeitadas.

Nessa concepção, a escola deve respeitar o tempo do aluno e oferecer condições a ele para que se desenvolva de forma autônoma e integral. O princípio básico da escola com pilares fundamentados nesta abordagem é não interferir no crescimento do aluno e sim estabelecer ações que tornem mais fácil o caminho desse indivíduo para atingir autoconfiança, independência e criatividade. O processo de ensino e aprendizagem, na abordagem Humanista, leva em consideração os interesses do indivíduo e de seu grupo. Por isso, o currículo precisa ser flexível, adaptável a cada realidade e deve considerar os temas de interesses dos alunos. É dada pouca ênfase ao material utilizado, sendo que, para alguns defensores dessa abordagem, como Neil (1963, p. 24 apud MIZUKAMI, 1986, p. 53), “os livros são o material menos importante da escola”.

Nesse sentido, o professor é visto como um facilitador do processo de aprendizagem e também como um ser de personalidade única. Por isso, é impossível estabelecer uma cartilha de estratégias que deve ser seguida por ele para atingir um objetivo. Contudo, segundo Rogers (1969, p. 164 apud ZIMRING, 2010, p. 21) “é essencial que o formador, ou o professor, crie desde o início uma atmosfera ou um clima nos quais se desenvolverá a experiência real pelo grupo ou classe.” De acordo com Mizukami (1986, p. 53), “o processo de ensino, portanto, irá depender do caráter individual do professor, como ele se inter-relaciona com o caráter individual do aluno”. Esse trecho evidencia a importância que a abordagem Humanista atribui a relação professor e aluno.

Alguns autores importantes do estudo da abordagem Humanista são Carl Rogers, Neil, C. Freinet, S. Fromm e Popper.

#### 2.6.4 Abordagem Cognitivista

É uma abordagem que considera a maneira como os indivíduos lidam com os estímulos ambientais e organizam as informações. O uso do termo “cognitivista” objetiva identificar os processos centrais de desenvolvimento do indivíduo. De acordo com Santos (2005, p. 24 e 25), como a “organização do conhecimento, o processamento de informações, estilos de pensamento, estilos de comportamento”. Na Cognitivista, acredita-se em um desenvolvimento contínuo que parte da observação e atinge novas estruturas que não existiam anteriormente no indivíduo.

A escola deve proporcionar condições aos alunos para que eles possam aprender por conta própria, com liberdade para ação real e material. O ambiente deve ser atrativo e desafiador, estimulando a motivação pela aprendizagem, que é tida como intrínseca ao ser humano. (Idem, 2005).

As noções de desenvolvimento do indivíduo em fases que se inter-relacionam e se sucedem até atingirem níveis de maior estabilidade e maturidade são encontradas nas teorias de Piaget. A criança, por necessidades de ordem biológica, tende a se adaptar ao ambiente na busca de sobrevivência, procurando modificar o ambiente pela ação e, simultaneamente, transformar-se à medida que interage com ele. Na teoria de Piaget, esses processos associam-se à assimilação e à acomodação, funções que estabelecem o equilíbrio da atividade mental.

Levando em conta, então, esta interação fundamental entre fatores internos e externos, toda conduta é uma assimilação do dado a esquemas anteriores (assimilação a esquemas hereditários em graus diversos de profundidade) e toda conduta é, ao mesmo tempo, acomodação destes esquemas a situação atual. Daí resulta que a teoria do desenvolvimento apela, necessariamente, para a noção de equilíbrio entre os fatores internos e externos ou, mais em geral, entre a assimilação e a acomodação (PIAGET, 2011, p. 89).

Para Furth (1974 apud MIZUKAMI, 1986, p. 60), as fases do desenvolvimento da criança, estabelecidas por Piaget, têm quatro características. Primeira: cada estágio tem um período de formação e um de realização, os quais se caracterizam pela organização das operações mentais vinculadas à formação. Segunda: cada estrutura constitui a realização do estágio anterior e do subsequente, conferindo à teoria um caráter evolucionário. Terceira: a ordem dos estágios é constante, embora

as idades e a duração de ocorrência possam sofrer variações. Quarta: a transição de um estágio para outro segue a lei de integração, de modo que o estágio anterior é integrado ao subsequente.

Com os processos de desenvolvimento em estágios em vista, a abordagem Cognitivista da educação privilegia métodos e estratégias que conferem ao estudante uma maior autonomia intelectual. (MIZUKAMI, 1986). Nela, estabelece-se também como fundamento educacional a vivência democrática a partir de incentivos na realização de atividades em grupo, as quais devem ter um direcionamento diferenciado para cada aluno e manter um alto nível de interesse nas tarefas que devem ser realizadas. Por isso, o desenvolvimento infantil, para Mizukami (1986, p. 76), deve “[...] ser baseado no ensaio e no erro, na pesquisa, na investigação, na solução de problemas por parte do aluno e não em aprendizagem de fórmulas, nomenclaturas, definições, etc.”

De acordo com a abordagem Cognitivista, um aluno motivado tem uma maior capacidade de estabelecer relações, analisar, compor e levantar hipóteses, usar argumentos, etc. Cabe ao professor evitar as rotinas, a fixação de respostas e de hábitos. Os alunos precisam ser desafiados, dentro de sua capacidade, a resolver problemas e desafios que desenvolvam o autocontrole e a autonomia. Por isso, jogos e trabalhos em equipe são abordagens desejadas pelos alunos em seu desenvolvimento intelectual. (MIZUKAMI, 1986).

Alguns autores importantes do estudo da abordagem Cognitivista são Jean Piaget, Brunner e Wallon.

#### 2.6.5 Abordagem Sociocultural

Esta abordagem é caracterizada pela busca da consciência crítica e do reconhecimento histórico e social do ambiente onde se vive. A educação é vista como um ato político que deve contribuir para a análise do indivíduo sobre a sua realidade, transformando-a e melhorando-a.

Dentre diversos pensadores que trazem à tona a perspectiva Sociocultural, Freire tem vasta produção e grande importância na consolidação das relações entre educação, cultura, trabalho e sociedade. Embora seus principais trabalhos sejam direcionados à educação de adultos, ao se tratar da educação brasileira, conforme

Rossi (1982, p. 85), é “impossível deixar de estender os princípios de seu sistema educacional à educação com um todo”.

Ainda se fundamentando em Rossi (1982), a concepção de Freire para a educação é interpessoal, sendo dialógica e dialética. Dialógica porque a concepção de Freire sustenta que “um diálogo verdadeiro é estabelecido entre seres humanos que são iguais entre si; o que faz os homens iguais é a sua humanidade essencial” (op. cit., p. 102). Dialética porque, uma vez que o conceito de diálogo para Freire é o objetivo principal da educação, tem-se a contraposição entre múltiplas concepções, inclusive entre as concepções de opressor e de oprimido como, de acordo com Rossi (Ibid, p. 102), “momento da superação dialógica da ordem atual pela colocação de uma ordem nova que incorpora e ultrapassa a anterior”.

Para Freire (2007), a escolha dos temas da educação é democrática, sendo o resultado de um processo gradual mediatizado pela relação do educador e dos educandos com a realidade deles, Conforme Freire (Ibid., p. 101), “[...] o conteúdo programático para a ação, que é de ambos, não possa ser de exclusiva eleição daqueles, mas, deles e do povo”.

Na concepção desse autor (1996), ensinar não deve ser um ato de apenas transferir conhecimento, “mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (op. cit, p. 47). Conforme o autor, deve partir das necessidades concretas apresentadas pelos alunos a maneira de desenvolver uma atitude de reflexão crítica e comprometida com uma ação. Como professor, ao entrar em sala de aula, diz Freire (op. cit, p. 47, grifo do original): “devo estar aberto às indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições, um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – *a de ensinar e não a de transferir conhecimento*”.

Para Freire (1974a, p. 30 apud MIZUKAMI, 1986, p. 91), a construção da consciência é um processo sempre “inacabado, contínuo e progressivo” que é iniciado nas formas mais primitivas de consciência se desenvolvendo até as mais críticas e problematizadoras, as quais podem ser compreendidas como criadora (op. cit., p. 91). Na leitura de Mizukami, a abordagem Sociocultural permite ao aluno a possibilidade de ele superar a simples compreensão da realidade para então chegar a uma esfera crítica, na qual “assume uma posição epistemológica”. O processo de construção da consciência implica desvelamento da realidade, de tal modo que,

conforme Freire (1974a apud MIZUKAMI, 1986), quanto mais a desvela, mais se penetra na essência dos fenômenos dos objetos analisados.

Nesta perspectiva, a educação não está restrita aos muros da escola, logo, deve ser ampla e contribuir para o crescimento mútuo de alunos e professores. A relação professor e aluno é horizontal, ambos são sujeitos que buscam conhecimento. Cabe ao professor direcionar e conduzir o processo de ensino e aprendizagem preocupando-se com cada um dos alunos, o que deve estar em um patamar superior às aprendizagens acadêmicas padronizadas. Por isso, Freire (1996, p. 26) define o educador como alguém que “não pode negar-se[sic.] o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão”.

Alguns autores importantes no estudo da abordagem Sociocultural podem ser listados: Paulo Freire, L. S. Vygotsky e Antônio Carlos.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, a metodologia que pautou esta pesquisa foi apresentada. Além disso, as perguntas que nortearam o trabalho foram retomadas, as técnicas utilizadas e suas etapas de desenvolvimento descritas, os procedimentos metodológicos detalhados e tanto a produção como a análise dos dados obtidos foram esmiuçados.

#### 3.1 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Nesta pesquisa, foram investigados os desafios e as contribuições do uso de LDD na perspectiva de professores de Física do Ensino Médio de escolas particulares conveniadas a um Sistema de Ensino que disponibiliza materiais impressos e digitais. A escolha de realizar a investigação por meio da perspectiva dos professores foi fundamentada na obtenção de informações provenientes da fonte primária por esta ser a fonte mais direta possível (LUNA, 2011). É na fala da fonte primária que se encontra o *status* de autoridade sobre o assunto (LUNA, 2011). Na maioria das escolas, é o professor que elabora as estratégias de abordagem metodológica, planeja e encaminha as atividades pedagógicas em sala de aula. Dessa maneira, é ele quem manipula o LDD e forma opiniões e conceitos sobre o uso do recurso digital antes mesmo de elaborar um encaminhamento para os alunos. Isso faz com que as percepções dos professores sobre o LDD ganhem um *status* de autoridade.

Selecionou-se os professores de Física de escolas privadas como potenciais participantes da pesquisa, por ser esta também a área de formação e atuação da pesquisadora. Esse critério de escolha é respaldado por Flick (2009, p. 22) nesta afirmação: “As reflexões dos pesquisadores sobre suas próprias atitudes e observações em campo, suas impressões, irritação, sentimentos, etc., tornam-se dados em si mesmo, constituindo parte da interpretação”.

A escolha de um Sistema de Ensino foi baseada na compreensão de que essas estruturas educacionais fornecem um conjunto de recursos didáticos que

podem ser comprados por uma escola que se torna conveniada. Estes são alguns dos recursos disponibilizados: materiais didáticos (impresso e digital); cursos para os professores; estratégias de *marketing*; estudo da saúde financeira da escola; assessoria pedagógica; elaboração de avaliações; disponibilização de ambientes virtuais de aprendizagem. Esses recursos didáticos aumentariam as chances de se atingir os objetivos de ensino propostos por Kenski (2012b) na utilização de recursos digitais. Além disso, a escolha de um determinado Sistema de Ensino teve relação com dois fatores: a disponibilidade de um *site* de busca que possibilitou encontrar todas as escolas que utilizam o material do Sistema de Ensino e o conhecimento da pesquisadora sobre os recursos impressos e digitais ofertados pelo Sistema de Ensino.

A opção por estudar a concepção de professores que trabalham em escolas particulares partiu dos apontamentos levantados na revisão de literatura que indicaram poucas pesquisas sobre esse ambiente de ensino e aprendizagem. Pesquisas nessa área podem servir como ajuda na reversão desse quadro ao disponibilizar informações gerais sobre o ensino nas escolas particulares. Além disso, essas escolas têm tendência para o atendimento das demandas de mercado, fazendo os gestores responsáveis pela administração das escolas particulares tentarem acompanhar as mudanças da sociedade na Era Digital com o objetivo de manter e ampliar sua estrutura física.

A presente pesquisa privilegia a abordagem qualitativa. Nesta, a intenção foi compreender quais são as contribuições possíveis do uso do LDD no processo de ensino e aprendizagem de Física. A pertinência da abordagem qualitativa está relacionada ao fato de o evento estudado constituir as relações entre a prática docente e o uso de LDD, apresentando complexidade e natureza social (FLICK, 2009).

O instrumento escolhido para a coleta de dados foi o questionário, visto que as escolas conveniadas ao Sistema de Ensino estão espalhadas por todos os estados brasileiros. De acordo com Marconi e Lakatos (2003), o questionário é composto de uma série de perguntas que podem ser respondidas por escrito e sem a presença do pesquisador. A sua vantagem está relacionada à economia de tempo, ao maior número de dados por atingir maior número de pessoas simultaneamente, à rápida obtenção de respostas, à possibilidade de responder no horário e local que

mais adequados ao entrevistado, dentre outras. No entanto, ainda de acordo com os autores, é importante lembrar que o questionário tem algumas desvantagens como a impossibilidade de ajudar o informante em questões mal compreendidas, a possibilidade de obter respostas superficiais dos participantes e retornos fora do prazo previamente estipulados.

O questionário foi enviado via formulário do Google Drive<sup>7</sup>. A intenção de utilizar essa ferramenta, em um primeiro momento, era para atingir o maior número possível de professores. De acordo com Malhotra (2006), o uso de uma plataforma *on-line* apresenta vantagens e desvantagens. As vantagens têm relação com a redução dos custos, a rapidez e a capacidade de atingir uma gama maior de pessoas que têm cada vez mais acesso à internet. Entretanto, deve-se ter em mente que o retorno pode ser mais baixo por conta da impessoalidade no encaminhamento de um questionário por meio dessa ferramenta.

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa em que os dados foram coletados por meio da análise subjetiva do questionário feita pela pesquisadora, opta-se pela análise de conteúdos de comunicações descrita por Bardin (2010). Esse método de análise é organizado em três fases: a) pré-análise, b) exploração do material e c) tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Estas foram bem sistematizadas no trabalho de Silva e Fossá:

- 1) Leitura geral do material coletado (entrevistas e documentos); 2) Codificação para formulação de categorias de análise, utilizando o quadro referencial teórico e as indicações trazidas pela leitura geral; 4) Recorte do material, em unidades de registro (palavras, frases, parágrafos) comparáveis e com o mesmo conteúdo semântico; 5) Estabelecimento de categorias que se diferenciam, tematicamente, nas unidades de registro (passagem de dados brutos para dados organizados). A formulação dessas categorias segue os princípios da exclusão mútua (entre categorias), da homogeneidade (dentro das categorias), da pertinência na mensagem transmitida (não distorção), da fertilidade (para as inferências) e da objetividade (compreensão e clareza); 6) agrupamento das unidades de registro em categorias comuns; 7) agrupamento progressivo das categorias (iniciais → intermediárias → finais); 8) inferência e interpretação, respaldadas no referencial teórico. (SILVA; FOSSÁ, 2015, p. 4).

---

<sup>7</sup> Ferramenta para estruturar questionários, enviar ao público-alvo e tabular as informações.

Para compreender de que maneira os professores utilizam o LDD e relacionar a prática descrita na resposta com as abordagens de ensino e aprendizagem, foi necessário realizar uma leitura prévia das respostas abertas, definindo padrões para a construção de categorias de análise.

As questões que renderam material para essa análise foram:

- “Descreva pormenorizadamente como você utiliza o Livro Didático Digital em suas aulas”: porque forneceu uma descrição das atividades realizadas pelos professores com o uso do LDD.
- “Em sua opinião, quais as VANTAGENS que o Livro Didático Digital apresenta em relação ao livro didático impresso?”: porque indicou os motivos que fazem com que o professor opte por utilizar o LDD em determinada atividade pedagógica.
- “O que você sugeriria como mudança no Livro Didático Digital e por quê?”: porque forneceu materiais e recursos que os professores consideram importantes para a prática pedagógica.

Nesta pesquisa, foram seguidos os passos estabelecidos por esses autores e as categorias estabelecidas mediante as respostas dos professores para à análise dos resultados.

### 3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Após levantamento das pesquisas publicadas na área, foi elaborada a pergunta que norteia essa pesquisa: Quais as contribuições e os desafios do uso de Livros Didáticos Digitais no processo de ensino e aprendizagem de Física segundo o olhar dos professores de Física do Ensino Médio de escolas particulares conveniadas a um Sistema de Ensino?

As respostas a essas perguntas contribuíram para que o objetivo geral da pesquisa fosse atingido: investigar possíveis contribuições e desafios do LDD no processo de ensino e aprendizagem.

A pesquisa seguiu as seguintes etapas:

- a. Escolha do público-alvo: levantamento das escolas de Ensino Médio que utilizam o Sistema de Ensino.

- b. Questionário (elaboração, validação, envio e devolução): elaboração; envio de *e-mail* para as escolas com base no endereço eletrônico de contato (solicitando que o questionário fosse encaminhado aos professores de Física do Ensino Médio ou que enviassem o contato desses professores); devolução dos questionários.
- c. Análise dos dados produzidos.
- d. Elaboração do produto com base nas respostas dos professores – um guia que contenha as contribuições e os desafios encontrados no LDD pelos professores com base nas abordagens da Kenski (2012b).

### 3.2.1 Estratégia e caminho para escolha do público-alvo

Inicialmente, foi necessário quantificar o número de escolas que são conveniadas ao Sistema de Ensino. Para isso, foi acessado o *site* de busca que está disponível para qualquer pessoa e que contém o cadastro de todas as escolas conveniadas ao Sistema de Ensino no território brasileiro. Esse *site* foi criado em 2017, como parte de uma campanha de *marketing* que visava divulgar a marca, permitindo a qualquer pessoa interessada em matricular seu filho em uma escola conveniada ao Sistema Ensino encontrar o nome, contato e localização da escola.

Utilizando como filtro “Ensino Médio”, foram encontradas escolas que utilizam o Sistema de Ensino em todas as unidades da federação – totalizando 685 escolas classificadas com Ensino Médio. Ao acessar o *site* de contato das escolas, foi detectado que nem todas as escolas apresentavam Ensino Médio e algumas pareciam não utilizar o material do Sistema de Ensino no Ensino Médio, mas usavam em outros níveis de ensino.

Por isso, foi necessário enviar um contato inicial às escolas com o objetivo de saber quais efetivamente estavam utilizando o Sistema de Ensino no Ensino Médio. Já que seria enviado o *e-mail* de contato inicial para solicitar a autorização da pesquisa com os professores de Física do Ensino Médio, também foi explicado que a escola poderia encaminhar a pesquisa a eles ou enviar o *e-mail* dos professores.

O retorno de *e-mail* foi de 144 contatos que confirmaram utilizar o material do Sistema de Ensino, destes 85 aceitaram participar da pesquisa, 50 comentaram que

não estavam utilizando o material de Ensino Médio naquele ano e 9 não autorizaram a pesquisa. O restante não respondeu ao contato. O retorno de 21,02% está dentro da estimativa prevista na literatura, que varia de 20 a 30% (BAPTISTELLA FILHO, et al., 1980 apud LUNA, 1997).

O Sistema de Ensino adotado pelas escolas oferece um conjunto de produtos, entre eles material didático, ambiente virtual de aprendizagem, assessoria pedagógica, curso de formação de professores, banco de questões, sistemas de avaliações, consultorias de *marketing* educacional e pedagógica, que podem ser utilizados pela escola. Apresenta recursos didáticos para que o convênio se estabeleça da Educação Infantil ao Ensino Médio, mas não é obrigatória que a escola feche contrato para todos os níveis de ensino, podendo optar por utilizar em uma etapa da escolarização e em outra não.

As 85 escolas que aceitaram participar da pesquisa eram de 15 unidades da federação: Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins. Diante do volume de instituições e da distância entre as escolas e a pesquisadora, optou-se pela coleta de dados por meio da técnica do questionário, enviado via Google Drive, uma ferramenta para coletar e organizar informações em pequena ou grande escala.

### 3.2.2 Elaboração do questionário

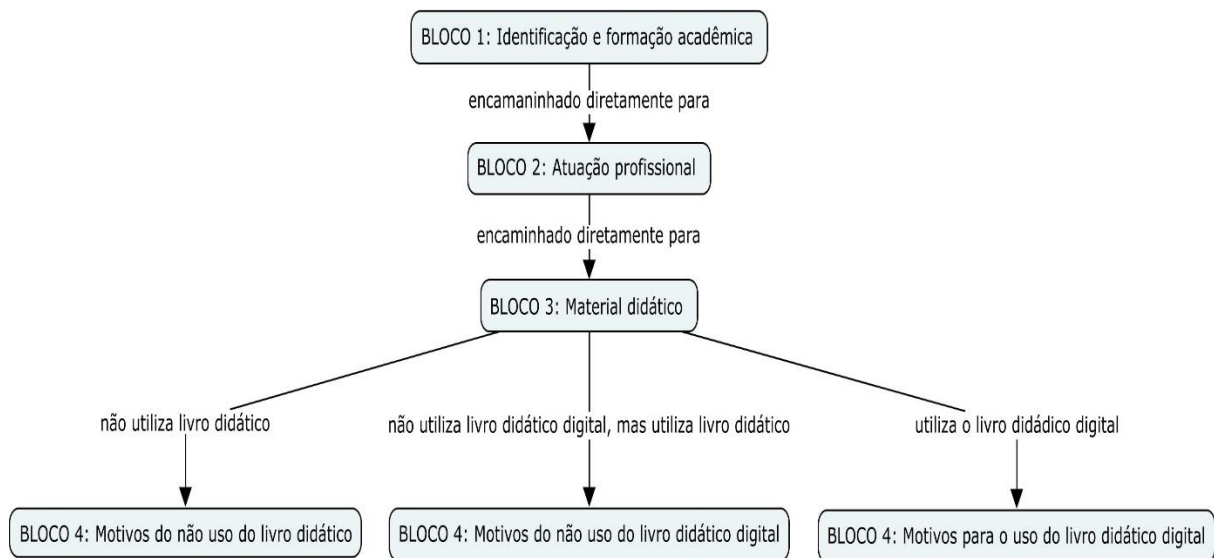
O questionário foi elaborado mesclando perguntas de respostas fechadas, para informações como formação acadêmica e número de aulas semanais, e respostas abertas, quando se desejou investigar as dificuldades e as possibilidades identificadas pelos professores com o uso do LDD. De acordo com Nogueira (2002), os questionários fechados permitem a aplicação direta de tratamentos estatísticos com auxílio de computadores e elimina a necessidade de se classificar respostas, o que poderia induzir tendências indesejáveis; já os questionários abertos têm a vantagem de explorar todas as possíveis respostas a respeito de um item, mas dificultam sua tabulação.

As perguntas formuladas para o questionário foram elaboradas de maneira que as respostas obtidas trouxessem informações que pudessem ser cruzadas com as cinco dimensões que, de acordo com Kenski (2012b), precisam ser repensadas quando se pretende incorporar as TIC ao ambiente escolar. Estas são: a infraestrutura tecnológica, a lógica para o ensino, o projeto pedagógico, a formação de professores e a gestão. Outro objetivo do questionário foi identificar qual abordagem de ensino e aprendizagem é empregada quando o LDD é utilizado.

O questionário para os respondentes era composto de quatro blocos: 1º bloco – Identificação e formação acadêmica; 2º bloco – Atuação profissional; 3º bloco – Material didático; 4º bloco – Três ramificações cujo acesso dependeu das respostas fornecidas no 3º bloco. Se o participante respondeu que não utilizava nem o livro didático impresso nem o digital, ele foi direcionado para a primeira ramificação. Se respondeu que utilizava o livro impresso, mas não o digital, para a segunda ramificação. Se respondeu que utilizava o LDD, para a terceira ramificação.

A Figura 3 representa a estrutura dos possíveis percursos que os respondentes poderiam seguir.

**Figura 3 – Estrutura dos percursos possíveis do questionário**



**Fonte: A autora (2019)**

Os objetivos de cada bloco estão descritos a seguir.

**1º bloco:** Identificação e formação acadêmica – as perguntas deste bloco serviram como respaldo para identificar se o professor teve/tem formação para utilizar TIC em sua prática pedagógica. Essa identificação é importante porque, segundo Kenski (2012b), a formação acadêmica, tanto na graduação quanto em cursos e formações posteriores, é um dos critérios que devem ser atendidos quando se pretende utilizar TIC.

**2º bloco:** Atuação profissional – as perguntas deste bloco serviram como respaldo para identificar elementos da lógica para o ensino, como número e tempo das aulas e, também, quanto tempo de experiência o professor tem com o material didático do Sistema de Ensino. Este bloco relacionou dois critérios: a lógica para o ensino – identificando se os professores tinham tempo para trabalhar com as TIC em sala de aula – e a formação – identificando se os professores já conheciam os recursos há tempo suficiente para se sentirem confortáveis ao usar esses novos recursos auxiliares (KENSKI, 2012b).

**3º bloco:** Material didático – o objetivo deste bloco foi identificar se os professores utilizam ou não o livro didático (impresso ou digital) tanto na elaboração das aulas quanto em sala de aula. Para isso, foram elaboradas quatro perguntas: duas sobre o uso do livro didático impresso e duas sobre o uso do LDD. As repostas são de simples escolha e permitem quatro alternativas: nunca, pouco, frequentemente e sempre (Quadro 1).

A simples escolha com quatro alternativas foi feita com base na escala Likert, visando facilitar a forma de responder e tornar as perguntas mais claras. Likert recomenda uma escala de 5 pontos, mas existem diversas bibliografias que utilizam escalas variadas com 3, 4, 7 ou 11 pontos. Alguns resultados demonstram que há uma tendência para se responder na classe central e, por isso, ela deveria ser evitada (LIMA, 2000 apud CUNHA, 2007). Foi com base nesta compreensão que, no bloco 3, foram elaboradas perguntas na escala Likert, com quatro alternativas conforme o Quadro 1.

**Quadro 1 – Perguntas e alternativas do bloco 3**

<b>Perguntas</b>	<b>Alternativas</b>
1. Com que frequência você utiliza o livro didático impresso do Sistema de Ensino para a preparação das suas aulas?	Nunca (em 0% das preparações)
	Pouco (entre 0% e 40% das preparações)
	Frequentemente (entre 40% e 90% das preparações)
	Sempre (entre 90% e 100% das preparações)
2. Com que frequência você utiliza o livro didático impresso do Sistema de Ensino em sala de aula?	Nunca (em 0% das preparações)
	Pouco (entre 0% e 40% das preparações)
	Frequentemente (entre 40% e 90% das preparações)
	Sempre (entre 90% e 100% das preparações)
3. Com que frequência você utiliza o Livro Didático Digital do Sistema de Ensino para a preparação das suas aulas?	Nunca (em 0% das preparações)
	Pouco (entre 0% e 40% das preparações)
	Frequentemente (entre 40% e 90% das preparações)
	Sempre (entre 90% e 100% das preparações)
4. Com que frequência você utiliza o Livro Didático Digital do Sistema de Ensino em sala de aula?	Nunca (em 0% das preparações)
	Pouco (entre 0% e 40% das preparações)
	Frequentemente (entre 40% e 90% das preparações)
	Sempre (entre 90% e 100% das preparações)

**Fonte: A autora (2019)**

Se o professor respondeu “nunca” às quatro perguntas, compreendeu-se que ele não utiliza livro didático em suas aulas e, então, foi direcionado para um bloco de questões com perguntas que buscaram identificar os recursos utilizados por ele e também o motivo de ele não utilizar o livro didático. Se o professor respondeu “nunca” apenas às perguntas 3 e 4, que envolvem o uso do LDD tanto para preparação das aulas quanto para o uso em sala de aula, ele foi encaminhado para perguntas que investigaram a infraestrutura tecnológica disponível a ele, o projeto pedagógico e a gestão de incentivo ao uso do LDD. O objetivo desse grupo de perguntas foi identificar se o motivo para o não uso do LDD tem relação com a falta de alguns critérios estabelecidos por Kenski (2012b). Por último, se ele não marcou “nunca” em nenhuma de suas respostas, o professor foi encaminhado para um bloco com perguntas sobre o tipo de LDD que ele utiliza, as vantagens, as desvantagens e as estratégias utilizadas.

**4º bloco (1ª ramificação):** Motivos do não uso do livro didático – apenas professores que assinalaram não utilizar o livro didático disponibilizado pelo Sistema de Ensino são encaminhados para esse bloco. O objetivo foi entender que materiais o entrevistado utiliza em suas aulas e por que não usa o livro didático do Sistema de Ensino. Este bloco foi constituído por 4 questões abertas que permitiram ao entrevistado apresentar suas opiniões e posições sobre os materiais didáticos que utiliza.

**4º bloco (2ª ramificação):** Motivos do não uso do LDD – apenas professores que assinalaram nunca utilizar o LDD foram encaminhados para esse bloco. O objetivo foi tentar identificar se o motivo para não utilizar o LDD tem relação com as dimensões estruturadas por Kenski (2012b). Por isso, foram elaboradas 2 questões: uma fechada com opção de múltiplas escolhas e uma aberta para que o entrevistado pudesse acrescentar algo que sentiu falta. As questões fechadas apresentaram 11 opções preestabelecidas e a possibilidade de acrescentar outros fatores que poderiam não estar contemplados. O professor pôde marcar mais de uma opção (Quadro 2).

**Quadro 2 – Organização das alternativas da questão fechada do bloco 4 relacionadas às cinco dimensões que precisam ser repensadas para a inserção das TIC conforme Kenski (2012b)**

<b>Infraestrutura tecnológica</b>	<b>Lógica para o ensino</b>	<b>Projeto pedagógico</b>	<b>Formação de professores</b>	<b>Gestão</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não tenho acesso</li> <li>- Não tenho tablet</li> <li>- Não tenho celular</li> <li>- Não tenho tablet na escola</li> <li>- Não existe sistema de projeção para o livro digital na escola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O livro didático digital é lento</li> <li>- Não vejo vantagem em utilizar o livro didático digital</li> <li>- As aulas são curtas para utilizar o livro didático digital</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não está adequado com a metodologia que utilizo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não tive formação para o uso do livro didático digital</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A escola proíbe o uso de celulares e tablets em sala de aula</li> </ul>

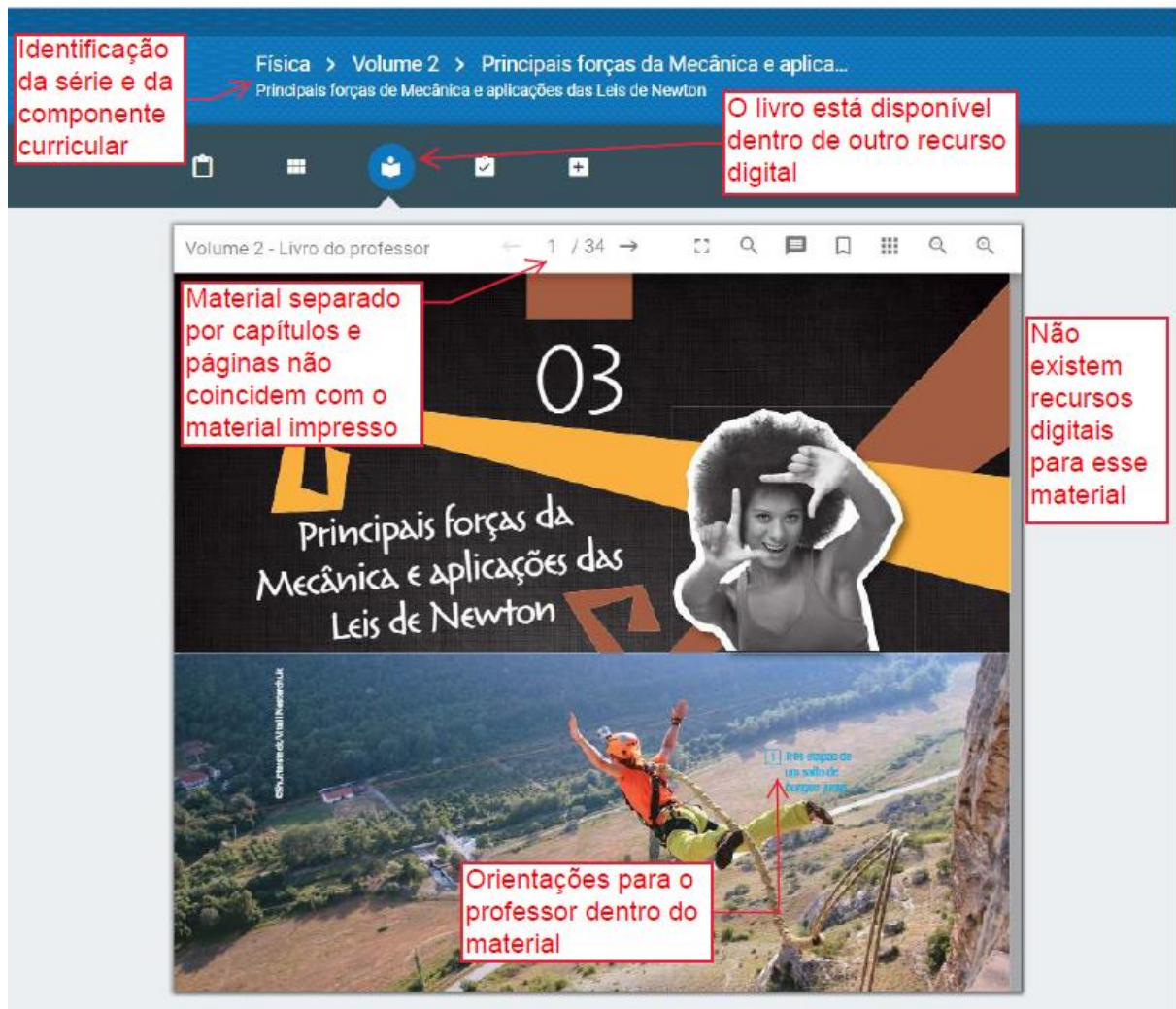
Fonte: A autora (2019)

**4º bloco (3ª ramificação):** Motivos para o uso do LDD – o objetivo foi investigar como os professores utilizam o LDD, o que eles consideram vantagem e desvantagem. Neste bloco foram elaboradas oito perguntas.

A primeira pergunta serviu como base para identificar o formato de LDD que os professores utilizam. O Sistema de Ensino possibilita aos professores ter acesso aos três formatos de LDD definidos por Souza e Mol (2013): básico, mediano e integrador.

O LDD do Sistema de Ensino de nível básico é apenas a digitalização do livro impresso separado em capítulos, sendo acessado em um ambiente virtual de aprendizagem que é acessível em computadores, *tablets* e *smartphones* e precisa de acesso à internet para funcionar. Pode ser projetado ou acessado individualmente por professores e alunos. A Figura 4 representa a página de abertura de um capítulo de um livro digital que o professor pode acessar. É possível reparar que, tirando o fato de o material estar em uma plataforma digital, ele apresenta diferenças ínfimas quando comparado ao material impresso. Podemos destacar como fatores positivos os fatos de o material poder ser ampliado e da possibilidade de ferramentas para buscas serem utilizadas; porém, há fatores negativos, como a não existência de outras mídias inseridas ou de recursos educacionais digitais. Outro aspecto de relevância é que o LDD está separado em capítulos e a paginação não coincide com a do material impresso. Por se tratar do LDD do professor, as orientações metodológicas estão inseridas em azul no material, nas mesmas posições em que estão as orientações metodológicas do material impresso e na mesma cor.

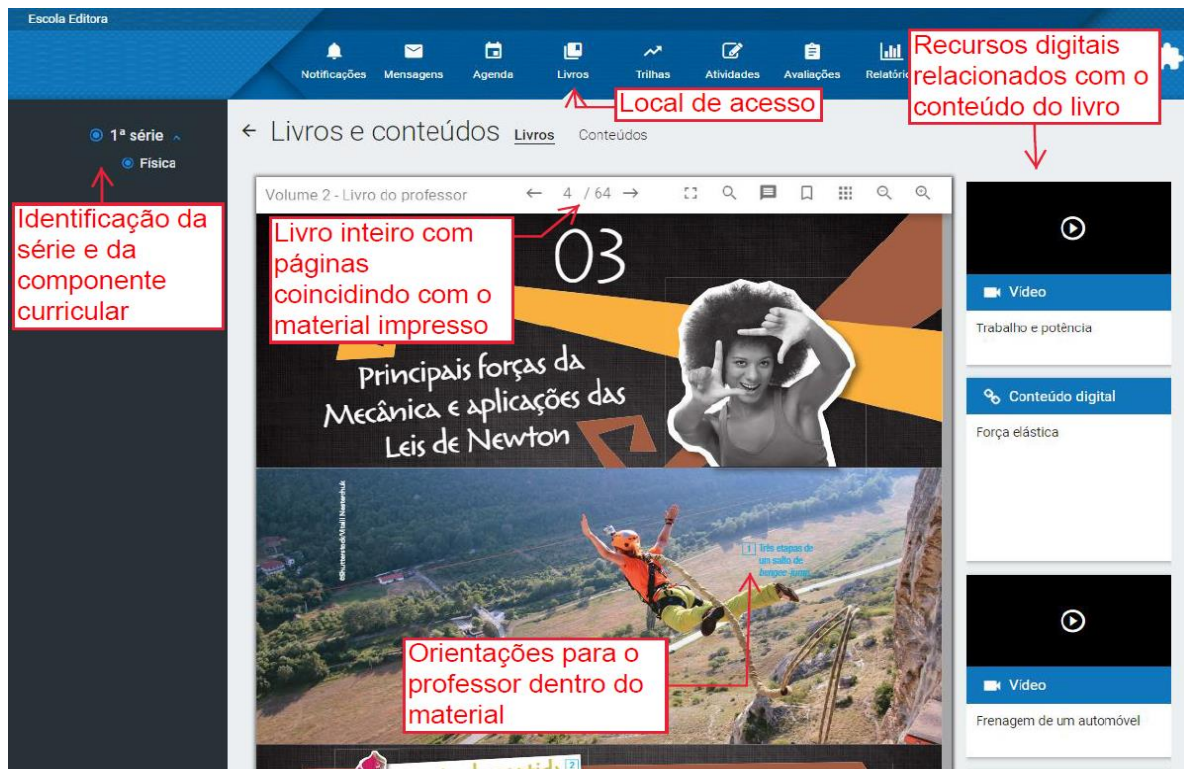
Figura 4 – Livro nível básico



Fonte: A autora (2019)

O LDD do Sistema de Ensino de nível mediano é a digitalização do livro impresso com a inclusão de vídeos, simuladores e atividades avaliativas ao lado do LDD, ficando a critério do professor e(ou) do aluno usar esses recursos. O livro é acessível em computadores, *tablets* e *smartphones* e precisa de acesso à internet para funcionar. Pode ser projetado ou acessado individualmente por professores e alunos. A Figura 5 representa a mesma abertura do LDD da Figura 4, as principais diferenças entre elas são a inclusão dos recursos educacionais digitais na barra lateral à direita e a concordância da paginação do LDD com a paginação do livro impresso. O LDD continua tendo a mesma aparência do livro impresso, mas oferece possibilidade de ampliar a fonte e de realizar buscas.

Figura 5 – Livro nível mediano



Fonte: A autora (2019)

O LDD do Sistema de Ensino de nível integrador tem o mesmo conteúdo do livro didático impresso, mas sua paginação não corresponde às do livro didático impresso. Nele, existem recursos digitais (vídeo, simuladores, ferramentas para marcar e anotar, imagens sequenciais e *slide-show*) embarcados dentro do livro. Ele tem duas maneiras de acesso: uma por um *site* via computadores, *tablets* e *smartphones*; por aplicativo com *download* disponível em *tablets* ou *smartphones* e que pode ser acessado no modo *off-line*. Tudo que é feito *off-line* por alunos e professores é gravado para ser atualizado quando estiver *on-line* e, com isso, salvar permanentemente essas modificações.

Na Figura 6, na abertura do mesmo capítulo representado nas Figuras 4 e 5, observam-se mudanças significativas no LDD desse terceiro nível. A imagem de abertura ainda existe, mas é incluído um vídeo sobre o tema dela, o qual pode ser apresentado para os alunos, permitindo ao professor e aos alunos diversificarem a maneira de introdução do assunto: por exemplo, pode ser pela observação de uma fotografia que representa uma pessoa praticando *bungee-jump* ou por assistir ao vídeo de uma pessoa praticando *bungee-jump*. A navegação no LDD permite ao o

professor acessar diretamente seções específicas do material, como das atividades ou de outros tópicos do capítulo. As orientações para o professor estão em um espaço separado e não sobre a imagem, tornando possível fazer anotações no livro com cursores coloridos e que ficam gravadas permanentemente. Todos os recursos educacionais digitais que estavam na barra lateral do LDD no segundo nível (Figura 5), neste estão dentro do livro em páginas específicas. Na seção com exercícios para revisar o que foi estudado, os alunos têm acesso a ferramenta para, ao ser clicada, direcioná-lo à página na qual o conteúdo foi apresentado. Isso viabiliza a eles revisar o conteúdo de maneira mais rápida.

**Figura 6 – Livro nível integrador**



**Fonte: A autora (2019)**

Ainda em relação ao 4º bloco, na segunda pergunta, de múltipla escolha, o objetivo foi identificar se os professores “nunca” utilizam um dos formatos disponíveis. Sobre o LDD, os professores podiam assinalar:

- não conheço essa maneira de acesso;
- é muito lento;
- não pode ser baixado, precisa de um celular ou *tablet* para uso;

- está dividido em muitos pedaços muito grandes,
- não gosto do formato;
- outro.

Destas perguntas, três a oito são abertas.

Na terceira pergunta, o objetivo é entender como os professores utilizam o LDD. Para isso, foi solicitado que eles descrevessem como usam o LDD em suas aulas, pretendendo identificar os elementos que caracterizem a aula descrita dentro de uma das abordagens de ensino e aprendizagem definidas por Mizukami (1986). É importante enfatizar que essa caracterização serve apenas para a aula descrita e não para descrever o professor e sua atuação em sala de aula.

Na quarta e quinta perguntas, os professores citaram quais são as vantagens e as desvantagens do uso do LDD quando comparado ao livro impresso. Na sexta e sétima perguntas, os professores responderam o que mudaria ou não com o uso do LDD. Essas informações, quando cruzadas com outras respostas, podem colaborar, junto com as dimensões de classificação de Kenski (2012b), para identificação dos desafios encontrados na inserção das TIC em sala de aula. A última pergunta teve como finalidade abrir uma oportunidade ao professor para ele acrescentar livremente algo que sentiu necessidade de falar sobre a pesquisa ou sobre as perguntas respondidas por ele no questionário.

Finalizado a estrutura do questionário, foi necessário testá-lo com um grupo de cinco professores de Física que conhecem o material do Sistema de Ensino, mas que não trabalham mais com ele. Realizado os ajustes indicados pelos professores, foi essencial submeter a pesquisa ao Comitê de Ética – etapa realizada no primeiro semestre de 2018 que forneceu autorização para a realização da pesquisa concedida em junho de 2018.

## 4 RESULTADOS E ANÁLISES

Este capítulo é dividido em duas seções. Na primeira, foi caracterizada a amostra, indicando a idade e a formação dos integrantes. Na segunda, foi apresentada a análise dos resultados dos dados produzidos no 4º bloco do questionário. Como esse último bloco apresentou três possíveis percursos, as análises também seguiram essa estrutura, tendo três subdivisões, sendo que, na primeira e na segunda, foram analisadas as dificuldades indicadas pelos professores que declaram não utilizar o LDD e, na terceira, foram analisadas as respostas dos professores que declararam utilizar o LDD em sua prática pedagógica – enfocando as contribuições do uso do LDD no processo de ensino e aprendizagem.

Nessas análises, sempre que possível, foi estabelecida uma relação entre as respostas fornecidas pelos professores e os critérios de inserção das TIC na prática pedagógica.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O envio do *link* do questionário *on-line* às escolas iniciou em novembro de 2018. Os destinatários que o receberam, via *e-mail*, tinham as opções de informar o contato do(s) professor(es) de Física da escola ao pesquisador remetente ou encaminhar o *e-mail* (com o *link*) diretamente para eles.

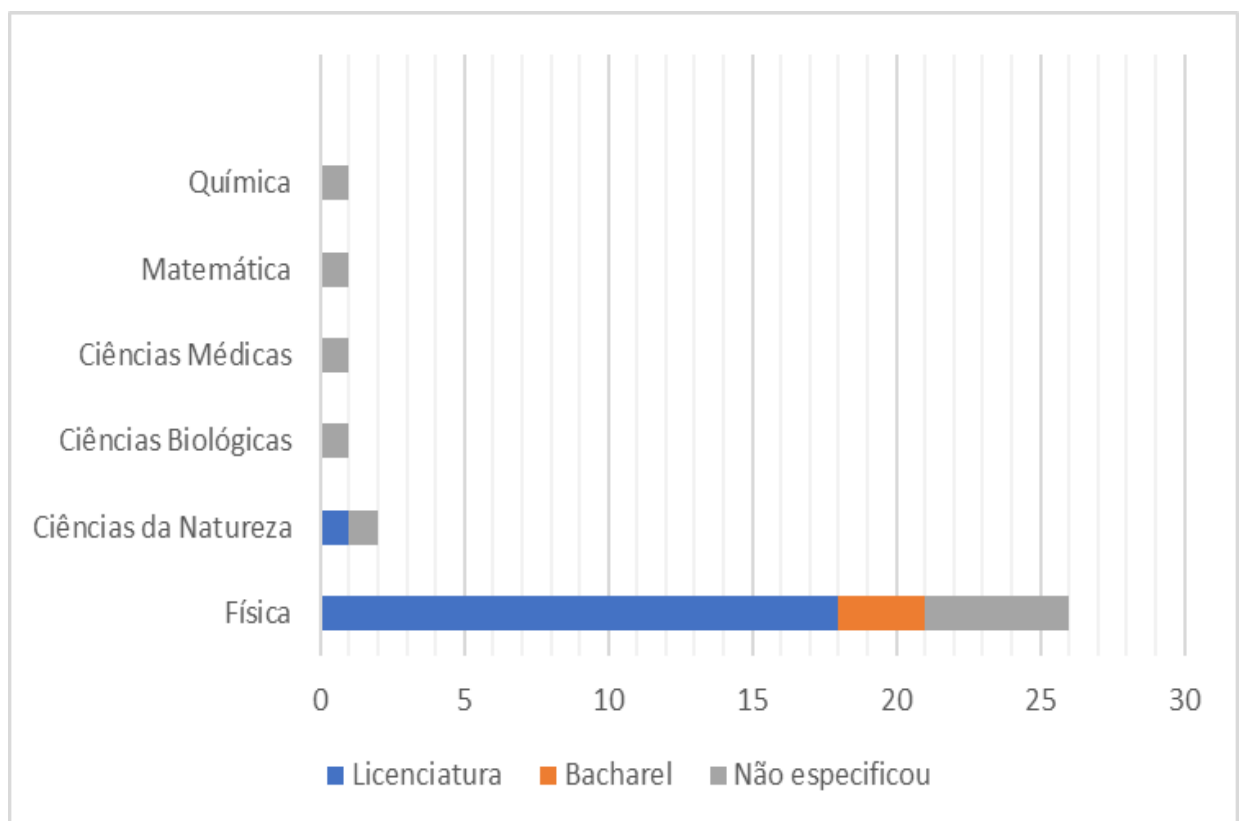
Toda semana, a lista de *e-mails* era atualizada para dar baixa nas escolas que encaminharam uma resposta e, para aquelas que não se pronunciavam, o *e-mail* era reenviado. Então, foram enviados sete *e-mails* no período do 5 de novembro de 2018 a 17 de dezembro de 2018. Após esse intervalo de tempo, foram recebidos 33 questionários (38,8%), sendo 32 de professores de Física e um de um pedagogo, que foi excluído do grupo de análise porque não ministrava aulas de Física.

Apesar do retorno estar dentro do que é esperado para o estudo dessa ferramenta para pesquisa, foi considerado que é possível a época de fim de ano também ter influenciado o número de respostas angariado. Os professores com

frequência têm uma grande quantidade de trabalhos no fim do ano por conta das recuperações e do fechamento das notas anuais, então eles podem não ter tido tempo para responder ao questionário.

A amostra de entrevistados é composta de 32 professores que apresentam idades entre 25 e 60 anos. A maioria (26 desses profissionais) é formada em Física, sendo 18 em licenciatura (P2, P3, P4, P5, P6, P7, P13, P14, P15, P16, P17, P19, P20, P23, P25, P28, P30 e P32), três em bacharelado (P10, P18 e P24) e cinco informaram apenas que são formados em Física (P1, P12, P26, P29 e P31). Os outros seis integrantes da amostra se distribuem em outras áreas, sendo dois de Ciências da Natureza (P9 e P27), um de Ciências Biológicas (P21), um de Ciências Médicas (P11), um de Matemática (P22) e um de Química (P8); apenas um informou que é formado em graduação com licenciatura. Esses dados foram representados no Gráfico 4.

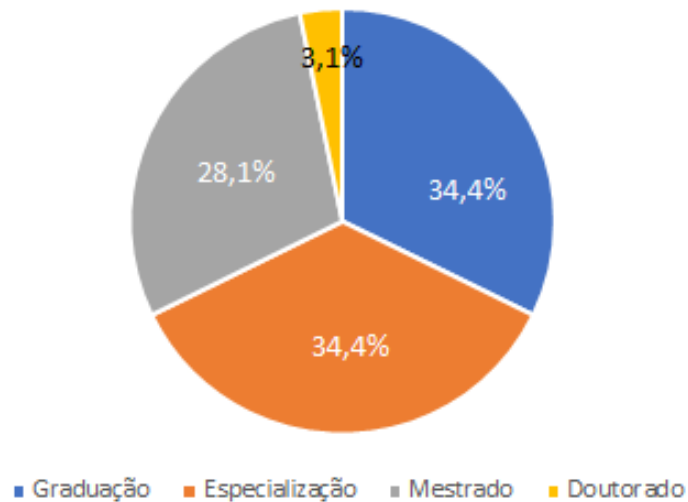
**Gráfico 4 – Graduações**



Fonte: A autora (2019)

A maioria dos entrevistados (21 deles) concluiu algum curso de pós-graduação, sendo 11 especializações, nove mestrados e um doutorado; os demais concluíram apenas graduação. Esses dados foram representados pelo Gráfico 5.

**Gráfico 5 – Maior titulação dos entrevistados**



Fonte: A autora (2019)

As áreas dos cursos de pós-graduação podem ser categorizadas em dois grupos com um total de 17 professores: área de Ensino, Tecnologia e Educação e área de Educação. As outras áreas não relacionadas à Educação, com quatro professores no total. Foi perguntado aos professores qual o tema ou a área dos trabalhos deles, e as respostas obtidas compõem o Quadro 3.

**Quadro 3 – Área ou tema de pós-graduação dos professores entrevistados**

ÁREA OU TEMA DE “ENSINO, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO” E DE “EDUCAÇÃO”	
Professor	Área ou tema de trabalho
P3	Mestrado – A Física do livro didático de Ciências na perspectiva dos PCN
P4	Especialização – Educação à Distância
P5	Especialização – Trabalho docente em ensino e aprendizagem de Física
P6	Mestrado – Interações discursivas em aulas de Física do Ensino Médio para o ensino de energia: narrativas de um professor em formação
P8	Especialização – Educação e Meio Ambiente
P9	Especialização – Metodologia científica para o ensino de Física

P11	Especialização – Ensino de Física no Ensino Médio
P13	Especialização – Física musical no ensino de Física
P15	Especialização – Metodologia científica na aprendizagem de Matemática
P19	Mestrado – O smartphone como laboratório de Física
P22	Especialização – Avaliação e prática na sala de aula
P23	Especialização – Ensino de Física Moderna para o Ensino Médio FE/UFF. Especialização – Sistema de Avaliação baseado na teoria de Respostas ao Item (TRI) – INEP
P24	Especialização – Ensino de Física em EAD
P26	Mestrado – Ressignificando a aprendizagem
P27	Mestrado – A atividade de ensino no processo de significação do conceito energia em Física no nível médio – linha: formação de professores
P28	Mestrado – Sentidos sobre realidade produzidos durante uma atividade de resolução de exercícios de Física com estudantes de Ensino Médio
P30	Especialização – Bacharelado x Licenciatura em Física: Um estudo comparativo sobre a importância da formação pedagógica na prática docente em uma IES em Alagoas.
<b>OUTRAS ÁREAS OU TEMAS</b>	
<b>Professor</b>	<b>Área ou tema de trabalho</b>
P2	Mestrado – Física da matéria condensada (propriedades do quartzo)
P10	Doutorado – Estudo numérico das rotas de interação trópico-extratropical no Atlântico Sul
P16	Mestrado – Desenvolvimento de conceitos científicos
P17	Mestrado – Eletrônica orgânica

Fonte: A autora (2019)

Quando cruzamos o número de respondentes que têm licenciatura na área de Educação com o de especializações na área de Ensino, Tecnologia e Educação, encontramos que 25 deles tiveram contato com disciplinas de TIC durante sua formação, seja na licenciatura ou na pós-graduação. Esse dado torna-se ainda mais interessante quando 22 destes 25 respondentes dizem utilizar LDD. Sendo que metade o usa mais de 40% das vezes, seja quando está em sala de aula, seja quando faz a preparação de aulas. Esses dados corroboram o que Kenski (2012b, p. 88) enfatiza sobre a importância da formação do professor para o uso de tecnologia: “o professor que deseja melhorar suas competências profissionais e metodologias

de ensino, além da própria reflexão e atualização sobre o conteúdo da matéria ensinada, precisa estar em estado permanente de aprendizagem”.

## 4.2 ANÁLISE DOS DADOS

Na apresentação e análise dos resultados, o objetivo foi relacionar as respostas dadas pelos professores no 4º bloco<sup>8</sup> às dimensões estabelecidas por Kenski (2012b). Como o 4º bloco foi composto com três percursos, a análise também foi separada em três categorias, sendo que a primeira e a segunda visam atender ao objetivo específico “Identificar as razões, apontadas pelos professores, que fazem com que o LDD não seja utilizado na prática pedagógica”. A terceira categoria explorou os objetivos relacionados às contribuições e aos desafios do uso do LDD em sala de aula.

### 4.2.1 Professores que não utilizam o livro didático em sua prática pedagógica

Nesta categoria, foi incluído apenas um professor (P1). Ele tem 27 anos, formou-se em Física em 2012 e não indicou se teve contato com disciplinas que tinham o objetivo de discutir aspectos relacionados às tecnologias educacionais.

Um fato de destaque é que se trata de um professor que leciona nas três séries do Ensino Médio e tem cinco aulas semanais, embora o material indique que o professor deve ter uma carga horária de no mínimo três aulas semanais para abordar de maneira satisfatória os conteúdos presentes no material didático. O fato mais marcante dessa situação foi seu descontentamento com o material didático do Sistema de Ensino. Ele afirmou não gostar dele e preferir utilizar em suas aulas os conhecimentos adquiridos durante sua formação a usar o material.

Desse modo, esse professor, por ter nascido em 1990, poderia ser considerado um nativo digital (PRENSKY, 2001). Ele é formado na área na qual trabalha e, pelo número de aulas semanais de Física que cada turma tem, poderia utilizar os recursos digitais, em vista de ele ter mais aulas do que o indicado pelo

---

<sup>8</sup> O 4º bloco é composto de três percursos que exploram os materiais didáticos utilizados pelos professores.

Sistema de Ensino. Todavia, esse professor afirma que o material não atende suas expectativas e, por isso, não o utiliza nem orienta seus alunos a utilizar. Para ele, no material há limitações por ser entregue em uma sequência que engessa o seu trabalho<sup>9</sup>.

#### 4.2.2 Professores que só utilizam o livro didático impresso em sua prática pedagógica

Esta categoria contém sete professores (P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8) que indicaram as dificuldades encontradas no uso do LDD, bem como os motivos de não utilizarem esse recurso em suas aulas.

Conforme descrito no Quadro 4, os professores apresentaram idades variadas, entre 32 e 56 anos. O desvio padrão<sup>10</sup> das idades é igual a 8,526, apontando para uma significativa dispersão entre as idades e indicando que a idade talvez não seja fator preponderante na relação entre idade e utilização de TIC referente a esses professores. A maioria dos professores tem idade menor que 35 anos, leciona há mais de 10 anos e utiliza o material do Sistema de Ensino há pelo menos 3 anos. Apenas P3 faz uso do material do Sistema de Ensino há mais de 15 anos.

**Quadro 4 – Relação entre idade e tempo de experiência com a docência e com o material**

Professor	Idade	Tempo de sala de aula	Tempo que utiliza o Sistema de Ensino
P2	32 anos	Entre 5 e 10 anos	Entre 3 e 7 anos
P3	48 anos	Entre 20 e 25 anos	Mais de 15 anos
P4	34 anos	Entre 10 e 15 anos	Entre 3 e 7 anos

<sup>9</sup> Os livros do Sistema de Ensino são entregues por bimestres aos professores e alunos. Por isso, o professor só consegue fazer a inversão de conteúdos que estão presentes no volume daquele bimestre.

<sup>10</sup> O desvio padrão determina o grau de dispersão de um grupo de dados. Quanto mais distante de zero for esse número, maior a dispersão dos dados. O desvio padrão foi calculado pela seguinte relação:

$$DP = \sqrt{\frac{\sum_{P2}^{P8} (\text{idade} - \text{média})^2}{7}}$$

P5	34 anos	Entre 10 e 15 anos	Entre 0 e 3 anos
P6	42 anos	Entre 20 e 25 anos	Entre 3 e 7 anos
P7	33 anos	Entre 5 e 10 anos	Entre 3 e 7 anos
P8	56 anos	Entre 10 e 15 anos	Entre 3 e 7 anos

**Fonte: A autora (2019)**

A importância de se saber há quanto tempo os professores utilizavam o material do Sistema de Ensino foi para verificar se eles conheciam o material o suficiente para saber que existem TIC disponibilizadas no material impresso. A informação sobre as TIC disponíveis às aulas é repassada a esses profissionais nos cursos de formação promovidos continuamente pelo Sistema de Ensino.

Além disso, a coleção do Sistema de Ensino foi atualizada após um período de, aproximadamente, quatro anos, e a nova coleção, pré-lançada em 2015<sup>11</sup>, apresentou LDD nos formatos básico, mediano e integrador (Figuras 4, 5 e 6), enquanto o material anterior apresentou apenas LDD no formato mediano. O ambiente virtual onde a nova coleção foi disponibilizada passou por modificações e foi atualizado em 2017, isto é, dois anos depois do livro impresso ter passado por mudanças. Antes dessa data, o LDD do Sistema de Ensino era disponibilizado em outro portal e acessado apenas via computador, sem a opção de acesso em aplicativo via celular.

Essas informações foram cruzadas com os dados do Quadro 4 e com a leitura das respostas abertas dos professores. Nas respostas abertas, não foram encontradas menções do uso do LDD em períodos anteriores a esta pesquisa nem no período de realização desta. O resultado não sugeriu que os professores utilizassem mais o material antes do que agora nem que a inserção do LDD em vários formatos tenha influenciado na utilização do material impresso ou do material digital. Assim, foi necessário estabelecer outras relações entre as informações para, então, encontrar os motivos – como os problemas listados para o não uso do LDD e a falta de formação desses profissionais – que fazem os professores preferirem o livro impresso ao LDD em todas as atividades pedagógicas.

---

<sup>11</sup> A coleção do Ensino Médio foi lançada inicialmente apenas em dez escolas, para que essas instituições verificassem se o material estava adequado e, com isso, permitindo o ajuste de possíveis erros. Em 2016, todas as escolas conveniadas receberam o novo material.

Nesta categoria de professores e respectivas formações, seis são formados em Física e apenas um (P8) é formado em Química. Dos sete, cinco fizeram cursos de pós-graduação na área de Ensino, Tecnologia e Educação ou na de Educação, e um em Física da matéria condensada (Quadro 3 das páginas 77 e 78). No que diz respeito à formação para o uso das TIC, três respondentes (P3, P4 e P5) declararam que, durante a sua trajetória acadêmica, cursaram disciplinas que proporcionaram discussões sobre as TIC no ensino.

Dentre os problemas listados pelos professores, destacam-se os relacionados à falta de infraestrutura tecnológica para eles poderem fazer o uso do LDD, isso foi apontado por cinco professores (P3, P4, P5, P6 e P7), sendo que a principal dificuldade é a falta de acesso à internet. Como o questionário, quando utilizado como instrumento de pesquisa, tem suas limitações, é possível supor que, como o Sistema de Ensino disponibiliza o LDD junto com o material impresso, é provável que a escola não desenvolva estratégias de acesso para esses materiais, ou, da mesma forma, que a gestão não está voltada ao uso de recursos digitais.

Isso poderia ser uma justificativa para que o professor P3, mesmo tendo tanto tempo de experiência com o material do Sistema de Ensino (Quadro 4) e tendo formação para usar as TIC em sala de aula, não utilize o LDD em suas aulas. Em seu questionário, P3 assinalou que não tem acesso à internet, não tem *tablet* pessoal, não tem *tablet* na escola e não existe sistema de projeção para o livro digital na sala de aula. Estas informações revelam evidências de que a gestão escolar não estava voltada ao uso das TIC, visto que não existe investimento em infraestrutura tecnológica como declarou o professor.

O professor P6 acrescentou na lista o item “é o mesmo conteúdo do material impresso”. Dessa maneira, entende-se que, para o professor P6, o fato do LDD apresentar a mesma estrutura do material impresso faz com que não exista um motivo para o LDD ser utilizado.

O professor P8 afirmou ter problemas que se relacionam à lógica de ensino. Ele tinha apenas duas aulas semanais de Física para desenvolver suas atividades e afirmou que usar o LDD dispenderia um tempo que já era escasso. De fato, como o material foi produzido para ser utilizado em, ao menos, três aulas semanais, o uso do LDD, neste caso, podia realmente se tornar um problema. Isso demonstra a

importância de uma mudança na lógica para o ensino quando se deseja ter sucesso no uso do LDD.

Os professores P2, P3, P4, P5 e P6 tinham quatro aulas para trabalhar com o material, indicando que, para esses professores, possivelmente, o tempo de aula não seria um problema para usar o LDD e sim os problemas da infraestrutura tecnológica e do projeto pedagógico são os mais significativos.

O professor P2 indica que o material não está adequado à metodologia que ele utiliza e argumenta “O formato do livro [digital], embora interativo, não facilita sozinho um aprendizado melhor”. Ele prefere a utilização de outros recursos digitais, como “avaliações com questões *on-line* e simuladores”, os quais são disponibilizados pelo Sistema de Ensino e atendem melhor às suas necessidades de ensino do que o LDD. Esse argumento também é defendido nesta pesquisa, na qual acredita-se que o LDD por si só não torna melhor o aprendizado, mas sim a indicação de uso consciente e intencional mediado pelo professor, pois é o que permite uma maior disponibilidade de recursos e, conseqüentemente, melhorias no aprendizado dos alunos.

Assim, para efeito de organização dos resultados, foi possível apresentar os motivos seguintes para o não uso de LDD, indicados pelos respondentes deste grupo.

- Infraestrutura inadequada ao uso do LDD;
- Lógica para o ensino incompatível com o número de aulas;
- Conteúdo do LDD nada acrescenta ao do livro impresso;
- Projeto Político Pedagógico não organizado e direcionado para a inclusão do uso do LDD ocorrer;
- Substituição do LDD por outros recursos tecnológicos disponibilizados no Sistema de Ensino.

A seguir, no Quadro 5, foram sintetizados exemplos de declarações sobre os motivos apresentados pelos professores para não fazerem uso do LDD.

**Quadro 5 – Critérios assinalados pelos professores que indicam as dificuldades encontradas para o uso do LDD**

Respondentes	Infraestrutura tecnológica	Lógica para o ensino	Projeto pedagógico
P2			- Não está adequado com a metodologia que utilizo
P3	- Não tenho acesso à internet - Não tenho tablet - Não tenho tablet na escola - Não existe sistema de projeção para o livro digital na escola		
P4	- Não tenho acesso à internet		
P5	- É o mesmo conteúdo do livro impresso		
P6	- Não tenho acesso à internet - Não tenho tablet		
P7	- A internet em minha cidade é ruim		
P8		- O livro didático digital é lento	

**Fonte: A autora (2019)**

Não foi necessário inserir no Quadro 5 as colunas com as outras duas dimensões utilizadas por Kenski (2012b), “formação de professores” e “gestão”, porque os professores não assinalaram nada nessas colunas. A análise desse fato sugere duas possibilidades para os professores não terem assinalado os outros campos. A primeira possibilidade seria: os professores recebem formação e são incentivados a usar as tecnologias, mas os problemas com a infraestrutura, a lógica para o ensino e o projeto pedagógico impedem o uso do LDD em suas aulas. A segunda possibilidade seria: os problemas encontrados pelos professores ainda estão em etapas anteriores à formação necessária e ao incentivo que recebem para

o uso das TIC em sala de aula e, por isso, eles não conseguem perceber se essa formação e esse incentivo são problemas para fazerem uso do LDD em sala de aula.

Para confirmar se problemas com a formação e a gestão não estão presentes entre esses professores, seria necessário realizar uma entrevista, uma vez que esses dados não apareceram nas respostas dadas às perguntas do questionário.

#### 4.2.3 Professores que utilizam o LDD em sua prática pedagógica

Essa categoria é formada por 24 professores (de P9 a P32), sendo que 19 deles têm formação em Física, dois em Ciências da Natureza, um em Ciências Médicas, um em Ciências Biológicas e um em Matemática. Dos 24 professores, 15 têm algum curso de pós-graduação, e 22 tiveram contato com disciplinas de TIC durante sua formação, na graduação ou na pós-graduação. Isso é um indicativo de que o contato com as TIC durante a formação superior favorece a ocorrência de seu uso, mesmo quando a formação específica não é na área de atuação.

Os professores desta categoria têm entre 25 e 60 anos. O desvio padrão das idades é igual a 9,714, o que aponta para uma grande dispersão entre as idades, reforçando a hipótese de que a idade talvez não seja um fator preponderante na relação entre idade e utilização de TIC para esses professores. O tempo de experiência também não apresentou um padrão para que servisse como respaldo na criação de uma hipótese. Conforme pode ser observado no Quadro 6, o tempo de sala de aula é bastante variado e não existe um intervalo único de preponderância.

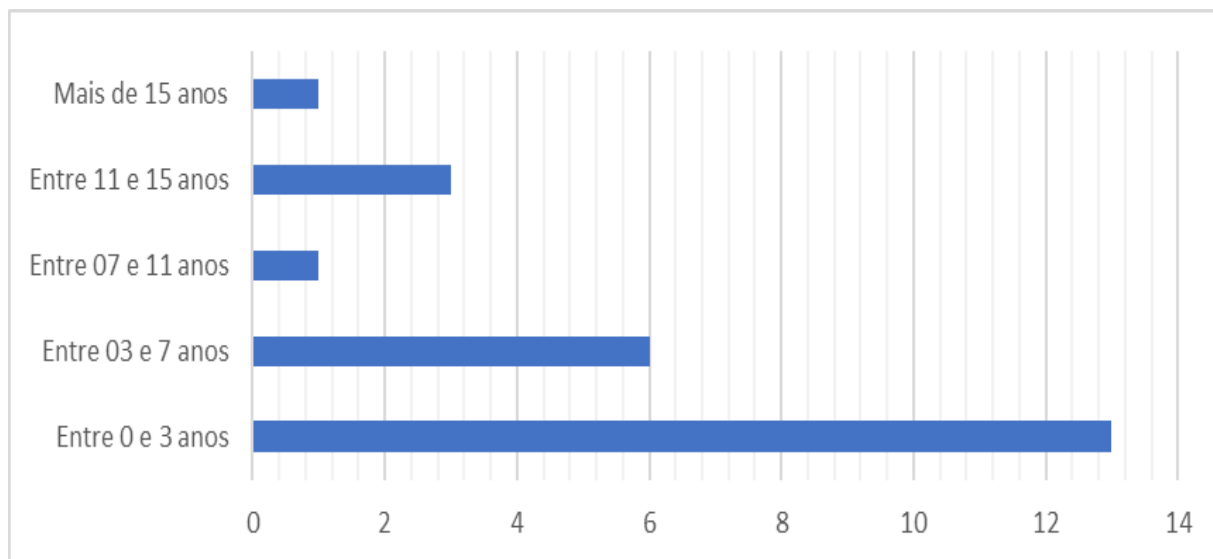
**Quadro 6 – Tempo de sala de aula dos professores que utilizam o LDD**

<b>Tempo de sala de aula</b>	<b>Professores</b>
Entre 0 e 5 anos	P11, P12, P16, P17, P20 e P32
Entre 5 e 10 anos	P10, P19, P21, P28 e P31
Entre 10 e 15 anos	P13, P14, P15, P25, P29 e P30
Entre 15 e 20 anos	P22
Entre 20 e 25 anos	P9, P18 e P23
Mais de 25 anos	P24, P26 e P27

Fonte: A autora (2019)

A maioria dos professores, isto é, 13 dos 24 respondentes desta categoria, já utilizava o material entre zero e três anos, conforme Gráfico 7. Esse dado contrariou, em um primeiro momento, a ideia de que, se o professor conhece as TIC e se sente confortável para o uso, tem maior chance de inseri-las em suas aulas. Entretanto, uma hipótese plausível que pode contribuir para compreender essa contradição inicial tem relação com o fato de esses 13 professores trabalharem em escolas com convênios recentes e, nesse caso, as equipes de venda do Sistema de Ensino fizeram uma boa divulgação do LDD e das TIC disponibilizados. Por ser um produto novo, é possível existir uma maior curiosidade da equipe gestora da escola sobre o uso de TIC, o que pode incentivar essa utilização e fazer os professores vê-las como um diferencial da escola.

**Gráfico 6 – Tempo que os professores utilizam o Sistema de Ensino**

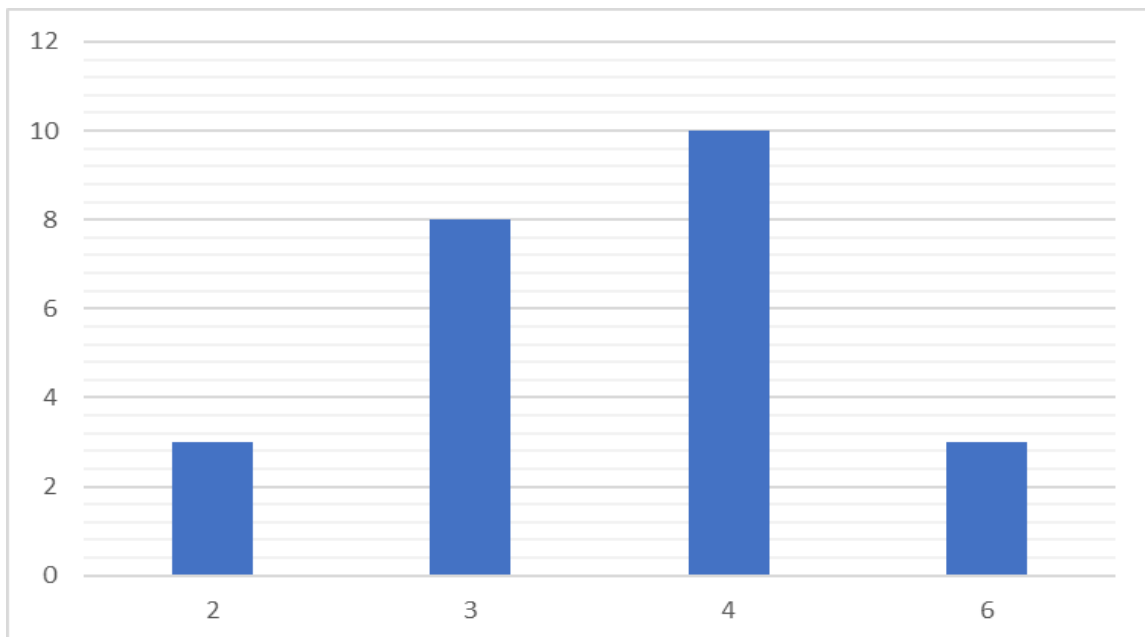


**Fonte: A autora (2019)**

Analisando o número de aulas e a infraestrutura das escolas, foi possível afirmar que a maioria dos professores desta categoria respondeu que tem no mínimo três aulas semanais (Gráfico 7), sendo que apenas P11, P20 e P30 afirmaram ter duas aulas na semana. Alguns professores afirmaram que chegam a ter seis aulas semanais de Física em uma única série do Ensino Médio – fato que não se repete nas categorias anteriores, respectivamente ao professor que não utiliza os materiais didáticos do Sistema de Ensino nem com os professores que usam apenas

o material didático impresso. Isso pode ser um indicativo de que, quando há mais aulas, é possível a realização de atividades diferenciadas em sala de aula. Em uma entrevista com os professores que têm várias aulas, seria interessante entender se, além das TIC, existem outros recursos que os professores utilizam em sua prática pedagógica.

**Gráfico 7 – Número de aulas por série que os professores têm para trabalhar com o conteúdo de Física**



**Fonte: A autora (2019)**

Com relação aos formatos dos LDDs disponibilizados no Sistema de Ensino, o professor pôde assinalar com que frequência (nunca, pouco, frequentemente ou sempre) utiliza cada um dos três formatos: básico, mediano e integrador, sendo que este último poderia ser acessado via internet ou aplicativo.

O formato mediano foi o mais utilizado pelos professores, sendo que apenas dois professores (P13 e P22) indicaram que nunca utilizam esse formato. Eles assinalaram que o motivo para o não uso está relacionado ao fato do LDD não poder ser baixado em computador. Entre os motivos de uso do LDD mediano, destacou-se o fato de ele ser “facilmente transportável” (P14) e “deixa tudo muito mais próximo do aluno, tem vídeos, exemplos, resumos” (P20). Esses dois motivos também poderiam ser utilizados para justificar o uso do LDD integrador, pois este também apresenta essas características.

Sobre LDD básico, seis professores (P12, P13, P16, P17, P18 e P28) indicaram nunca utilizar esse formato. O principal motivo foi o fato de ele estar dividido em muitos pedaços, como assinalado por P16, P17, P18 e P28.

O LDD integrador com acesso via internet nunca é utilizado por sete professores (P9, P13, P14, P17, P18, P19 e P28), sendo que a principal crítica é ao formato do material. De acordo com P17, “O livro didático digital não pode ser muito diferente do impresso, ou seja, a estrutura conceito-exemplo-exercícios não pode ser perdida, já que o aluno já está acostumado com essa estrutura”. Dessa maneira, esse professor pareceu destacar a importância do LDD manter características conhecidas pelos professores e alunos para facilitar a sua utilização.

Uma crítica comum que foi presente nas respostas dos professores é desses materiais só poderem ser utilizados em computadores ou celulares com acesso à internet. Isso foi apontado como problema por dez professores (Quadro 7), evidenciando que, mesmo com problemas de infraestrutura, conforme Kenski (2012b), os professores usam o LDD.

Uma solução para o que foi exposto no parágrafo anterior seria o uso do LDD integrador, que pode ser baixado no celular ou *tablet* via aplicativo. Entretanto, 12 professores afirmaram nunca utilizar esse formato; destes, seis professores nem sabem da existência de um aplicativo para o LDD e os outros cinco não sabem que o LDD pode ser baixado – um deles, embora conheça o aplicativo e saiba que pode ser utilizado em modo *off-line*, declara não se adaptar ao formato. Isso indica que é necessário reforçar a formação dos professores para que eles conheçam os materiais, suas maneiras de acesso e possam lidar com situações como a descrita por P14, que afirmou a necessidade de “convencer o aluno que o acesso remoto não sobrecarrega a memória do celular”. No Quadro 7 (abaixo) foram transcritas falas dos dez professores que criticaram ter de precisar da internet para o acesso ao LDD e para o uso dele.

**Quadro 7 – Crítica dos professores à dependência do acesso à internet no uso do LDD**

Professor	Comentário
P9	“Dependência de <b>acesso a internet</b> o mesmo poderia ser baixado no PC.”
P10	“Só posso <b>acessá-lo se tiver internet</b> disponível.”
P14	“[...] depender de <b>acesso das redes móveis ou wi-fi</b> [...]”

P16	“O <b>uso da internet</b> , demora muito para carregar.”
P17	“A maioria das opções para <b>acessar o livro necessita de internet</b> , e praticamente todas as vezes se tratando da internet móvel ou da internet em lugares públicos (como a escola) a internet ainda é de uma péssima qualidade, dificultando significativamente o acesso.”
P19	“[...] demanda <b>conexão rápida com a internet</b> .”
P20	“Como <b>precisa de internet para o acesso</b> dos materiais, o aluno acaba facilmente se dispersando, e não apresenta o mesmo nível de atenção durante todo o seu período de estudo...”
P24	“A <b>internet cair</b> ”
P29	“Necessidade de <b>acesso à internet</b> .”
P30	“Apenas de não poder fazer o download, pois <b>se não houver internet</b> ou uma simples falta de energia elétrica não conseguimos acessar o material.”

Fonte: A autora (2019)

Para compreender a relação entre a prática pedagógica descrita nas respostas dos professores e os elementos que podem indicar as possíveis abordagens de ensino e aprendizagem presentes naquela prática, foi realizada a leitura inicial das respostas abertas. As questões que forneceram respostas permitindo a realização desta análise foram as de número 21<sup>12</sup>, 22<sup>13</sup> e 24<sup>14</sup>. Com isso, foi possível identificar alguns professores que forneceram respostas que não permitiram a constatação de uma relação entre a respectiva prática pedagógica, no uso do LDD, e a abordagem de ensino e aprendizagem abordada por Mizukami (1986).

Em alguns desses casos, os professores deixaram o campo referente a essas questões em branco (P11, P12 e P21) e, em outro caso, do respondente P18, as respostas ficaram incompletas e sem relação com a pergunta. Na pergunta sobre como utilizava o LDD, P18 respondeu: “Precisa melhorar a plataforma”; na pergunta sobre as vantagens do uso do LDD, respondeu “[é] mais prático, se a plataforma for boa.”; na sugestão do que poderia ser mudado no LDD, respondeu: “modificação da

<sup>12</sup> Descreva pormenorizadamente como você utiliza o Livro Didático Digital em suas aulas.

<sup>13</sup> Em sua opinião, quais as VANTAGENS que o Livro Didático Digital apresenta em relação ao livro didático impresso?

<sup>14</sup> O que você sugeriria como mudança no Livro Didático Digital e por quê?

plataforma.” Essas respostas indicaram que, apesar de utilizar o LDD em sua prática, o professor não estava satisfeito com o formato do material e julgou relevante registrar essa insatisfação.

A leitura das respostas abertas de 20 professores possibilitou a identificação de elementos que podem ser utilizados para supor características que se relacionam com as cinco abordagens de ensino e aprendizagem estabelecidas por Mizukami (1986): Tradicional, Comportamentalista, Humanista, Cognitivista e Sociocultural. Em alguns momentos, as respostas dos professores parecem conter elementos de mais de uma abordagem, o que pode indicar que os professores utilizam várias abordagens em suas práticas pedagógicas ou apontar uma limitação do questionário como ferramenta para coleta de dados, ou que os professores realizam suas práticas pedagógicas sem uma análise crítica de qual abordagem de ensino e aprendizagem eles estão aplicando, como indica o estudo de Eyng (2015).

Para facilitar a leitura, na sequência, a classificação das práticas dos professores nas abordagens de ensino e aprendizagem foram apresentadas em subseções que podem repetir os professores em mais de uma abordagem.

#### 4.2.3.1 Uso do LDD – abordagem Tradicional

As expressões relacionadas à “aula expositiva”, “visualização ou resolução de exercícios”, “projeção ou foco nos conteúdos”, “demonstração de experimento e imagens” apresentam indicativos que, quando combinados, podem ser relacionados a uma ação mais ativa e centralizada no professor (que estrutura e planeja a aula com os conteúdos que julga serem importantes) e a uma atitude mais passiva do aluno (que recebe esses conteúdos e executa etapas). Essas são características que foram identificadas como abordagens mais tradicionais (MIZUKAMI, 1986).

No Quadro 8, foram agrupadas as respostas dos professores que apresentaram indicativos de que eles podem utilizar o LDD por meio de uma abordagem mais tradicional.

**Quadro 8 – Respostas dos professores enquadradas em práticas pedagógicas com elementos de abordagens de ensino e aprendizagem mais tradicionais. Na primeira coluna, consta o código do professor e, na segunda, os fragmentos das respostas às questões 21, 22 e 24.**

Professor	Respostas às perguntas 21, 22 e 24
P9	21. “Projeção na Lousa.” 22. “Mais simulações e vídeos aula entraria apenas com o assunto referido e <b>deixava o desenvolvimento com o professor.</b> ” 24. “Não precisa copiar texto, utilização de imagens e simuladores.”
P10	21. “Para preparar <i>slides</i> para as aulas ( <b>teoria e alguns exercícios</b> ).” 22. “Podemos utilizar o <b>conteúdo</b> para <b>montar apresentações visuais.</b> ” 24. “Talvez pudesse ser mais interativo e não simplesmente uma cópia digital do livro impresso.”
P15	21. “As salas têm computador e projetor e <b>eu uso</b> o livro digital no computador da sala e <b>projeto os simuladores e o conteúdo.</b> ” 22. “Prático e didático.”
P17	21. “ <b>Utilizo</b> as vezes para <b>preparação de algumas aulas</b> , onde vejo o nível de aprofundamento apresentado pelo material. 22. “O livro digital é muito mais "leve" que o impresso e, portanto, é muito mais portátil, quando utilizado em Smartphones. 24. “No caso da [Sistema de Ensino], que ele pudesse ser em formato pdf ou que pudesse estar em um formato que não necessitasse de conexão com a internet. Isso facilitaria significativamente o acesso ao livro. Além disso, como pdf, poderiam ser inseridos links para acesso a outras plataformas digitais (YouTube, laboratórios virtuais, bibliotecas online, redes sociais, etc...)”
P19	21. “ <b>Visualização de simulações</b> ” 22. “Portabilidade” 24. “Inserção de mais objetos de aprendizagem interativos.”
P22	21. “Para <b>ressaltar alguns tópicos do conteúdo.</b> ” 22. “A interação tecnológica”
P23	21. “ <b>Aplicações de exercícios</b> e exemplos de <b>quadro resumos.</b> ” 22. “ <b>Projeção via data-show</b> ”
P26	21. “ <b>Aula expositiva</b> com uso de tv smart” 22. “Muito bom. O problema que unidade escolar a internet é lenta.” 24. “Atualização para divisão em ciclo”
P27	21. “ <b>Utilizado para as trilhas e atividades complementares</b> ” 22. “Prefiro o livro didático impresso” 24. “Não mudaria”
P28	21. “Para <b>conhecer a sequência dos conteúdos e tópicos e exercícios</b> ” 22. “ <b>Projeção no quadro</b> e facilidade de acesso e 'transporte'”

	24. “A opção de download”
P29	21. “Na <b>elaboração de slides</b> ” 22. “Fácil manipulação”
P30	21. “O livro digital entra em cena <b>como se fosse um power point</b> e o <b>aluno</b> não precisa ficar se reportando ao módulo físico e <b>olhando no quadro.</b> ” 22. “A principal vantagem é consultar a hora que você quer, como quer e quando quiser ao alcance das mãos por meio de um tablet ou celular, embora não utilize muito este recurso, pois melhoraria se pudessemos realizar o download do arquivo.” 24. “A opção de download para minimizar as diversas dificuldades que possam surgir para o acesso do mesmo.”
P31	21. “ <b>Mostrando imagens e exemplos</b> ” 22. “Otimiza o tempo em sala” 23. “Não precisa mudar nada”
P32	21. “ <b>Apenas para mostra de experimentos</b> ” 22. “Logística” 24. “Melhorar acesso ao portal”

Fonte: A autora (2019)

Os respondentes P9, P15 e P32 apresentaram respostas que indicam uma centralização maior na ação do professor. Por exemplo, P9 pareceu afirmar que o LDD deveria trazer mais simulações e vídeos, mas deveria deixar “o desenvolvimento com o professor”. O mesmo ocorreu na resposta de P15, que afirmou: “eu uso o livro digital no computador da sala e projeto os simuladores e o conteúdo”, assim mostrou fortes indicativos de que o LDD é apresentado aos alunos a partir de sua visão como professor e não por meio da manipulação do LDD pelos alunos. Já P32 afirmou que utiliza o LDD “apenas para mostrar experimentos”, indicando uma ação demonstrativa e não ativa em realização de experimentos.

Outros respondentes apresentaram elementos indicadores da prática de aulas expositivas e com ênfase no conteúdo, como P10: “utilizar o conteúdo para montar apresentações visuais”; P19: “visualizar simulações”; P22: “ressaltar alguns tópicos do conteúdo”; P23: “aplicação de exercícios”, “quadros resumos” e “projeção via data-show”; P28: “projeção no quadro”; P29: “elaboração de slides”; P30: “como se fosse um power point”; P31: “mostrando imagens e exemplos”. O respondente P26 deixou claro que utiliza o LDD em aulas expositivas, as quais são elementos que podem indicar uma abordagem Tradicional.

#### 4.2.3.2 Uso do LDD – abordagem Comportamentalista

As expressões “uso por bom comportamento” e “uso de jogos para incentivar” apresentam indicativos de ações pedagógicas pautadas em condicionamento e no reforço positivo, isto é, o LDD parece relacionado a algo bom e que tem uso permitido quando os alunos respondem corretamente a um determinado estímulo. Estas são características que podem indicar uma abordagem mais comportamentalista no uso de LDD.

No Quadro 9, constam as respostas dos professores P13 e P25 (às perguntas 21, 22 e 23) que apresentam as expressões que podem indicar o uso do LDD de uma maneira mais comportamentalista.

**Quadro 9 – Respostas dos professores enquadradas em práticas pedagógicas com elementos de abordagens de ensino e aprendizagem mais comportamentalista**

Professor	Respostas às perguntas 21, 22 e 24
P13	21. “Utilizando as simulações.” 22. “Praticidade, comodidade, facilidade.” 24. “Mais simulações e <b>jogos didáticos</b> para incentivar o estudante.”
P25	21. “Normalmente eu libero o uso do livro digital para os alunos que realizam todas as tarefas e tem <b>bom comportamento.</b> ”

Fonte: A autora (2019)

A ideia da utilização de jogos didáticos, como proposto por P13, pode indicar um reforço positivo de uma ação correta, considerando que é comum os jogos trabalharem com o ganho de pontos ou com frases de incentivo que servem como estímulo à realização de uma determinada ação. Isso pode ser um elemento indicativo da aplicação de uma prática comportamentalista no uso do LDD, assim como liberar o uso do LDD para alunos com bom comportamento também pode ser, conforme indicado pelo respondente P25.

#### 4.2.3.3 Uso do LDD – abordagem Humanista

As expressões “facilitar a aprendizagem do aluno”, “motivação para os estudantes”, “ilustrado e visualmente atrativo para o aluno” e “recursos complementares para estudo em casa” parecem indicar características de

abordagens que têm o ensino centrado no aluno, estabelecendo ações que facilitam o caminho de estudo do aluno de modo que ele possa atingir autoconfiança e independência. Essas são características que podem indicar uma abordagem mais humanista no uso do LDD na prática pedagógica.

No Quadro 10, constam as respostas de quatro professores (P14, P16, P20 e P24) que apresentaram expressões de relatos que demonstram preocupação com os alunos e, por isso, podem indicar o uso do LDD de uma maneira mais humanista.

**Quadro 10 – Respostas dos professores enquadradas em práticas pedagógicas com elementos de abordagens de ensino e aprendizagem mais humanistas**

Professor	Respostas às perguntas 21, 22 e 24
P14	21. “Disponibilizar os <b>recursos complementares com perguntas exploratórias</b> relacionadas ao conteúdo estudado para <b>acesso em casa</b> , pois existe a dificuldade de acesso e pouca familiaridade com a plataforma em implementação recente (desde maio/2018) efetivamente.” 22. “Acesso aos objetos virtuais e realidade ampliada, disponibilidade do material num volume facilmente transportável.” 24. “A visualização do livro deveria ser mais dinâmica. O rolar a página pela tela é estranho. Não gosto desse formato.”
P16	21. “Para abordagem de situações problemas, e discussões sobre os conteúdos. As situações problemas no início da construção dos conteúdos. São ótimas referências para discussão e construção dos conceitos.” 22. “Foco coletivo, todos os alunos ficam voltados para a mesma discussão. Além de ser <b>ilustrado e visualmente chamativo para o aluno.</b> ” 24. “Poder ser disponível para download, para não depender da internet.”
P20	21. “Aplicando as trilhas com os alunos, e <b>buscando algum tipo de exemplo que possa facilitar a aprendizagem pelos mesmos.</b> ” 22. “De certa forma deixa tudo muito <b>mais próximo do aluno</b> , lá tem vídeos, exemplos, resumos.” 24. “Dependendo da realidade da escola, o sistema acaba muitas vezes sendo impossível a aplicação dentro de sala de aula, pois necessariamente precisa de internet para termos os acessos aos conteúdos. Na realidade na qual a minha escola está inserida não temos esse acesso à internet, acredito que se fosse possível a criação de um ambiente ou aplicação de pelo menos 1 dia por semana de aula virtual, resolveria-se o problema.”
P24	21. “ <b>Motivação para os estudantes</b> ” 22. “Não transportar materiais” 24. “Tempo - <b>motivação para os estudantes</b> ”

Fonte: A autora (2019)

Os respondentes P16, P20 e P24 citaram diretamente os alunos em suas respostas. Uma indicação de que, para eles, é importante atender às necessidades dos alunos com recursos mais “chamativos” (P16) e exemplos que possam “facilitar a aprendizagem” (P20), bem como possa motivá-los ao estudo. O respondente P14 abordou o acesso do LDD em casa, isso pode indicar uma tentativa de permitir aos alunos desenvolverem uma independência de estudo e de proporcionar a eles um ambiente de aprendizagem mais amplo e flexível. Essas características podem estar presentes em abordagens Humanistas ou Cognitivistas.

#### 4.2.3.4 Uso do LDD – abordagem Cognitivista

As expressões “motivação para os estudantes” e “ilustrado e visualmente atrativo para o aluno” também podem indicar uma abordagem Cognitivista, porque têm relação com manter os alunos motivados, incentivando-os a criar autonomia. A expressão “Mais simulações e jogos didáticos para incentivar o estudante” pode indicar o uso de atividades desafiadoras para incitar o desenvolvimento intelectual do aluno, sendo também uma característica que pode indicar uma abordagem de traços cognitivistas.

No Quadro 11, constam as respostas de quatro professores (P13, P14, P16 e P24). Eles já apareceram em outras abordagens, como são os casos de P13, que também estava presente na abordagem Comportamentalista, e de P14, P16 e P24, os quais apareceram na abordagem Humanista. Isso ocorre porque as respostas dadas pelos professores apresentaram elementos que podem ser classificados em mais de uma abordagem, sendo necessário outra ferramenta de pesquisa para aprofundar a análise.

**Quadro 11 – Respostas dos professores enquadradas em práticas pedagógicas com elementos de abordagens de ensino e aprendizagem mais cognitivistas**

Professor	Respostas às perguntas 21, 22 e 24
P13	21. “Utilizando as simulações.” 22. “Praticidade, comodidade, facilidade” 24. “Mais simulações e jogos didáticos para <b>incentivar o estudante</b> ”

P14	<p>21. “Disponibilizar os <b>recursos complementares com perguntas exploratórias</b> relacionadas ao conteúdo estudado para <b>acesso em casa</b>, pois existe a dificuldade de acesso e pouca familiaridade com a plataforma em implementação recente (desde maio/2018) efetivamente.”</p> <p>22. “Acesso aos objetos virtuais e realidade ampliada, disponibilidade do material num volume facilmente transportável.”</p> <p>24. “A visualização do livro deveria ser mais dinâmica. O rolar a página pela tela é estranho. Não gosto desse formato.”</p>
P16	<p>21. “Para abordagem de situações problemas, e discussões sobre os conteúdos. As situações problemas no início da construção dos conteúdos. São ótimas referências para discussão e construção dos conceitos.”</p> <p>22. “Foco coletivo, todos os alunos ficam voltados para a mesma discussão. Além de ser <b>ilustrado e visualmente chamativo para o aluno</b>.”</p> <p>24. “Poder ser disponível para download, para não depender da internet.”</p>
P24	<p>21. “<b>Motivação para os estudantes</b>”</p> <p>22. “Não transportar materiais”</p> <p>24. “Tempo - <b>motivação para os estudantes</b>”</p>

Fonte: A autora (2019)

No caso de P14, a expressão em destaque na abordagem Cognitivista é, em alguns casos, diferente da expressão destacada na abordagem Comportamentalista. Isso ocorreu porque os elementos que podem servir como identificação de uma abordagem mais cognitivista estão relacionados a incentivar a motivação natural dos seres humanos para aprender. Para os outros respondentes, as expressões em destaque são as mesmas porque têm relação com a ideia de motivação. Uma característica presente tanto em uma abordagem Humanista quanto em uma abordagem Cognitivista.

#### 4.2.3.5 Uso do LDD – abordagem Sociocultural

Com a análise de todas as outras respostas dos participantes desta pesquisa, não foi possível a identificação de uma abordagem no uso do LDD que fosse claramente sociocultural. Apenas esta frase “situações problemas no início da construção dos conteúdos são ótimas referências para discussão e construção dos conceitos”, do respondente P16, pode conter características de uma abordagem com traços socioculturais, mas seria necessário entender como seriam

encaminhadas essas discussões para realizar essa suposição. Como não foram apresentados outros indicativos na resposta que pudessem encaminhar para essa afirmação, fica apenas esta suposição: é possível que o professor faça uma abordagem Sociocultural no uso do LDD.

Assim, para o fechamento desta análise dos resultados, é possível trazer os seguintes dados obtidos pelos respondentes deste grupo:

- a idade e o tempo de experiência em sala de aula não foram dados que apresentaram um padrão que justificasse o uso do LDD;
- a maioria dos professores que utiliza o LDD estão conveniados ao Sistema de Ensino a menos de três anos;
- mesmo as escolas que utilizam o LDD enfrentam problemas de acessibilidade à internet e, devido a isso, precisam que o LDD seja baixado e acessado *off-line*;
- os professores utilizam mais o LDD mediano e mostram desconhecer ou não gostar da estrutura do modelo integrador;
- falta divulgação por parte do Sistema de Ensino para mostrar que o LDD pode ser acessado em um aplicativo de celular sem a necessidade de internet;
- a maioria da amostra faz uso do LDD, mantendo uma abordagem de ensino e aprendizagem mais tradicional, mas existem vários professores que fazem o uso do LDD para motivar e incentivar os alunos.

#### 4.3 ELABORAÇÃO DO PRODUTO

Com base nos resultados foi produzido um guia de recomendações com orientações voltadas para instituições e professores que pretendem utilizar o LDD em sua prática pedagógica. Essas orientações podem ajudar na identificação dos elementos que precisam ser levados em consideração antes de iniciar a utilização de um LDD.

Um guia, de acordo com o dicionário Aurélio, pode ser definido como um material que contém informações, instruções e conselhos de diversas naturezas. No caso do guia produzido nesta pesquisa, estão presentes tanto os resultados obtidos a partir da análise das respostas dos professores que não utilizam o LDD –

indicando as limitações que podem impedir o uso do LDD – quanto aos resultados obtidos a partir da análise das repostas dos professores que utilizam o LDD em sua prática pedagógica.

O guia foi produzido inicialmente no formato impresso com inserções de códigos que podem ser lidos por dispositivos eletrônicos e que direcionam para sites com informações complementares. O guia não foi produzido no formato digital por necessitar de tempo e orçamentos que são incompatíveis com esse projeto de mestrado. Além disso, a ideia de fazer esse guia inicialmente no formato impresso tem como base o resultado da pesquisa que aponta para a necessidade de os professores terem uma formação inicial para o uso de um livro digital integrador.

O código utilizado no guia é o *QR code* (Figura 7). Esse código está presente em produtos, cartões, panfletos e etc é uma abreviação das palavras “*quick response*” e tem relação com a capacidade rápida de interpretação por dispositivos digitais. (OKUMURA et al, 2012, p. 27). O código do *QR code* pode ser lido por dispositivos eletrônicos, como *smartphones* e *tablets*, que direcionam para sites e arquivos em formato *PDF*. Isso amplia a inserção das informações e aumenta a interatividade do guia com o público alvo.

Figura 7 - *QR code*



Fonte: *QR code for mobile English Wikipedia.svg* - Public Domain

O guia também apresenta as cinco dimensões de Kenski (2012b) que podem ajudar na estruturação dos planejamentos prévios que precisam ser realizados por instituições e professores que pretendem utilizar um livro digital em suas aulas. Cada uma das dimensões ocupa uma coluna do guia e podem apresentar códigos *QR code* que direcionam para vídeos, arquivos de *PDF* e sites com mais informações. A ideia é que, no futuro, esses links de direcionamento possam permitir que professores e instituições insiram suas experiências e dicas para o uso de livros digitais, transformando em uma plataforma colaborativa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, objetivou-se investigar as contribuições e os desafios do LDD encontrados pelos professores na utilização em sua prática pedagógica, para, dessa maneira, indicar orientações que possam ajudar outras pessoas que queiram inserir o LDD em sua instituição ou utilizá-lo em sua prática pedagógica. Foram analisadas as preferências dos professores em relação aos formatos do LDD – com base na classificação de Souza e Mol (2013) e também as abordagens de ensino e aprendizagem utilizadas pelos professores no uso do LDD – baseando-se na organização de Mizukami (1986). Além disso, foi investigado os possíveis motivos para o não uso do LDD por professores que têm esse material disponível para uso. Para identificar elementos que limitam o uso do LDD, foram utilizadas as cinco dimensões de Kenski (2012b), que devem ser atendidas para que o uso de TIC ocorra na Educação.

A trajetória metodológica foi constituída de um questionário enviado via *e-mail* às escolas conveniadas a um Sistema de Ensino, estas deveriam encaminhar o questionário para os professores de Física do Ensino Médio que têm acesso ao material didático do Sistema de Ensino.

Na análise dos resultados, foi possível identificar os desafios que os professores encontram para utilizar o LDD. Não foi possível encontrar contribuições pedagógicas. Isso porque a maioria dos professores acredita ser importante o uso do LDD em sala de aula. No entanto, alguns problemas acabam dificultando o uso do LDD nas práticas pedagógicas dos professores. Os principais são de: infraestrutura, como a falta de rede de acesso à internet; lógica para o ensino; que não prevê um número de aulas compatíveis com a realização de atividades diferenciadas e; projeto pedagógico, que não é organizado contando o uso de TIC nem direcionado à sua utilização. Essas são três das cinco dimensões que, de acordo com Kenski (2012b), devem ser atendidas para que os professores e as escolas possam inserir as TIC na prática pedagógica. As outras duas dimensões de Kenski (2012b) têm relação com a importância da formação dos professores e de uma gestão que incentive o uso de TIC. Isso não apareceu nas respostas dos professores que não utilizam o LDD e, em virtude disso, seria necessário um aprofundamento na pesquisa, por exemplo uma entrevista com os integrantes desta categoria, a qual verificaria se essas dimensões já foram atendidas ou se os três

problemas anteriores mascaram a inexistência de respostas às outras duas dimensões.

Entre os professores que utilizam o LDD, em geral, foi observada uma preferência por um formato de LDD mediano – que apresenta recursos digitais, mas não perde as características e estrutura do livro impresso. Esse formato parece ser uma transição de um LDD que apresenta apenas a digitalização do livro impresso a um modelo mais integrador, que permita, inclusive, o compartilhamento de informações. Seria significativo propor um curso de formação para o uso de um LDD no formato mais integrador com a intenção de averiguar se, ao conhecer melhor esse modelo, existiria uma alteração na preferência dos professores ou se realmente o modelo mediano é mais adequado às práticas pedagógicas dos professores que integraram a pesquisa.

Um comentário comum que merece destaque nestas considerações finais é que a grande maioria dos professores que utiliza o LDD, deseja que o material possa ser baixado em computador, celular ou *tablet*. Esses professores, assim como os que não utilizam o LDD, também enfrentam problemas de acesso à internet. Todavia, existe um certo desconhecimento dos formatos disponíveis para uso, porque o Sistema de Ensino disponibiliza um LDD que pode ser utilizado *off-line* via aplicativos de *smartphones* e *tablets*, porém vários professores afirmaram que não sabiam da existência desse formato de LDD. Esse resultado reforça a necessidade de realização de um curso de formação para o uso de LDD no formato integrador.

Na análise das abordagens pedagógicas que os professores comentaram realizar quando utilizam o LDD, foi possível identificar que a maioria faz uso do LDD por meio de uma prática centralizada no professor e no conteúdo. O uso do LDD, por esses professores, é instrumental, pois serve para encaminhamento de resolução de questões, visualização de simulações e de experimentos. Essas são características de uma abordagem Tradicional para o uso do LDD e não significa que esses professores sejam tradicionais, mas apenas que a prática de uso do LDD descrita por eles para esta pesquisa é uma abordagem com traços mais tradicionais.

Uma maneira de verificar se os professores são realmente mais adeptos à abordagem Tradicional no uso do LDD seria o acompanhar as aulas por um intervalo de tempo. Mesmo com todas as limitações que a observação de uma aula pode resultar, entre elas a interferência na prática docente normalmente realizada, isso

poderia fornecer outros dados sobre a real maneira com que os professores utilizam o LDD em sala.

Outro dado desta pesquisa é de os professores desejarem que o LDD encaminhe sozinho o estudo, sem exigir interferência do professor, o que pode ser atrativo e motivador para os alunos. Para estes professores, foi possível indicar que existe uma tendência de uso do LDD com abordagens que podem ser tanto Humanistas – por se preocuparem em atender às necessidades do aluno – quanto Cognitivistas – por se preocuparem em manter os alunos motivados, incentivando-os a desenvolver a curiosidade natural do ser humano.

Para finalizar, as respostas dos professores também apontaram para abordagens que apresentam características de uso do LDD como um prêmio (em um jogo interativo, por exemplo) ou um benefício (por bom comportamento durante as aulas). Esses são indicativos de uso do LDD por uma abordagem mais comportamentalista, pois prevê um estímulo positivo quando a resposta dada pelo aluno é correta.

Dentre as perspectivas futuras para as novas pesquisas e estudos sobre o uso do LDD, destacam-se o uso de entrevistas com professores para tentar entender as limitações para o uso do LDD e a elaboração curso de formação para uso de LDD. Este último tem como objetivo investigar se os problemas apontados pelos professores após a formação são os mesmo que eles indicaram antes da formação. Também seria possível transformar o produto em um livro digital colaborativo que permitisse que os professores inserissem suas contribuições.

De maneira geral, a sociedade atual vive na Era Digital e estuda em escolas que estão em processo de adaptação diante das mudanças que estão surgindo no ambiente escolar. De um lado, temos a popularização dos *smartphones* e do outro as dificuldades de infraestrutura nas escolas que parecem não dar conta do uso de TIC. É importante que a escola se torne em um ambiente de inclusão, permitindo aos jovens que estão à margem do uso de tecnologias e aos que praticamente “nascem com um celular na mão” a possibilidade de encontrar uma equidade de oportunidades dentro e fora da escola. Além disso, é perceptível que ignorar os ambientes virtuais no ambiente escolar e reduzir a discussão sobre eles tornam o ambiente propício à divulgação e ampliação de notícias falsas (*fake news*) e desinformação.

Com os dados desta pesquisa, espera-se trazer contribuições à inserção de TIC, como o LDD, em sala de aula e ampliação das possibilidades de abordagens de ensino e aprendizagem que os professores podem ter acesso com o uso de um material que seja adaptável às suas necessidades. Neste momento, há os exemplos de professores que, mesmo diante das dificuldades mencionadas, parecem encontrar maneiras de utilizar o LDD e colaborar na formação de seus alunos. Com a leitura do *Guia de recomendações*, espera-se que as instituições e os professores encontrem mais facilmente um caminho para a inserção do LDD e de outras TIC em sala de aula e, assim, possam colaborar na Educação digital de seus alunos com maiores condições de igualdade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÃO, R. **A presença/ausência dos negros e negras nos conteúdos do livro didático com acesso digital de história do estado do Paraná.** 2017. 140f. Dissertação (Mestrado), Pós-graduação Profissional em Educação e Novas Tecnologias. Curitiba: Centro Universitário Internacional Uninter, 2017.

ALBERTI, T. R. R. **Inserção de tópicos de Física Moderna e Contemporânea no ensino de Física:** elaboração de uma unidade didática com foco em Nanociências e Nanotecnologia. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

ALMEIDA, F. C.; NICOLAU, M. A reconfiguração do livro didático em versão digital: uma ideia de sustentabilidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 35., 2012, Fortaleza. **Anais...** São Paulo: Intercom Nacional, 2012. v. 1. p. 1-15.

\_\_\_\_\_. A reconfiguração do livro didático em versão digital: uma ideia de sustentabilidade. **Temática**, [S. l.], n.1, v. 9, 2013.

ALMEIDA, F. C. **O livro digital como processo hiper-midiático:** a reconfiguração dos papéis do leitor, autor e editor no contexto dos usos e práticas editoriais. 2015. 94f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2015a. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/7896>>. Acesso em: 26 jul. 2019.

ALMEIDA, P. S. et al. Quadro atual dos livros didáticos digitais. **Iberoamerican Journal of Project Management (IJoPM)**, [S. l.], v. 6, p. 1-25, 2015b.

ANDRADE, R. B. L. **Ferramentas web para construção de uma biblioteca pública digital livre.** 2014. 164f. Dissertação (Mestrado), Pós-graduação em

Informação, conhecimento e sociedade da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2014.

ARAÚJO, A. K. S. **O livro acessível**: um auxiliar no acesso à informação para deficientes visuais. 2014. 55f. Monografia (Graduação), Departamento de Biblioteconomia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2014.

ARTUSO, A. R. Livro didático digital – o presente, as tendências e as possibilidades. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA – SNEF, 21., 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: [s. n.], 2015.

\_\_\_\_\_. Livro didático digital: o presente, as tendências e as possibilidades do mercado editorial no contexto brasileiro e internacional. **Profesorado**: revista de currículum y formación de professorado, Granada, v. 20, p. 171-198, 2016.

AZZARI, E. F. Ensino de inglês na escola pública, livro didático digital e globalização: novos paradigmas? In: ROCHA, C. H.; BRAGA, D. B. ; CALDAS, R. R. (Orgs.). **Políticas linguísticas, ensino de línguas e formação docente**: desafios em tempos de globalização e internacionalização. Campinas: Pontes, 2014. v. 11, p. 175-194.

BABIN, P. **A Era da Comunicação**. São Paulo: Paulinas, 1989.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edição 70, 2010.

BENÍCIO, C. D.; SILVA, A. K. A. da. Do livro impresso ao *e-book*: o paradigma do suporte na Biblioteca Eletrônica. **En Biblionline**, [S. l.], v. 1, n. 2, 2005. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/biblio/article/viewFile/580/418>>. Acesso em: 4 jul. 2017.

BERGAMINI, C. W. Motivação: mitos, crenças e mal-entendidos. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 23-34, abr./jun. 1990.

BOAVENTURA, E.; PERISSÉ, P. **Educação e globalização**: uma perspectiva planetária. Rio de Janeiro: Fundação Cesgranrio, 1999.

BONFIM, L. B. et al. Análise do livro didático digital em língua brasileira de sinais (*cd-rom*), projeto pitanguá – ciências com estudantes surdos. **Areté**, [S. l.], v.10, n.22, p. 203-215, jan./jun. 2017.

BORDENAVE, J. E. D. A opção pedagógica pode ter consequências individuais e sociais importantes. **Revista de Educação AEC**, [S. l.], n. 54, p. 41-45, 1984.

BRASIL. Casa Civil. Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Centro Gráfico, 1988.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). PNAD Contínua TIC 2016: 94,2% das pessoas que utilizaram a Internet o fizeram para trocar mensagens. **Agência IBGE notícias**, Brasília, 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/20073-pnad-continua-tic-2016-94-2-das-pessoas-que-utilizaram-a-internet-o-fizeram-para-trocar-mensagens>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

BRITO, G. S.; PUTIFICAÇÃO, I. **Educação e novas tecnologias**: um repensar. Curitiba: Ibpex, 2008.

BRITO, L. V. **O livro didático digital de língua portuguesa/libras: uma análise sob a noção da responsividade bakhtiniana.** 2017. 107f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista, 2017.

BUENO, Z. P.; CARNIEL, F. Recursos livres, livros fechados: uma análise da dimensão interativa dos objetos educacionais digitais no ensino de Sociologia. **Revista Política e Sociedade**, [S. l.], v. 14, p. 132, 2016.

CARNEIRO, N. O.; BALDESSAR, M. J. As mudanças na narrativa e o livro digital. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 29., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Intercom Nacional, 2016.

\_\_\_\_\_. Interface e usabilidade no livro didático digital. In: ERGODESIGN – CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA E USABILIDADE DE INTERFACES HUMANOTECNOLÓGICAS, 16., 2017, Santa Catarina. **Blucher Design Proceedings**. São Paulo: Editora Blucher, 2017.

CASSARO, J. C. S; REZENDE, E. J. C.; LANA, S. L. B. Educação e *e-book*: um novo olhar do *design* sobre esse suporte. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE DESIGN: DESIGN PARA O FUTURO, 3., 2015, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2015.

CASTELLS, M. **A Sociedade em rede: a Era da Informação – economia, sociedade e cultura.** São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. 1.

CASTELLS, M.; CARDOSO, G. **A Sociedade em rede: do conhecimento a ação política** (Conferência). Belém (PT): Imprensa Nacional, 2005.

CASTRO, L. H. P. et al. *E-books* como instrumento de avaliação formativa em um curso de graduação a distância. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, 13., 2016, Ceará. **Anais...** São João del-Rei, 2016.

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, set./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a12v30n3.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

COSTA, H. R. et al. Equívocos no desenvolvimento e/ou aplicação de Objetos de Aprendizagem no ensino de Química: um relato de experiência. **Química Nova na Escola**, [S. l.], v. 34, p. 334-341, 2016.

COUTINHO, P.; PESTANA, O. *E-books*: evolução, características e novas problemáticas para o mercado editorial. **Páginas a&b**, [S. l.], p. 169-195, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.aberto.up.pt/bitstream/10216/79418/2/117647.pdf>> Acesso em: 25 fev. 2018.

CHRYSÓSTOMO, C. S. C. A dimensão pedagógica do livro didático em uma sociedade plural do conhecimento. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**, São Paulo, v. 1, p. 2-129, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/EUTOMIA/article/view/416>>. Acesso em: 26 jul. 2019.

COELHO, C. G. F. Redes sociais educacionais: ensino e memória no digital. **Revista Latinoamericana de Estudios del Discurso**, [S. l.], v. 16, p. 24, 2017.

COELHO, C. G. F. **Discursos sobre a leitura no Brasil**: dos documentos oficiais e do livro (no) digital. 2016. 210p. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas: Instituto de Estudos da Linguagem, 2016. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/305683>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

COSTA, R. A. M. **Contribuições do uso do livro didático digital nas práticas docentes no ensino de Química**. 2016. 75f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Educação, Ciência e Tecnologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). São Paulo, 2016.

CUNHA, L. M. da. **Modelos Rasch e escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes**. 2007. 78 f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Probabilidades e Estatística. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2007.

D'AGORD, M. R. L.; HASAN, R.; ZAMPIERI, E. M. Experiência e atividade à distância: psicopatologia. In: SALÃO DE ENSINO, 11., 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2015.

DERRIDA, J. 1997 «Le papier ou moi, vous savez... (nouvelles spéculations sur un luxe des pauvres)». **Les Cahiers de Médiologie**, Paris, n. 4, p.33-57, 2º sem. 2001.

DIAS, R. C. As relações entre conteúdos digitais de história dos PNLDs 2014 e 2015 e a história pública: reflexões iniciais. In: ENCONTRO REGIONAL DE HISTÓRIA, 23., 2015, Assis. **Anais...**São Paulo: ANPUH, 2016. v. 1.

DRUCKER, P. F. **Administrando em tempos de grandes mudanças**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1995.

DUARTE, A. B. S.; LOPES, A. de Q. Livro eletrônico e sua utilização por alunos de graduação de uma universidade federal. **Informação & Informação**, Londrina, v. 20, n. 3, p. 377-409, set./dez. 2015. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/informacao/>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

DUTRA, A. dos S. Expectativas de professores quanto a inclusão do livro didático digital na sala de aula do Ensino Médio. **Revista EDaPECI**, São Cristóvão, v. 15. n. 2, p. 340-353, maio/ago. 2015.

EYNG, A. M. Currículo e avaliação: duas faces da mesma moeda na garantia do direito à educação de qualidade social. **Rev. Diálogo**, [S. l.], v. 15, n. 44, p. 133-155, jan./abr. 2015.

FARIAS, A. C. **A tradução na contemporaneidade**: a retextualização em contexto EaD. 2013. 116f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Estudos da Tradução. Florianópolis: Centro de Comunicação e Expressão da UFSC, 2013.

FINATTO, M J. B. et al. **Leitura**: um guia sobre teoria(s) e prática(s). Porto Alegre: UFRGS, 2015. v. 1.

FLASCHART, F. **Livro digital etc**. São Paulo: Brasport, 2013.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, E.; BATISTA, S. S. dos S. **Sociedade e tecnologia na Era digital**. São Paulo: Editora Érica Ltda, 2014.

FREIRE, P. **Concientização**. Buenos Aires: Ediciones Busqueda, 1974.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FUSARI, J. C. **O papel do planejamento na formação do educador**. São Paulo: CENP, 1988.

GARCIA, N. M. D.; HEIDEMANN, D. S.; BARBOSA, R. C. G. Do impresso ao digital: perspectivas da concepção e produção do livro didático digital brasileiro de Física. **Profesorado**: revista de currículum y formación del profesorado, [S. l.], v. 20, p. 113-132, 2016.

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: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 2007. **Anais do evento**, Florianópolis: UFSC, 2007.

GARCIA, T. M. F. B. et al. **Desafio para a superação das desigualdades sociais: o papel dos manuais didáticos e das mídias educativas.** Curitiba: IARTEM/NPPD/UFPR, 2013.

GATTI JÚNIOR, D. **A escrita escolar da história: livro didático e ensino no Brasil.** Uberlândia: Edufu, 2004.

GAYDECZKA, B.; KARWOSKI, A. M. Pedagogia dos multiletramentos e desafios para uso das novas tecnologias digitais em sala de aula no ensino de língua portuguesa. **Revista Linguagem & Ensino**, [S. l.], v. 18, p. 125-150, 2015.

GERMAN, C. **O caminho do Brasil rumo à era da informação.** São Paulo: Fundação Konrad-Adenauer-Stiftung, 2000.

GITIRANA, V.; BITTAR, M.; IGNÁCIO, R. Objeto Educacionais Digitais: políticas e perspectivas. In: FÓRUM GT 6 SBEM – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2., 2014, Rio de Janeiro. **Anais...** Brasília: SBEM, 2014. v. 1.

GLEISER, M. Por que ensinar Física? **Física na Escola**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 4 e 5, 2000. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol1/Num1/artigo1.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2019.

GOMES, B. et al. Educação e novas tecnologias da informação e da comunicação: o livro didático digital no Brasil. **Temática**, [S. l.], ano X, n. 7, jul. 2014.

GRUSZYNSKI, A. E-book. **Enciclopédia INTERCOM de comunicação**, São Paulo, v. 1, 2010. Disponível em: <<http://goo.gl/3ljWvt>>. Acesso em: 13 mar. 2019.

HANDCOCK, M. S.; GILE, K. J. On the Concept of Snowball Sampling. **Sociological Methodology**, [S. l.], v. 41, n. 1, p. 367-371, ago. 2011.

HIMANEN, P. **A ética dos hackers**: o espírito da era da informação. Tradução de Fernanda Wolff. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

IGNÁCIO, R. S. Livros Didáticos Digitais de Matemática: análise de uso do *C-book* como plataforma de criação por professores brasileiros. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19., 2015, Juiz de Fora. **Anais...** [S. l., s. n.], 2015.

JORGE, L. K. C. et al. A prática da educomunicação na Produção Editorial. In: JORNADA ACADÊMICA INTEGRADA DA UFSM, 30., 2015, Santa Maria. **Anais ...** [S. l.: s. n.], 2015.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papyrus, 2012a.

KAGI, K. R. **Por novas relações imagem-texto para o livro didático digital**: reflexões e potencialidades. 2015. 141f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação de Campinas. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2015. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/322077>>. Acesso em: 26 jul. 2019.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9. ed. Campinas: Papyrus, 2012b.

LADEIRA, F. **Sistemas de interação e navegação em livros digitais**: proposta de modelo de análise descritivo-normativo. 2017. 94f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em *design/ccet*. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 2017.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em Ciências Humanas. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LEITE, A. E. O livro didático de Física e a formação de professores: passos e descompassos. Tese (Doutorado), Programa de Pós-graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013. Disponível em: <[http://www.ppge.ufpr.br/teses%20d2013/d2013\\_Alvaro%20Emilio%20Leite.pdf](http://www.ppge.ufpr.br/teses%20d2013/d2013_Alvaro%20Emilio%20Leite.pdf)>. Acesso em: 26 jun. 2019.

LEMOS, A. **Anjos interativos e retribalização do mundo. Sobre interatividade e interfaces digitais.** Salvador: UFBA, 1997. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemos/interativo.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. **Cibercultura, tecnologia e vida social na cultura contemporânea.** Porto Alegre: Sulina, 2002.

\_\_\_\_\_. **Cibercultura e Mobilidade. A Era da Conexão.** [S. l.: s. n.], 2005. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2005/resumos/r1465-1.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2019.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço.** 4. ed. São Paulo: Loyola, 2003.

\_\_\_\_\_. **Cibercultura.** 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

LIBÂNEO, J. C. Tendências pedagógicas na prática escolar. **Revista da Ande**, [S. l.], n. 6, p. 12-9, 1982.

LONDON, J. **Adeus Facebook: o mundo pós-digital.** Rio de Janeiro: Valentina, 176 p. 2014.

LUNA, S. V. **Planejamento de pesquisa: uma introdução.** São Paulo: Educ, 1997.

MACIEL, F. G. **Critérios para avaliação de livro didático digital de Física**. 2014. 165f. Dissertação (Mestrado), Pós-graduação Profissional em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília. Brasília, 2014.

MACIEL, F. G.; VERDEAUX, M. F. S. Uma proposta de critérios para avaliação de livro didático digital de Física. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino**, Cornélio Procópio, v. 1, n. 2, p. 31-52, 2017.

MAGER, R. F. **A formulação de objetivos de ensino**. 5 ed. Porto Alegre: Globo, 1983.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Edição Atlas S.A., 2003.

MATTAR, J. Interatividade e aprendizagem. In: FORMIGA, M. (Org.); LITTO, F. **Educação a distância**: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil.

MELO, R. B. F. A Utilização das TIC's no processo de ensino e aprendizagem da Física. In: SIMPÓSIO DE HIPERTEXTO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 3., 2010, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: UEPB, 2010. Disponível em: <<http://www.nehte.com.br/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2010/Ruth-Brito-de-Figueiredo-Melo.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2019.

MELLO, G. A. T. Desafios para o setor editorial brasileiro de livros na Era digital. **Economia da cultura**, [S. l.], p. 429-473, 2013. Disponível em: <[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1486/1/A%20set.36\\_Desafios%20para%20o%20setor%20editorial%20brasileiro%20de%20livros%20na%20era%20digital\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1486/1/A%20set.36_Desafios%20para%20o%20setor%20editorial%20brasileiro%20de%20livros%20na%20era%20digital_P.pdf)>. Acesso em: 26 jul. 2019.

MELO, J. M.; SATHLER, L. **Direitos à comunicação na sociedade da informação**. São Paulo: Unesp, 2005.

MENDES, A. A. P; CHAMPAOSKI, E. B. Percepção de professores do Ensino Fundamental I acerca das tecnologias digitais no cotidiano escolar. **InterSaberes Revista Científica**, [S. l.], v. 12, p. 415-429, 2017.

MILHORATO, P. R.; GUIMARÃES, E. H. R. Desafios e possibilidades da implantação da metodologia sala de aula invertida: estudo de caso em uma Instituição de Ensino Superior privada. **Revista de gestão e secretariado**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 254-276, 2016.

MICHELS, G. **Dialogismo, hipertextualidade e interatividade**: boas práticas para autoria de livros digitais interativos na Educação a Distância. 2017. 88f. Dissertação (Mestrado), Pós-graduação em Escola Superior de Educação. Curitiba: Centro Universitário Internacional, 2017.

MIRANDA, D. G. Material didático digital: nova forma de o aluno surdo “ler” e “interagir” com os conteúdos educacionais? **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 185-198, jul./dez. 2016.

MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: Editora pedagógica e universitária Ltda., 1986.

MORAN, J. M.; MASSETO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediações pedagógicas**. 19. ed. São Paulo: Papirus, 2011.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MUNAKA, K. O livro didático: alguns temas de pesquisa. **Rev. bras. hist. educ.**, Campinas, v. 12, n. 3, p. 179-197, set./dez. 2012. Disponível em: <<http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rbhe.2013.008>>. Acesso em: 26 jul. 2019.

NITAHARA, A. Livro didático digital ainda não chegou aos estudantes. **Agência Brasil**, [S. l.], 2015. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2015-10/livro-didatico-digital-ainda-nao-chegou-aos-estudantes>>. Acesso em: 26 jul. 2019.

NOBRE, J. A. S.; SOUZA, V. V. S. Contribuições para uma matriz de análise do livro didático digital de Língua Portuguesa – PNLD 2015. **Domínios de Lingu@Gem**, [S. l.], v. 9, p. 156-186, 2015.

NÓBREGA, M. H. Recursos educacionais abertos para português para falantes de outras línguas. **Studia Universitatis Babe: Bolyai Philologia**, [S. l.], v. 62, p. 89-104, 2017.

NOGUERIA, R. **Elaboração e análise de questionários**: uma revisão da literatura básica e a aplicação dos conceitos a um caso real. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD, 2002.

OKUMURA, M. L. M.; JUNIOR, O. C.; OLIVEIRA, C. V. **A aplicação da tecnologia assistiva no processo de desenvolvimento integrado de produtos inclusivos**: um estudo no acesso ao código QR pelo usuário com deficiência visual. (Relatório técnico). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontífice Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2012. Disponível em: <<http://www.biblioteca.pucpr.br/pergamum/biblioteca/img.php?arquivo=000021%2F00021F9.pdf>>. Acesso em 30 jul. 2019.

OLIVEIRA, J. B. A. et al. **A política do livro didático**. Campinas: UNICAMP, 1984.

OLIVEIRA, M. M. **Proposta de metodologia para desenvolvimento de produto inovador**: livro didático digital. 2014. 160f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

OLIVEIRA, C. M. **Livros didáticos e sociedade digital**: os gêneros textuais digitais no contexto escolar. 2015. 134f. Dissertação (Especialização), Pós-graduação em Letras da Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2015.

OLIVEIRA, A. F. **A leitura e a escrita por meio do uso das tecnologias na perspectiva interdisciplinar**: uma análise da prática pedagógica no 9º ano do Ensino Fundamental. 2017. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) Pós-graduação em Letramento e Práticas Interdisciplinares nos Anos Finais da Universidade de Brasília. Brasília, 2017.

PAULA, C. R. F. **Desenvolvimento de um livro interativo para aprendizagem de óptica geométrica para alunos do 9º ano**. 2015. 84f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2015.

PERES, M. V. **Ensino de Física Moderna e Contemporânea baseado em atividades de laboratório mediadas pela utilização de um software de videoanálise e modelagem**. Dissertação (Mestrado). Curitiba: UFPR, 2016. Disponível em: <[http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1922/2/CT\\_PPFCET\\_M\\_Peris%2C%20Marcus%20Vinicius\\_2016\\_1.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1922/2/CT_PPFCET_M_Peris%2C%20Marcus%20Vinicius_2016_1.pdf)>. Acesso em: 4 jun. 2019.

PIAGET, J. **Seis estudos de Piaget**. Tradução de Maria A. M. D'Amorim e Paulo S. L. S. 25. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011.

PIETROCOLA, M.; BROCKINGTON, G. Recursos Computacionais disponíveis na internet para o ensino de Física Moderna e Contemporânea. In: ENPEC, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru, 2003.

PIRES, M. C. O. **Gêneros, sexualidades e corpos nos objetos educacionais digitais de livros didáticos de Biologia PNLD/2015**. 2017. 122f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2017.

PLUVINAGE J. F.; STUCCHI, P. Análise da narrativa dos Livros Didáticos Digitais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 38., 2015, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Intercom, 2015.

POSSATI, G. M. **Proposta de conjunto de diretrizes editoriais para o design de livro didático digital interativo para tablet**. 2015. 259f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em *Design* da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

PRADO, E. M. A prática pedagógica dos professores da Educação Básica no uso dos livros didáticos digitais. **Cadernos de Resumos**, Curitiba, v. 1. P. 187, 2016<sup>a</sup>.

PRADO, E. M. As práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica na interação com os livros didáticos digitais. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 31, p. 111, 2016b.

PRENSKY, M. **Digital natives, digital immigrants. On the horizon**. EUA, p. 1-6, 5 set. 2001. Disponível em: <<https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

PUCCINI, L. R. S et al. Comparativo entre as bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico com o foco na temática Educação Médica. **Cadernos UniFOA**, [S. l.], ed. 28, ago. 2015. Disponível em: <<http://web.unifoa.edu.br/cadernos/edicao/28/75-82.pdf>> Acesso em: 7 mar. 2019.

RODRIGUES, M. A de S.; CHIMENTI, P. C. P. de S.; NOGUEIRA, R. R. Adoção de inovações em mercados em rede: uma análise da introdução do livro didático digital no Brasil. **Revista de administração e inovação**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 159-192, out./dez. 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1809203916302017>>. Acesso em: 26 jul. 2019.

RAUBER, J. **O livro didático de geografia**: entre o impresso e o digital. 2016. 163f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRS. Porto Alegre, 2016.

RIBAS, A et al. Ensinar a aprender! O saber da ação pedagógica em práticas de ensino inovadoras. In: SEMINÁRIO NACIONAL INVESTIGANDO PRÁTICAS DE ENSINO EM SALA DE AULA, 3., 2015, Curitiba. **Atas...** Curitiba: Universidade Positivo, 2015.

ROCHA, K. M.; TROUCHE, L. Da produção coletiva de livros didáticos digitais aos usos feitos por professores de Matemática: o caso do grupo francês sésamath. **Em teia**: revista de educação matemática e tecnológica iberoamericana, [S. l.], v. 6, p. 1-22, 2015.

ROCHA, E. F.; MELLO, I. C. Do livro didático de Química impresso ao digital: breve apresentação histórica da inserção no Ensino Básico brasileiro. **Latin American Journal of Science Education**, [S. l.], v. 3, p. 1-17, 2016.

ROCKINSON-SZAPKIW, A. J. et al. Electronic versus traditional print textbooks: a comparison study on the influence of university students' learning. **Computers & Education**, [S. l.], v. 63, p. 259-266, 2013.

RODRIGUES, C.; VIERA, A. F. G. Livros didáticos digitais em ambientes computacionais nas nuvens. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM

CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: ALÉM DAS NUVENS, EXPANDINDO AS FRONTEIRAS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 15., 2014, Belo Horizonte. **Anais ...** Belo Horizonte: ECI/UFMG, 2014.

RODRIGUES, C. et al. *E-books* didáticos nos ambientes de aprendizagem em rede. **Em Questão**, [S. l.], v. 21, p. 193-209, 2015.

RODRIGUEZ, J. R. ; MARTINEZ, J. B. ; GARCIA, T. M. F. B. Ni la defensa ingenua ni la denuncia vacía: contribuciones para el análisis de las relaciones entre los libros de texto impreso y digitales. **Profesorado**: Revista de currículum y formación del profesorado, [S. l.], v. 20, p. 3-8, 2016.

ROMANATTO, M. C. O livro didático: alcances e limites. In: ENCONTRO PAULISTA DE MATEMÁTICA, 7., 2004, [S. l.]. **Anais eletrônicos...** [S. l.: s. n.], 2004. Disponível em:  
<[http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Anais\\_VII\\_EPEM/mesas\\_redondas/mr19-Mauro.doc](http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Anais_VII_EPEM/mesas_redondas/mr19-Mauro.doc)>. Acesso em: 25 jan. 2019.

ROMANATTO, M. C. **A noção de número natural em livros didáticos de Matemática**: comparações entre textos tradicionais e modernos. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de São Paulo. São Carlos, 1987.

ROSSI, W. G. **Pedagogia do trabalho**: caminhos da educação socialista. São Paulo: Moraes, 1982.

ROSSI, W. G. **Pedagogia do trabalho**: raízes da educação socialista. São Paulo: Moraes, 1981.

SANTOS, G. L.; BRAGA, C. B. **Tablets, laptops, computadores e crianças pequenas**: novas linguagens, velhas situações na educação infantil. Brasília: Liber Livro, 2012.

SANTOS, R. V. dos. Abordagens do processo de ensino-aprendizagem. **Revista Interação**, [S. l.], n. 40, p. 19-31, 2005.

SANTOS, W. L.; CARNEIRO, M. H. da S. Livro didático de Ciências: fonte de informação ou apostila de exercícios. **Contexto e Educação**, Ijuí, ano 21, jul./dez. 2006.

SANTOS, A. B. **O suporte digital no ensino de língua portuguesa para a comunidade surda**: o caso da obra “As aventuras de Pinóquio em língua de sinais/português”. 2016. 84f. Dissertação (Especialização), Programa de Pós-graduação em Letras da Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2016.

SANTOS, T. V. dos. **Física moderna e contemporânea no Ensino Médio**: uma proposta de articulação entre objetos educacionais e visitas a laboratórios. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

SANTOS, J. M. L. **Livro Digital: estudo de cenários do setor editorial nacional**. 2017. 144 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2017.

SANTOS, M. L. dos B. et al. As tecnologias de informação e comunicação no ensino de Ciências: entrevista com o professor Marcelo Brito Carneiro Leão. **ACTIO: docência em Ciências**, Curitiba, v. 3., n. 3, p. 214-235, maio/ago. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/8403/5737>>. Acesso em: 22 jun. 2019.

SAVIANI, D. As concepções pedagógicas na história da Educação brasileira. **Projeto 20 anos do Histedbr**, Campinas, 25 ago. 2005.

SEO, J. A iniciativa “smart education”: um olhar às escolas do futuro. **Pesquisa TIC educação**, [S. l.], 2013.

SHINTAKU, M.; VIDOTTI, S. A. B. G. Bibliotecas e repositórios no processo de publicação digital. **Biblos**, Rio Grande, v. 30, p. 60-79, 2016.

SIGWALT, E. S. B. Um objeto de aprendizagem para Óptica no Ensino Médio. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

SILVA, M. L. da. **Novas tecnologias**: educação e sociedade na Era da informação. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

SILVA, V. G. Projeto pedagógico e qualidade do Ensino público: algumas categorias de análise. **Caderno de pesquisa**, [S. l.], v. 42, n. 145, p. 204-225, jan.\abr. 2012. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/cp/v42n145/12.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2019.

SILVA, R. R. **A transposição com expansão do conteúdo do livro didático de matemática para o *tablet* na perspectiva da teoria cognitiva de aprendizagem multimídia**. 2013. 152f. Dissertação (Mestrado), Programa da Pós-graduação da Faculdade de Educação da Unicamp. Campinas: Unicamp, 2013. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253920>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas Revista Eletrônica**, [S. l.], v. 17, n. 1, 2015.

SILVA, F. V. da. Alternativas para um ensino multiconectado. **Acta Scientiarum. Language and Culture**, Maringá, v. 36, n. 4, p. 463-466, out./dez. 2014.

SILVA, J. M. **Inter@ativid@ade Virtu@al**: dialogando com as TIC no @ambiente escolar. 2014. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização), Pós-graduação em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2014. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/download/2113/1403>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

SIMÕES, N. H. **A (re) construção do discurso oficial sobre o livro didático de inglês nos editais de PNLD para os anos finais do Ensino Fundamental**. 2017. 173f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos e Literários em Inglês da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2017.

SIQUEIRA, V. da R. **Alfabetização e letramento**: análise de atividades propostas em livros digitais para surdos. 2012. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), Graduação em Pedagogia da Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2013.

SKINNER, B. F. **Ciência e comportamento humano**. 11. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

STICKDORN, M.; SCHNEIDER, J. **Isto é *design thinking* de serviços**: fundamentos, ferramentas e casos. Porto Alegre: Bookman, 2014.

SOUZA, F. N. de; MOL, G. S. Livro didático digital de Química: princípios para a construção em *tablets*. **Enseñanza de las Ciencias**, [S. l.], v. extra, p. 2496, 2013. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/307923/397891>>. Acesso em: 26 jul. 2019

SOUZA, F. N. de; MOL, G. S. Livro didático digital de química: princípios para a construção em *tablets*. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE

INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9., 2013, [S. l.]. **Anais...** Girona, 2013.

SOUZA, G. A. P.; MELLO, I. C. Influências de uma política pública brasileira na Transformação de uma obra didática de Química. **Revista internacional de aprendizaje en Ciencia, Matemáticas y Tecnología**, [S. l.], v. 2, p. 107-116, 2015.

SOUZA, G. A. P. et al. Da elaboração a escolha dos livros didáticos de Química: influências da política pública educacional. In: ENDIPE – DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO NO CONTEXTO POLÍTICO CONTEMPORÂNEO: CENAS DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA, 17., 2017, Cuiabá. **Anais...** [S. l.: s. n.], 2016. v. 1.

SOUZA, A. L. S. O diário de campo como recurso didático-pedagógico para a disciplina Sociologia no Ensino Médio. **Em Debate**, Florianópolis, v. 14, p. 67-81, 2015.

SOUZA, C. B. M. **Experiência do usuário no uso de livro didático digital**. 2016. 107f. Dissertação (Mestrado), Pós-graduação Profissional em *Design* do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2016.

TESSARO, A. C. et al. O novo papel do *designer* instrucional e *designer* gráfico na era dos *tablets* educativos. In: COLÓQUIO LUSO-BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E ELEARNING, 3., Lisboa, 2013. **Anais...** Lisboa: Universidade Aberta, 2013.

TOASSI, R. F.; PETRY, P. C. **Metodologia científica aplicada à área da saúde**. Porto Alegre: UFRGS, 2014. v. 1.

VALENTE, J. A. Informática na Educação no Brasil: análise e contextualização histórica. In: \_\_\_\_\_ (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VELASCO, J.; ODDONE, N. **O livro eletrônico na prática científica: estratégia metodológica.** In: ENANCIB – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 7., 2007, Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador: UFBa, 2007. Disponível em: <<http://www.enancib.ppgci.ufba.br/artigos/GT7--069.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

VICENTE, R. B.; ARAÚJO, M. Y. B. S. Aplicativo digital: uma contribuição para o processo de ensino-aprendizagem. **Texto livre**, [S. l.], v. 10, p. 169, 2017.

ZIMRING, F. **Carl Rogers.** Tradução e organização de Marco A. Lorieri. Recife: Massangana, 2010.

## APENDICE 1 – E-mail convite

Questionário – *e-mail* enviado aos professores

Estimado(a) professor(a),

Meu nome é Halina dos Santos França sou mestranda no programa de Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com a pesquisa "O Livro Didático Digital de Física segundo o olhar dos professores".

Peço, por gentileza, sua colaboração como participante de minha pesquisa respondendo, se possível, ao questionário que se encontra no link a seguir:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfbSe4kKcBZ8A0ityPhR25wcDYPuI7ViKMeG59EURRVcM\\_h5Q/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfbSe4kKcBZ8A0ityPhR25wcDYPuI7ViKMeG59EURRVcM_h5Q/viewform?usp=sf_link)

Este questionário leva em média 10 minutos para ser respondido e possui de 22 a 26 perguntas direcionadas **a professores e professoras de Física** das escolas que utilizam o material do Sistema de Ensino.

Se você puder responder à enquete irá contribuir significativamente para o meu trabalho. Sua privacidade e o sigilo das informações dadas por você são garantidas conforme Comitê de Ética da Instituição.

Para que eu receba seu questionário respondido é preciso que você chegue ao final e click em enviar. Em qualquer momento da pesquisa, você pode desistir de participar sem nenhum ônus. Para isso, basta não clicar em enviar.

Agradeço desde já por sua atenção.

Halina França

## APENDICE 2 – Questionário

Seção 1 de 6



# Livro Didático Digital

Estimado(a) professor(a):

Sou mestranda do Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGCET) e sob a orientação do professor Álvaro Emilio Leite estou desenvolvendo a pesquisa intitulada "O Livro Didático Digital de Física segundo o olhar dos professores", cujo objetivo é investigar as contribuições que o Livro Didático Digital pode trazer para o processo de ensino-aprendizagem de Física a partir da percepção dos professores que o utilizam.

Uma das etapas da pesquisa consiste na realização de um questionário composto de no máximo 26 perguntas, tendo como público alvo os professores que ministram aulas de Física em turmas do Ensino Médio e que possuem acesso ao livro digital do Sistema de Ensino [REDACTED]. O questionário leva de 10 a 15 minutos para ser preenchido.

É garantida a privacidade do entrevistado, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa de qualquer forma o identificar será mantido em sigilo. Você pode se recusar a participar do estudo, não responder as perguntas ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar fornecer qualquer tipo de justificativa e sem sofrer qualquer tipo de prejuízo.

## Bloco 1: Identificação e formação acadêmica

Descrição (opcional)

### 1. Nome

Texto de resposta curta

---

### 2. Idade

Texto de resposta curta

---

### 3. Sexo

Feminino

Masculino

#### 4. Telefone

Formato: (xx) xxxxx-xxxx

Seu número será utilizado apenas para contato em caso de dúvidas relacionadas à pesquisa. Não serão criados grupos, enviado mensagens ou vendas com base nesse número.

Texto de resposta curta

---

#### 5. Informe qual o seu curso de graduação, a instituição que você se formou e o ano da formatura.

Texto de resposta longa

---

#### 6. Se você já fez um curso de pós-graduação, assinale a(s) opção(ões) correspondente(s):

Especialização

Mestrado

Doutorado

#### 7. Se você marcou alguma das opções anteriores, informe qual o tema do trabalho final de cada uma das opções.

Texto de resposta longa

---

#### 8. Caso tenha realizado algum curso de pós-graduação, informe se você teve contato com disciplinas que tinham como objetivo discutir sobre aspectos relacionados às tecnologias educacionais. Quais eram as disciplinas?

Texto de resposta longa

---

## BLOCO 2: Atuação profissional

Descrição (opcional)

### 9. Há quantos anos você leciona?

- Entre 0 e 5 anos
- Entre 5 e 10 anos
- Entre 10 e 15 anos
- Entre 15 e 20 anos
- Entre 20 e 25 anos
- Mais de 25 anos

### 10. Há quantos anos você utiliza o material do Sistema [REDACTED] de Ensino?

- Entre 0 e 3 anos
- Entre 3 e 7 anos
- Entre 7 e 11 anos
- Entre 11 e 15 anos
- Mais de 15 anos

### 11. Atualmente quais disciplinas você leciona utilizando o material do Sistema [REDACTED] de Ensino?

- Física
- Química
- Matemática
- Biologia
- Outros...

12. Para qual(is) série(s) do Ensino Médio você leciona Física:

1ª Série

2ª Série

3ª Série

13. Em uma semana, quantas aulas de Física você tem para uma turma de

	0	1	2	3	4	5	6
1ª Série	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2ª Série	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3ª Série	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## BLOCO 3: Material didático

Descrição (opcional)

14. Com que frequência você utiliza o livro didático impresso do Sistema [REDACTED] de Ensino para a preparação das suas aulas?

- Nunca (em 0% das preparações)
- Pouco (entre 0% e 40% das preparações)
- Frequentemente (entre 40% e 90% das preparações)
- Sempre (entre 90% e 100% das preparações)

15. Com que frequência você utiliza o livro didático impresso do Sistema [REDACTED] de Ensino em sala de aula?

- Nunca (em 0% das aulas)
- Pouco (entre 0% e 40% das aulas)
- Frequentemente (entre 40% e 90% das aulas)
- Sempre (entre 90% e 100% das aulas)

16. Com que frequência você utiliza o livro didático digital do Sistema [REDACTED] de Ensino para a preparação das suas aulas?

- Nunca (em 0% das preparações)
- Pouco (entre 0% e 40% das preparações)
- Frequentemente (entre 40% e 90% das preparações)
- Sempre (entre 90% e 100% das preparações)

17. Com que frequência você utiliza o livro didático digital do Sistema [REDACTED] de Ensino em sala de aula?

- Nunca (em 0% das aulas)
- Pouco (entre 0% e 40% das aulas)
- Frequentemente (entre 40% e 90% das aulas)
- Sempre (entre 90% e 100% das aulas)

18. Para orientar o caminho para as próximas perguntas, preciso saber se você

- Assinalou "nunca" em todas as questões dessa seção
- Assinalou "nunca" nas questões 16 e 17 (simultaneamente)
- Não se enquadra nas duas opções acima.

## BLOCO 4: Motivos do não uso do livro didático

Entender que materiais didáticos são utilizados em aula.

19. Quais os materiais didáticos que você utiliza para preparar suas aulas?

Texto de resposta longa

---

20. Por que você não utiliza os livros didáticos da editora [REDACTED] para preparar suas aulas?

Texto de resposta longa

---

21. Você solicita que os alunos utilizem o livro didático digital em casa? Se sim, com quais objetivos?

Texto de resposta longa

---

22. Tem algum comentário sobre os livros didático digital e o impresso que você queira fazer e que não foi contemplado nas questões anteriores? Se sim, utilize este espaço?

Texto de resposta longa

---

## BLOCO 4: Motivos do não uso do livro didático digital

Entender o que limita o uso do livro didático digital.

19. Liste a(s) dificuldade(s) que você encontra para o uso do livro didático digital do Sistema [REDACTED] de Ensino:

- Não tenho acesso
- Não tenho tablet
- Não tenho celular
- Não tenho tablet na escola
- Não existe sistema de projeção para o livro digital na escola
- O livro didático digital é lento
- Não tive formação para o uso do livro didático digital
- A escola proíbe o uso de celulares e tablets em sala de aula
- Outros...

20. Tem algum comentário sobre os livros didático digital e o impresso que você queira fazer e que não foi contemplado nas questões anteriores? Se sim, utilize este espaço.

Texto de resposta longa

---

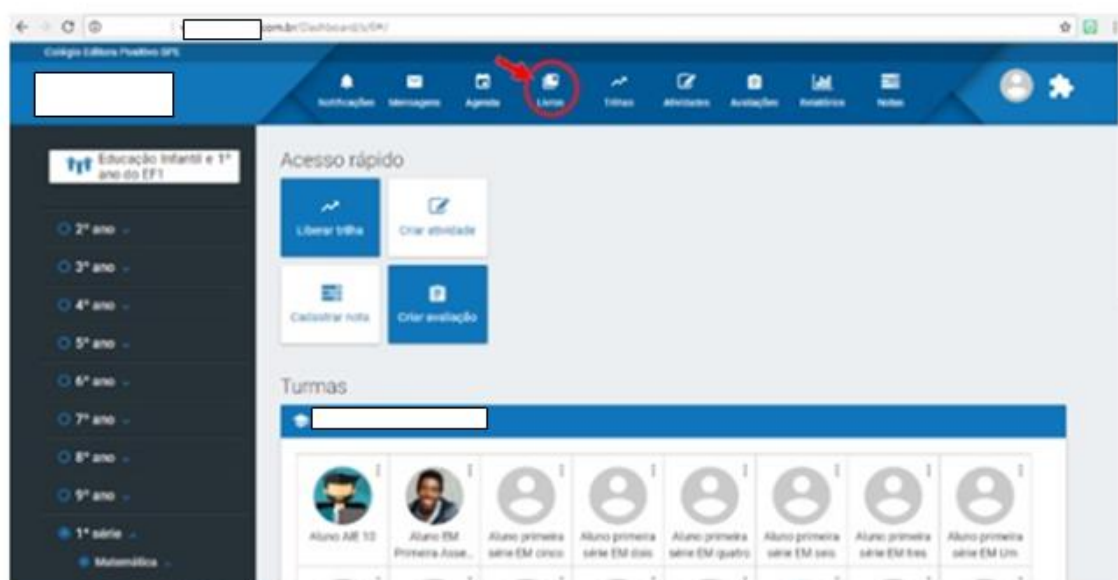
## BLOCO 4: Motivos para o uso do livro didático digital

Entender em que momento o professor utiliza o livro didático digital.

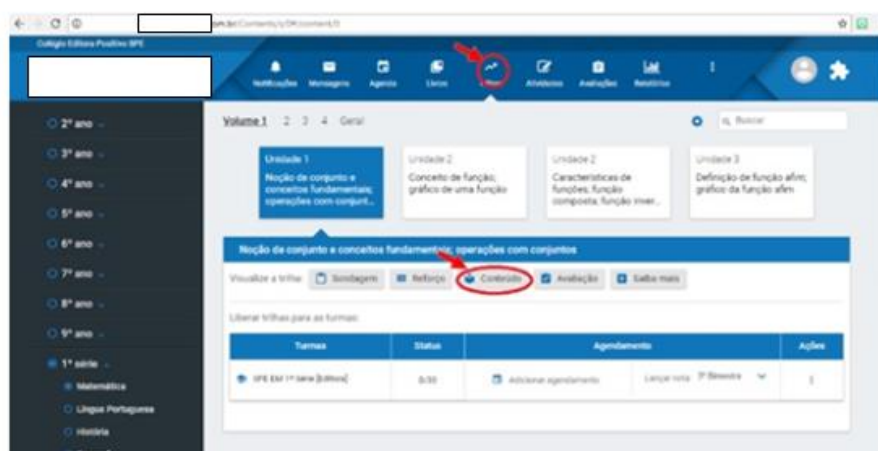
As imagens a seguir apresentam quatro maneiras para se acessar o livro didático digital.

Descrição (opcional)

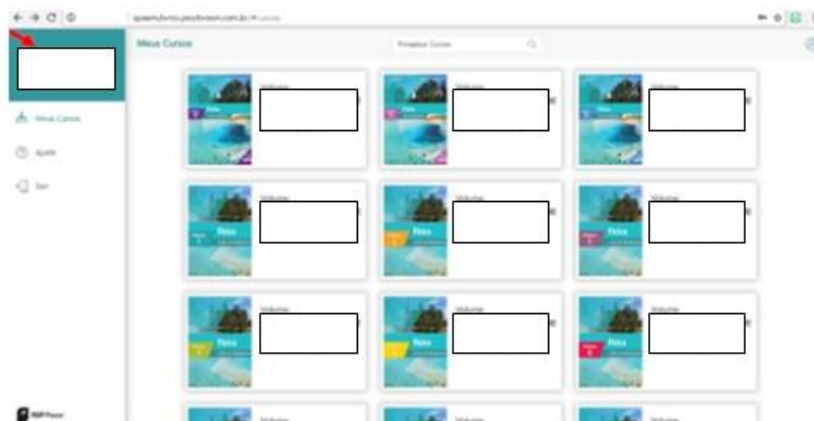
### 1ª. Livro didático digital inteiro acessado dentro do [REDACTED]



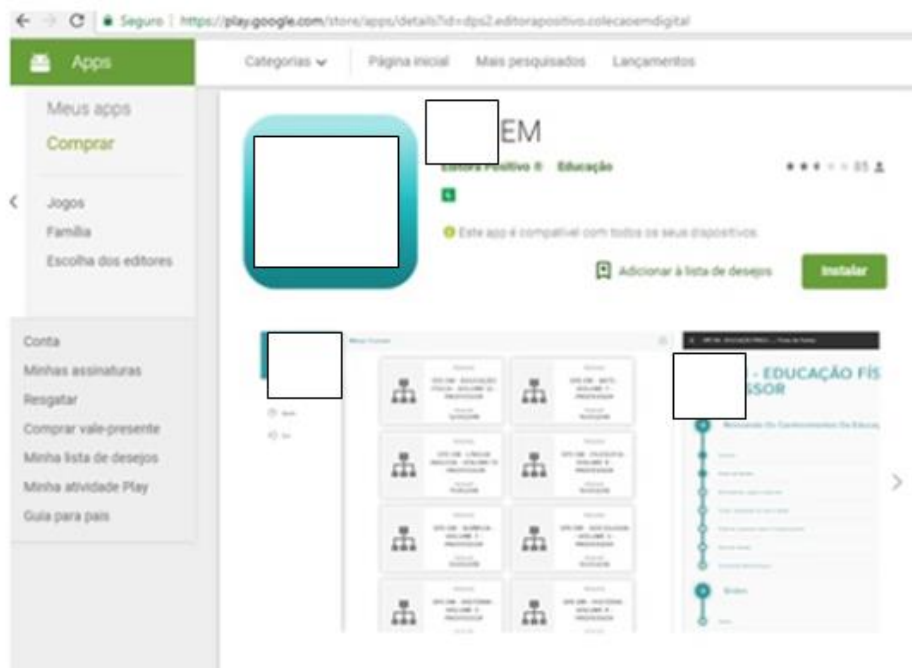
### 2ª. Livro didático digital em partes acessado dentro de uma trilha do [REDACTED]



3ª. Livro didático digital acessado por PC, tablet ou celular diretamente pelo site



4ª. Livro didático digital baixo em aplicativo (itunes ou playstore)



19. Com que frequência você acessa o livro didático digital de cada uma das maneiras:

	Nunca (em 0% das ve...	Pouco (entre 0% e 40...	Frequentemente (entr...	Sempre (entre 90% e ...
1ª. Livro didático digit...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2ª. Livro didático digit...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3ª. Livro didático digit...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4ª. Livro didático digit...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Liste o(s) motivo(s) para que você nunca tenha acessado o livro didático digital utilizando a maneira

Essa pergunta só deve ser respondida se você tiver marcado nunca em alguma das maneiras de utilizar o livro didático

	Não conhecia ...	É muito lento	Não tem com...	Precisa de um...	Está dividido em...	Não gosto do ...
1ª. Livro didáti...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2ª. Livro didáti...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3ª. Livro didáti...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4ª. Livro didáti...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. Descreva pormenorizadamente como você utiliza o livro didático digital em suas aulas.

Texto de resposta longa

---

22. Em sua opinião, quais as VANTAGENS que o livro didático digital apresenta em relação ao livro didático impresso.

Texto de resposta longa

---

23. Em sua opinião, quais as DESVANTAGENS que o livro didático digital apresenta em relação ao livro didático impresso.

Texto de resposta longa

---

24. O que você sugeriria como mudança no livro didático digital e por quê?

Texto de resposta longa

---

25. O que você sugeriria não mudar de forma alguma no livro didático digital e por quê?

Texto de resposta longa

---

26. Tem algum comentário sobre os livros didático digital e o impresso que você queira fazer e que não foi contemplado nas questões anteriores? Se sim, utilize este espaço.

Texto de resposta longa

---