



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**Instituto de Física e Química**

**O USO DO COTIDIANO NAS DISSERTAÇÕES DO PROGRAMA  
DE MNPEF VOLTADAS PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E  
ADULTOS**

**Douglas Beatriz Ferreira**

Itajubá  
– 2021 –



**O USO DO COTIDIANO NAS DISSERTAÇÕES DO PROGRAMA  
DE MNPEF VOLTADAS PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E  
ADULTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), como requisito parcial para a obtenção de título de Mestre em Educação em Ciências.

---

Orientador: Prof. Dr. Agenor Pina da Silva

Dedico esta dissertação à minha mãe, Maria Aparecida Beatriz, por todo o carinho, amor e atenção e a meu pai, Sigimundo Santos Ferreira, por toda a sabedoria e suporte que me deu.

## AGRADECIMENTOS

À minha mãe, que sempre batalhou para que nada nos faltasse, que me mostra a cada dia o significado da palavra amor, que foi meu maior impulso para iniciar a graduação em Física, assim como esse Mestrado, e que continua sendo para que eu continue nesse caminho.

Ao meu pai, que me encoraja e me motiva sempre a persistir estudando e adquirindo conhecimento, suas palavras e sabedoria estão sempre comigo.

Ao meu orientador, Agenor Pina da Silva, que aceitou me ajudar nessa tarefa, onde tivemos que produzir quase dois trabalhos diferentes, um deles em seis meses de muito trabalho, perseverança e dedicação.

Aos professores do programa, que me ajudaram a expandir um pouco mais os conhecimentos sobre Educação, Ciências e o que é preciso para se tornar um bom profissional na carreira que escolhemos, assim como à banca e todas as suas contribuições para que este trabalho fosse realizado.

A todos os meus colegas, que de uma forma ou de outra contribuíram para minha formação, fosse estudando horas a fio, fosse descontraindo, fosse rindo em meio a nervosismo, muito obrigado a todos, a amizade é algo muito precioso. Em especial aos colegas de longa data do IFRJ, Janine, Carlos, Wellington, Silvânia, Adriana e aos novos que fiz no Mestrado, cito Guilherme, por ter se tornado um irmão em uma nova cidade, mas a todos de uma forma geral.

Ninguém é um continente, nenhum homem é uma ilha e sem a ajuda de cada um que já passou pela minha vida eu não seria quem hoje sou.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro concedido na forma de bolsa.

“Se as portas da percepção estivessem  
limpas, tudo apareceria ao homem tal como  
é: infinito”

Aldous Huxley

## RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo analisar como o cotidiano de alunos da modalidade de ensino Educação de Jovens e Adultos (EJA) tem sido utilizado em sala de aula por professores de Física, no âmbito do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF). Para isso, utilizamos como fonte de dados as dissertações produzidas neste programa, que tem como objetivo capacitar em nível de mestrado professores da Educação Básica quanto ao domínio de conteúdos de Física e de técnicas atuais de ensino para aplicação em sala de aula e exige um produto educacional aplicado nesse ambiente. Num recorte temporal de 2013 a 2019, encontramos 95 dissertações que relacionavam o cotidiano dos alunos e o ensino de Física. Com esta amostra foi feito um mapeamento que procurou identificar o polo originário das dissertações, o conteúdo de Física abordado, possíveis temas trabalhados, a modalidade de ensino, o tipo de instituição onde o produto educacional foi aplicado e os recursos de ensino utilizados na construção das propostas. Dentro desta amostra, percebemos que as dissertações que eram voltadas para a EJA traziam uma forte conexão com o cotidiano, especialmente em função de seu público alvo. Decidimos, então, voltar nosso olhar para essas produções, com o entendimento de que seria uma boa opção de análise, conforme estabelecido no objetivo do trabalho. Essa escolha nos propiciou um corpus documental com 8 dissertações para análise mais aprofundada. Em primeiro, lugar foi feito o mapeamento dessas 8 dissertações nos mesmos moldes do realizado com as 95 dissertações selecionadas anteriormente. O mapeamento realizado com as 95 dissertações mostrou que os trabalhos foram aplicados, em sua maioria, em escolas públicas e no Ensino Médio; que o conteúdo de Física mais trabalhado foi a Física Moderna e Contemporânea; que alguns trabalhos utilizaram temas no ensino de Física, com grande diversidade de assuntos e que, em se tratando de recursos de ensino, utilizaram mais de um recurso na aplicação do trabalho proposto. Realizando o mesmo mapeamento para as 8 dissertações voltadas à EJA vimos que todas foram aplicadas em escolas públicas; que o conteúdo mais abordado foi o Eletromagnetismo; que apenas um trabalho utilizou temas no Ensino de Física e que também utilizaram mais de um recurso na aplicação do trabalho proposto. O passo seguinte foi analisar como o cotidiano dos alunos da modalidade de ensino EJA estava sendo utilizado pelos professores de Física, no âmbito do MNPEF. Para isso, foram utilizadas as categorias estabelecidas no trabalho de Pierson (1997), no qual a autora realiza uma análise dos trabalhos apresentados no Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) dos anos de 1991, 1993 e 1995 com o intuito de verificar se o cotidiano estava fazendo parte das pesquisas desenvolvidas. Dentre as categorias utilizadas em nossa análise, foi possível perceber que a categoria voltada à aplicação/exemplificação do conhecimento físico a partir do cotidiano dos discentes foi a que mais apareceu em nosso resultado, ao passo que a categoria voltada à problematização do cotidiano dos alunos em relação aos conhecimentos físicos foi a menos presente. A análise foi realizada a partir da seleção e classificação de excertos presentes nessas 8 dissertações que, em nosso entender, foram os mais representativos de cada uma das categorias de análise utilizadas neste trabalho.

**Palavras-chave:** Ensino de Física. Cotidiano. EJA. MNPEF. Estado da Arte.

## ABSTRACT

This dissertation aims to analyze how the daily life of students in the Education of Young and Adults (EJA) teaching modality has been used in the classroom by Physics teachers, within the scope of the Professional National Masters in Physics Teaching (MNPEF). For this, we used the dissertations produced in this program as a data source, which aims to train teachers of Basic Education at Masters level in the domain of Physics content and current teaching techniques for application in the classroom and requires a product educational application in this environment. In a time frame from 2013 to 2019, we found 95 dissertations that related the daily lives of students and the teaching of Physics. With this sample, a mapping was made that sought to identify the original pole of the dissertations, the Physics content addressed, possible themes worked, the type of teaching, the type of institution where the educational product was applied and the teaching resources used in the construction of the proposals. Within this sample, we realized that the dissertations that were focused on EJA brought a strong connection with everyday life, especially in terms of its target audience. We decided, then, to focus on these productions, with the understanding that it would be a good analysis option, as established in the objective of the work. This choice provided us with a documental corpus with 8 dissertations for further analysis. First, the mapping of these 8 dissertations was carried out in the same way as that carried out with the 95 dissertations previously selected. The mapping carried out with the 95 dissertations showed that the works were mostly applied in public schools and in high school; that the most worked content of Physics was Modern and Contemporary Physics; that some works used themes in the teaching of Physics, with a great diversity of subjects and that, in the case of teaching resources, they used more than one resource in the application of the proposed work. Performing the same mapping for the 8 dissertations focused on EJA, we saw that all were applied in public schools; that the most discussed content was Electromagnetism; that only one work used themes in Physics Education and that they also used more than one resource in the application of the proposed work. The next step was to analyze how the daily life of students in the EJA teaching modality was being used by Physics teachers, within the scope of the MNPEF. For this, the categories established in the work of Pierson (1997) were used, in which the author performs an analysis of the works presented at the National Symposium on Physics Education (SNEF) in 1991, 1993 and 1995 in order to verify whether everyday life was part of the research carried out. Among the categories used in our analysis, it was possible to notice that the category aimed at the application/exemplification of physical knowledge from the daily lives of students was the one that most appeared in our results, while the category aimed at problematizing the daily lives of students in relation to physical knowledge was the least present. The analysis was performed from the selection and classification of excerpts present in these 8 dissertations, which, in our opinion, were the most representative of each of the analysis categories used in this work.

**Keywords:** Physics teaching. Everyday life. EJA. MNPEF. State of art.

## LISTA DE QUADROS

	<b>Título</b>	<b>pg</b>
Quadro 3.1	Distribuição dos trabalhos selecionados por polo .....	39
Quadro 3.2	Conteúdos trabalhados nas dissertações selecionadas .....	39
Quadro 3.3	Modalidade de Ensino .....	42
Quadro 3.4	Tipo de instituição de ensino .....	42
Quadro 3.5	Recursos de ensino .....	43
Quadro 3.6	Conteúdos trabalhados nas dissertações voltadas para a EJA ...	44
Quadro 3.7	Recursos de ensino das dissertações voltadas para a EJA .....	44
Quadro 4.1	Informações das dissertações selecionadas voltadas para a EJA	46
Quadro 4.2	Excertos representativos da dissertação 1 .....	59
Quadro 4.3	Excertos representativos da dissertação 4 .....	60
Quadro 4.4	Excertos representativos da dissertação 5 .....	60
Quadro 4.5	Excertos representativos da dissertação 1 .....	62
Quadro 4.6	Excertos representativos da dissertação 4 .....	62
Quadro 4.7	Excertos representativos da dissertação 5.....	63
Quadro 4.8	Excertos representativos da dissertação 1 .....	64
Quadro 4.9	Excertos representativos da dissertação 2 .....	64
Quadro 4.10	Excertos representativos da dissertação 4 .....	65
Quadro 4.11	Excertos representativos da dissertação 5 .....	65
Quadro 4.12	Excertos representativos da dissertação 6 .....	65
Quadro 4.13	Excertos representativos da dissertação 7 .....	66
Quadro 4.14	Excertos representativos da dissertação 8 .....	66
Quadro 4.15	Excertos representativos da dissertação 4 .....	68
Quadro 4.16	Excertos representativos da dissertação 6 .....	68
Quadro 4.17	Excertos representativos da dissertação 1 .....	69
Quadro 4.18	Excertos representativos da dissertação 2 .....	70
Quadro 4.19	Excertos representativos da dissertação 3 .....	70
Quadro 4.20	Excertos representativos da dissertação 4 .....	70
Quadro 4.21	Excertos representativos da dissertação 5 .....	70
Quadro 4.22	Excertos representativos da dissertação 6 .....	70
Quadro 4.23	Excertos representativos da dissertação 7 .....	71
Quadro 4.24	Excertos representativos da dissertação 8 .....	71
Quadro 4.25	Quantidade de excertos totais encontrados em cada dissertação	72



## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Número de polos do MNPEF referentes às regiões do País ..... 17

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CTS/CTSA - Ciência, Tecnologia e Sociedade/Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

EJA - Educação de Jovens e Adultos

FMC – Física Moderna e Contemporânea

FURG - Universidade Federal do Rio Grande

GRAF - Grupo de Reelaboração de Ensino de Física

IFES – Instituto Federal do Espírito Santo

IFF – Instituto Federal Fluminense

MNPEF - Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física

MPECM - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PCNEM+ - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Física

PROEJA - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos

SBF - Sociedade Brasileira de Física

SNEF - Simpósio Nacional de Ensino de Física

TCT - Temas Contemporâneos Transversais

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

UEFS - Universidade Estadual de Feira de Santana

UEM - Universidade Estadual de Maringá

UEPB - Universidade Estadual da Paraíba

UEPS - Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

UESC – Universidade Estadual de Santa Cruz

UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido

UFES - Universidade Federal do Espírito Santo

UFF-IFRJ - Universidade Federal Fluminense, campus Volta Redonda

UFG - Universidade Federal de Goiás

UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados  
UFJF-IF - Universidade Federal de Juiz de Fora  
UFLA - Universidade Federal de Lavras  
UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso  
UFPA - Universidade Federal do Pará  
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro  
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco  
UFS - Universidade Federal de Sergipe  
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos  
UFV - Universidade Federal de Viçosa  
UNB - Universidade de Brasília  
UNEB - Universidade do Estado da Bahia  
UNIFAL - Universidade Federal de Alfenas  
UNIFESSPA - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco  
UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## Sumário

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	23
<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	23
1.1 Pesquisas do tipo Estado da Arte.....	23
1.2 Pesquisas do tipo Estado da Arte no Ensino de Ciências/Física.....	24
1.3 Como o cotidiano tem sido abordado no Ensino de Ciências/Física .....	27
1.3.1 O cotidiano enquanto fonte de Concepções Alternativas.....	31
1.3.2 O cotidiano enquanto organizador do conteúdo a ser trabalhado.....	32
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	34
<b>METODOLOGIA</b> .....	34
2.1 Caracterização da pesquisa .....	34
2.2 Procedimentos para o levantamento e análise dos dados .....	35
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	38
<b>MAPEAMENTO DAS DISSERTAÇÕES DO MNPEF QUE FAZEM REFERÊNCIA AO USO DO COTIDIANO EM AULAS DE FÍSICA</b> .....	38
3.1 Análise do mapeamento realizado.....	38
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	46
<b>ANÁLISE DAS DISSERTAÇÕES VOLTADAS À EJA</b> .....	46
4.1 Análise das dissertações voltadas à EJA.....	46
4.2 Categorização das dissertações.....	59
4.3 Análise dos resultados.....	72
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	75
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	80
<b>APÊNDICE A</b> .....	87
Dissertações selecionadas do MNPEF voltadas à EJA .....	87
<b>APÊNDICE B</b> .....	88
Totalidade de excertos encontrados nas dissertações analisadas .....	88

## INTRODUÇÃO

A Física guarda relação com muitas atividades e situações que experienciamos em nosso dia a dia. Os conceitos e conteúdos abordados no ensino de Física nos mostram, por exemplo, como a energia elétrica é produzida, como ela chega às residências, o funcionamento de aparelhos eletrodomésticos e eletroeletrônicos, de motores à combustão e elétricos e, além disso eles têm implicações na medicina, nas telecomunicações e nos apresenta explicações para diversas situações que despertam a curiosidade das pessoas.

Muito se tem discutido sobre a possibilidade de utilizar essas situações do dia a dia, isto é, do cotidiano do estudante, como uma ferramenta pedagógica para o ensino de Física, de forma que é possível encontrar na literatura da área trabalhos que abordam, praticamente, todo o conteúdo curricular de Física para o ensino básico:

- Em Mecânica, por exemplo, vemos em Bernardo (2015), Ellyan (2014) e Martins (2016) propostas que buscam empregar o cotidiano como forma de contextualizar o conteúdo que está sendo trabalhado, por meio do pêndulo, de problemas sobre aceleração e do estudo do movimento dos corpos;
- Em Hidrostática, podemos ver em Souza (2016) e Steinmetz (2018) algumas situações que podem fazer parte da vivência do aluno, como macaco, freios e elevadores hidráulicos, alavancas, sendo utilizadas como exemplos para significar, dar sentido, ao conteúdo que estão trabalhando;
- Em Termodinâmica há uma grande quantidade de pesquisas voltadas para a relação entre esse conteúdo e o dia a dia dos alunos, como vemos em Barbosa (2016), Rangel (2017) e Vicari (2018) que se utilizam de situações práticas e que podem ser facilmente demonstradas aos alunos, como a transferência de energia, trabalho realizado pela energia térmica, geração de energia, para mostrar que a Física pode ser percebida em vários momentos de nosso cotidiano;
- Em Eletromagnetismo, Costa (2019), Passinho (2018) e Pires (2016) mostram como o próprio aluno pode ser motivado a enxergar a Física em seu dia a dia, por meio de experimentos e situações simples, como bússolas, ímãs, ou até mesmo um pouco mais distante de suas vivências do dia a dia, como a polarização em lentes, mas que pode ter reflexos em atividades cotidianas;
- Em Física Moderna e Contemporânea, Almeida (2017), Cabral (2015) e Siqueira (2017) mostram como a vida moderna depende da Física, como os aparelhos eletroeletrônicos

funcionam a partir daquilo que a Física explica, como sensores de presença em portas automáticas, rastreadores de geolocalização nos *smartphones*, fotocélulas na iluminação pública.

Ao trazer para sala de aula o cotidiano do aluno, valorizando seu conhecimento prévio e colocando-o no centro do processo de ensino-aprendizagem, esses autores respondem a alguns dos objetivos preconizados em documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 1999), as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Física - PCNEM+ (BRASIL, 2002) e a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2017), já que estes incentivam o professor a auxiliar o discente a desenvolver um espírito crítico, a compreender as relações entre a Ciência e as tecnologias, a ser um cidadão que compreende sua posição no mundo. Entendemos que uma postura crítica e cidadã exige outros elementos para que seja desenvolvida, que não é um processo simples e que somente a inserção dos elementos supracitados não leva, direta e unicamente, a isso, mas também que eles são parte dessa construção.

Apesar dos dois primeiros documentos não terem mais validade legal, tendo sido substituídos pela BNCC, eles traziam diretrizes que foram, por muito tempo, as guias para o Ensino Básico e que se refletem até hoje na prática didática. Sobre a relação entre o ensino de Física e o cotidiano, tem-se nos PCNEM que

Isso inclui [...] identificar diferentes imagens óticas, desde fotografias a imagens de vídeos, classificando-as segundo as formas de produzi-las; reconhecer diferentes aparelhos elétricos e classificá-los segundo sua função; identificar movimentos presentes no dia-a-dia segundo suas características, diferentes materiais segundo suas propriedades térmicas, elétricas, óticas ou mecânicas. Mais adiante, classificar diferentes formas de energia presentes no uso cotidiano, como em aquecedores, meios de transporte, refrigeradores, televisores, eletrodomésticos, observando suas transformações, buscando regularidades nos processos envolvidos nessas transformações (BRASIL, 1999, p. 24).

Ainda em relação ao ensino de Física e o dia a dia dos alunos, este documento traz outras possibilidades de trabalho, como

Os valores nominais de tensão ou potência dos aparelhos elétricos, os elementos indicados em receitas de óculos, os sistemas de representação de mapas e plantas, a especificação de consumos calóricos de alimentos, gráficos de dados meteorológicos são exemplos desses códigos presentes no dia-a-dia e cujo reconhecimento e leitura requerem um determinado tipo de aprendizado. Assim como os manuais de instalação e utilização de equipamentos simples, sejam bombas de água ou equipamentos de vídeo, requerem uma competência específica para a leitura dos códigos e significados quase sempre muito próximos da Física (BRASIL, 1999, p. 26).

Dando continuidade aos PCNEM, os PCNEM+ trazem exemplos de assuntos, situações e atividades que os professores podem realizar em sala de aula e sobre a Física e o dia a dia do aluno, este documento ressalta que

A Física deve apresentar-se, [...] como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos (BRASIL, 2002, p. 59).

Assim, ao mesmo tempo em que é importante trazer elementos do cotidiano do aluno para a sala de aula de Física, não se pode perder de vista aqueles que não fazem parte desse contexto, buscando explorá-los também em algum momento.

O documento traz, ainda, ideias de como isso pode ser realizado em sala de aula, como, por exemplo:

[...] interpretar um gráfico de crescimento, ou da variação de temperaturas ambientes; compreender o esquema de uma montagem elétrica; ler um medidor de água ou de energia elétrica; interpretar um mapa meteorológico ou uma fotografia de radiação infravermelha, a partir da leitura de suas legendas. [...] descrever o consumo de energia elétrica de uma residência, o gasto de combustível de um automóvel, em função do tempo, ou a posição relativa do Sol ao longo do dia ou do ano. [...] no noticiário sobre telefonia celular, identificar que essa questão envolve conhecimentos sobre radiações, suas faixas de frequência, processos de transmissão, além de incertezas quanto a seus possíveis efeitos sobre o ambiente e a saúde. [...] diante de um fenômeno envolvendo calor, identificar fontes, processos envolvidos e seus efeitos, reconhecendo variações de temperatura como indicadores relevantes. [...] compreender que variações de correntes elétricas estão associadas ao surgimento de campos magnéticos pode possibilitar, eventualmente, identificar possíveis causas de distorção das imagens de tevê ou causas de mau funcionamento de um motor (BRASIL, 2002, p. 63-65).

Percebe-se que esses documentos buscam demonstrar que associar o ensino de Física ao cotidiano do aluno pode ser um dos elementos que o auxilia a ter uma postura cidadã, estando ciente, por exemplo, de como ocorre a cobrança do fornecimento de energia elétrica, de água e de como funcionam os aparelhos que ele utiliza diariamente, de forma que o estudante possa identificar como podem ser afetados por descargas elétricas, campos elétricos e magnéticos, lhe permitindo argumentar sobre defeitos que podem ocorrer nos equipamentos eletroeletrônicos de sua casa, por exemplo.

Reforçando a possibilidade de associação do ensino de Física com o dia a dia do discente, trazemos as competências que a BNCC apresenta para serem desenvolvidas no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, na qual a Física está inserida, sendo elas:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem

processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (BRASIL, 2017, p. 539).

Além das competências, a BNCC traz habilidades que devem ser desenvolvidas em cada uma delas, das quais destacamos as seguintes:

Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.

[...] Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos.

[...] Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica.

[...] Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.

[...] Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.

[...] Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos (BRASIL, 2017, p. 541-545).

Assim como nos PCNEM, com a homologação da BNCC, a transmissão simples de conteúdos é substituída pelo desenvolvimento de competências, compreendidas como a soma

de conhecimentos (saberes), habilidades (capacidade de aplicar esses saberes na vida cotidiana), atitudes (força interna necessária para utilização desses conhecimentos e habilidades) e valores (aptidão para utilizar esses conhecimentos e habilidades com base em valores universais, como direitos humanos, ética, justiça social e consciência ambiental) (PENIDO, 2020).

Apesar da colocação acima, na grande maioria das vezes as situações ligadas ao dia a dia do estudante são utilizadas apenas com o intuito de ensinar conceitos científicos, com o intuito de proporcionar uma aprendizagem significativa de conceitos de Física. De acordo com Santos e Mortimer (1999), isso indica um certo reducionismo à mera ilustração do conhecimento por fatos do cotidiano.



Em relação a este assunto, em especial no ensino de Física, Pierson (1997) identificou e analisou distintas ideias de cotidiano desenvolvidas por uma ampla variedade de grupos de pesquisa em ensino de Física brasileiros. Em sua tese de doutorado “O cotidiano e a busca de sentido para o ensino de física”, ela realiza uma análise dos trabalhos apresentados no Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) dos anos de 1991, 1993 e 1995 com o intuito de “verificar se o cotidiano tem feito parte das pesquisas desenvolvidas nos últimos anos” (PIERSON, 1997, p. 80). Os resultados obtidos pela autora serão trabalhados com mais profundidade no referencial teórico que fundamenta esta dissertação.

Entendemos que incorporar esse referencial ao nosso trabalho se torna importante, na medida em que ele já nos apresenta algumas categorias relacionadas aos sentidos que o cotidiano pode assumir em sala de aula e permite ampliar nossa discussão em novas direções. Como já foi dito, a autora analisou os trabalhos apresentados nos SNEF de 1991, 1993 e 1995, no entanto, esses eventos englobam uma variada gama de trabalhos que, não necessariamente, estão voltados para a sala de aula, para a atuação profissional, de tal forma que nos permita vislumbrar como o professor tem enxergado e utilizado o cotidiano dos alunos em sua prática docente. Assim, tendo esse trabalho como ponto de partida, nos propusemos a utilizar outra fonte de pesquisa.

Nossa problemática inicial é entender como professores de Física tem utilizado o cotidiano dos alunos em sala de aula. Buscando, então, uma fonte de produções que fossem relacionadas também ao ensino de Física e que pudessem responder essa questão, encontramos no acervo de dissertações do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) uma possibilidade interessante, visto que esse programa é voltado para a capacitação de professores, buscando selecionar aqueles que estão em sala de aula e exige um produto educacional para esse ambiente. Entendemos que dessa forma seria possível encontrar trabalhos realmente direcionados a sala de aula, a problemas que esses docentes encontram em sua rotina de trabalho e para os quais eles podem querer soluções, e que, por isso mesmo, nos forneceriam um *corpus* documental suficiente para buscar proveitosas reflexões à nossa pesquisa.

O MNPEF é, de acordo com Moreira *et al.* (2016),

uma ação da Sociedade Brasileira de Física (SBF) que congrega polos de diferentes Instituições de Ensino Superior (IES) do país. Este mestrado constitui um sistema de formação intelectual e de desenvolvimento de técnicas e produtos na área de Ensino de Física que visa habilitar ao exercício altamente qualificado de funções envolvendo ensino de Física na Educação Básica (p. 3).

Ele teve início em 2013, contando com 21 polos regionais, hospedados em Instituições de Ensino Superior. Para obter o grau de Mestre em Ensino de Física, o aluno deve cumprir 32

créditos em disciplinas presenciais e ter a aprovação de um trabalho de conclusão que descreva o desenvolvimento e a avaliação de um produto educacional em Física. Dos 32 créditos, 24 são de disciplinas obrigatórias e 8 de disciplinas optativas; desses 24 créditos de disciplinas obrigatórias, 16 são da área de Física, 4 são de natureza pedagógica e epistemológica e 4 correspondem a um estágio supervisionado; os 8 créditos de disciplinas optativas correspondem aos módulos I (experimental/computacional) e II (ensino), de forma que o mestrando deve cursar, ao menos, uma disciplina de cada módulo. O período mínimo de duração do curso é de 2 anos, podendo ser prorrogado para 3 (REBEQUE; OSTERMANN, 2015, p. 3-4).

No momento de nossa pesquisa, em 2020, o MNPEF estava sendo oferecido em 56 polos distribuídos por todas as regiões do país e, até o primeiro semestre de 2020, já haviam sido defendidas 520 dissertações pelo programa. Na Figura 1<sup>1</sup> está indicada a distribuição dos polos por regiões em nosso país.

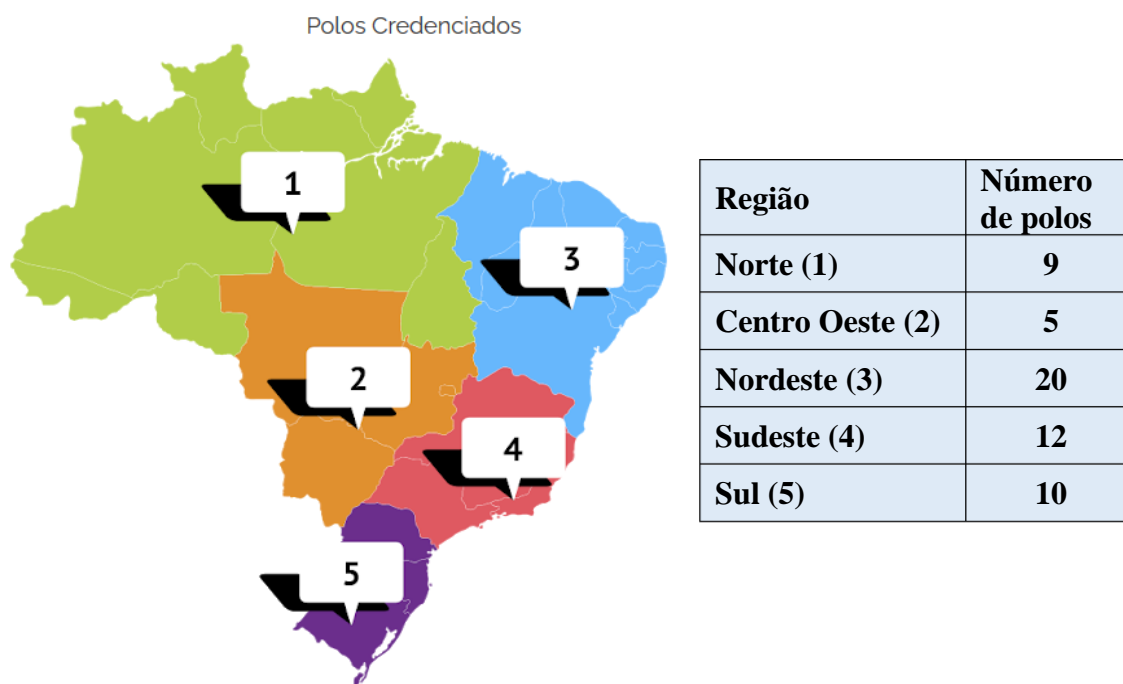


Figura 1: Número de polos do MNPEF referentes às regiões do País.

Como apontamos anteriormente, o MNPEF exige, para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Física, um produto educacional, que pode ser de variadas formas, mas que precisa ser voltado para a sala de aula e aplicado ali, de forma que “se encontre naquele trabalho uma proposta de ação profissional que possa ter, de modo mais ou menos imediato, impacto no

<sup>1</sup>[http://www1.fisica.org.br/mnpef/polos?field\\_ano\\_de\\_credenciamento\\_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=&field\\_regiao\\_do\\_brasil\\_value=4](http://www1.fisica.org.br/mnpef/polos?field_ano_de_credenciamento_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=&field_regiao_do_brasil_value=4)

sistema a que ele se dirige” (MOREIRA, 2004, p. 133). Sobre o fato de o mestrado ser voltado para professores atuantes, há a ideia de que

a reflexão seja feita a partir de, e de forma concomitante com, a prática profissional do mestrando, de modo que não exista hiato ou readaptação após a conclusão do curso. Ainda, no âmbito desta visão, requer-se que o mestrando tenha experiência na área na qual quer aprofundar sua formação (MOREIRA, 2004, p. 133).

Ainda de acordo com Moreira *et al.* (2016), os Mestrados Profissionais em Ensino, área da qual o MNPEF faz parte, são “para professores em serviço na Educação Básica, estão voltados aos conteúdos disciplinares, à sala de aula, à pesquisa aplicada/translacional e devem gerar produtos educacionais que possam ser usados por outros professores” (p. 4327).

Para esses autores, o MNPEF não tem como foco a pesquisa em ensino de Física, mas sim, o desenvolvimento de produtos educacionais, a implementação desses produtos em sala de aula e um relato de experiência dessa implementação. Ainda para eles,

o MNPEF é uma boa oportunidade de trazer esses resultados às aulas de Física. O produto educacional pode ser um aplicativo, um texto para o professor, um vídeo, uma estratégia didática, o uso do computador, do celular, etc., em sala de aula para ensinar Física. As possibilidades são muitas, o importante é inovar, gerar um produto, usá-lo em situação real de sala de aula e relatar (na dissertação) o que aconteceu<sup>2</sup>.

Moreira *et al.* (2016, p. 4327) ainda destacam algumas características dos programas de Mestrado Profissional, como:

- 30 a 50% em disciplinas de conteúdo;
- Estágio supervisionado (acompanhamento da prática que gerará o produto educacional);
- Aulas concentradas de modo que os professores continuem em serviço;
- Disciplinas intensivas em períodos de férias;
- Uso de Tecnologias de Informação e Comunicação;
- Produtos educacionais;
- Produção técnica.

O público alvo do MNPEF são professores de Física que estejam atuando profissionalmente, de forma que toda a estrutura do programa visa permitir que esses professores continuem trabalhando em sala de aula durante o mestrado, assim

as atividades são primordialmente presenciais, concentradas em um ou dois dias da semana, estruturadas de modo que os mestrandos, professores de Física da Educação Básica, continuem em serviço durante o mestrado. [...] Além disso, o mestrando deverá produzir um trabalho de conclusão (dissertação) envolvendo,

---

<sup>2</sup> <http://www.mnpeforocaba.ufscar.br/produtos/o-produto-educacional-por-marco-antonio-moreira>

obrigatoriamente, ações em sala de aula de Física e gerando um produto educacional que possa ser utilizado por outros professores (MOREIRA *et al.*, 2016, p. 4327-4).

Para obtenção do título de mestre, além dos créditos, o estudante deve defender uma dissertação sobre o produto educacional, sendo que esse trabalho de conclusão

trata-se do relato de uma experiência de implementação de estratégias ou produtos de natureza educacional, visando à melhoria do ensino em uma área específica de Ciências [...]. O mestrando deve desenvolver, por exemplo, alguma nova estratégia de ensino, uma nova metodologia de ensino para determinados conteúdos, um aplicativo, um ambiente virtual, um texto; enfim, um processo ou produto de natureza educacional e implementá-lo em condições reais de sala de aula ou de espaços não formais ou informais de ensino, relatando os resultados dessa experiência. No momento atual, particular atenção deve ser dada à atualização curricular e ao uso das tecnologias de comunicação e informação na educação básica; mas, independente disso, o trabalho de conclusão deve, necessariamente, gerar um produto educacional que possa ser disseminado, analisado e utilizado por outros professores. Naturalmente estas ênfases podem mudar com o tempo ou com o contexto. Este produto pode ter a forma de um texto sobre uma sequência didática, um aplicativo, um CD, um DVD, um equipamento; enfim, algo identificável e independente da dissertação. Quer dizer, a “dissertação” é sobre esse produto, sobre sua geração e implementação, mas o mesmo deve ter identidade própria. Não se trata de dizer que “está na dissertação”; esse produto é considerado como produção técnica indispensável para a conclusão do mestrado profissional em ensino (MOREIRA; NARDI, 2009, p. 4).

Ainda sobre a dissertação exigida pelo programa e a relação entre esta e a sala de aula onde o mestrando atua, os autores afirmam que

seu trabalho de conclusão não deve ser pensado como uma pesquisa, mas sim como o relato de um projeto de desenvolvimento. Mas isso não significa que seja mais fácil. Provavelmente, é mais difícil, [...] pois além de apropriar-se de resultados de pesquisa, o mestrando deve testá-los em situações reais de sala de aula e refletir sobre os resultados dessa experiência, em conjunto com seu orientador e com seus pares (MOREIRA; NARDI, 2009, p. 5).

A dissertação construída pelos mestrandos tem um significado especial para nossa pesquisa, visto que é sobre elas que iremos nos debruçar enquanto fonte de dados para análise. Entendemos que o formato e as exigências do MNPEF correspondem à nossa necessidade, que é a de buscar produções acadêmicas que possam nos mostrar que sentidos os professores de Física têm atribuído ao cotidiano dos alunos em sala de aula, visto que esse programa é voltado para profissionais atuantes, que desejam aprimorar sua prática docente e requer que esse professor desenvolva e aplique, em sala, um produto educacional, que pode assumir diferentes formas. Assim, pretendemos olhar para essas dissertações buscando reflexos da prática docente desses professores/pesquisadores.

Além desse recorte, também optamos por analisar somente os trabalhos destinados à Educação de Jovens e Adultos (EJA). O motivo para esta escolha reside no fato da maioria

desses trabalhos mencionarem e utilizarem o cotidiano dos alunos como forma de diversificar o ensino dos conteúdos, em vista de seu público-alvo diferenciado, visto que

A Educação de Jovens e Adultos se constitui como um sistema de ensino diferenciado, tendo em vista a variedade de peculiaridades apresentadas pelos educandos. Assim, é preciso que sejam utilizadas estratégias que facilitem o processo de ensino e aprendizagem, bem como atendam aos conhecimentos e valorizem os já existentes, que foram obtidos pela vivência deste educando (MERAZZI; OAIGEN, 2009, p. 1).

Além desses autores, o documento base do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) afirma que

[...] a EJA abre possibilidades de superação de modelos curriculares tradicionais, disciplinares e rígidos. A desconstrução e construção de modelos curriculares e metodológicos, observando as necessidades de contextualização frente à realidade do educando, promovem a ressignificação de seu cotidiano. Essa concepção permite a abordagem de conteúdos e práticas inter e transdisciplinares, a utilização de metodologias dinâmicas, promovendo a valorização dos saberes adquiridos em espaços de educação não-formal, além do respeito à diversidade (BRASIL, 2007, p. 48).

Segundo Magalhães (2015, p. 17), a Educação de Jovens e Adultos

apresenta circunstâncias diferentes de outras modalidades de ensino, que estão diretamente relacionadas com seu público, formado por jovens e adultos de origem pobre, humilde, às vezes considerada como a estirpe da sociedade, pessoas para as quais não foi ofertada a oportunidade de estudar enquanto jovens, ou mesmo que tivessem essa oportunidade, não foram arquitetadas as condições mínimas necessárias para que pudessem usufruir das conquistas que a formação acadêmica provê. É um público totalmente heterogêneo, composto de estudantes com expectativas de conhecimentos que vão muito além do que é ensinado em sala, até educandos que mal conseguem ler o que está escrito na lousa ou mesmo nos cadernos e livros didáticos.

O autor aponta a precariedade da relação entre o ensino de Física e a EJA, ao dizer que

No tocante a esse aspecto, o ensino de Física, como qualquer outra disciplina do Currículo da Educação Básica desse país, não tem contribuído muito para os objetivos a que se propõe a EJA. Não têm conseguido também atingir as expectativas desses alunos jovens e adultos que visam a educação como caminho para melhoria de suas vidas, seja no campo pessoal ou profissional (MAGALHÃES, 2015, p. 17).

Apesar dessas dificuldades e de tantos outros problemas que essa modalidade de ensino enfrenta, há a possibilidade de utilizar a experiência de vida desses alunos e suas relações cotidianas, até mesmo de seu cotidiano de trabalho. Nesse sentido, Sorpreso *et al.* (2017) salientam ao dizer que

Há um consenso entre os pesquisadores da EJA de que o ensino deveria valorizar as experiências dos alunos, em especial advindas do trabalho, e proporcionar visão crítica. Considera-se importante o ensino dialógico para que se reconheçam as necessidades específicas desses estudantes possibilitando-lhes participação ativa no processo de ensino (p. 4800).

Nessa mesma direção, Jesus (2012) afirma que

Uma sugestão para superar tantas indefinições é criar parâmetros que respeitem as histórias de vida, as experiências e as dificuldades que os alunos trazem [...]. É preciso que se estabeleça um ensino adequado às condições dos educandos, o que envolve o princípio da flexibilidade, que pode ser entendido como o estabelecimento de formas de organizações escolares menos rígidas e que se aproximem mais da realidade dos educandos (p. 25).

Por fim, trazemos a ideia de que

A heterogeneidade peculiar a esta modalidade de ensino faz com que o espaço do diverso seja repleto de riqueza social e cultural. Há aspectos que fazem desses estudantes seres ímpares que, por meio de suas histórias de vida, de suas memórias e representações, preenchem o cotidiano da Educação de Jovens e Adultos e, por sua vez, precisam ser preenchidos por “escolas” e outros espaços que entendam as suas particularidades (ALMEIDA; CORSO, 2015, p. 1284).

Na busca sobre trabalhos que nos fornecessem um panorama da pesquisa voltada à EJA, encontramos o Mestrado Profissional em Educação de Jovens e Adultos, da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), iniciado em 2013. No entanto, as áreas de concentração desse programa, que são: Educação, Trabalho e Meio Ambiente; Formação de Professores e Políticas Públicas; e Gestão Educacional e Tecnologias da Informação e Comunicação, não nos forneceram dissertações que fossem relacionadas com o ensino de Física. Outro fator contribuinte para esse resultado pode ter sido o corpo docente, cuja formação, em sua maioria, gira em torno das Ciências Humanas, Educação, Educação de Jovens e Adultos, havendo uma docente com formação em Matemática.

Tendo em vista todas essas reflexões que realizamos no decorrer dessa etapa de nossa pesquisa, entendemos que seria interessante não só buscar compreender como os professores de Física têm utilizado o cotidiano de seus alunos em sala de aula de uma forma geral, mas principalmente em entender como isso tem acontecido em relação à EJA, como os professores dessa modalidade de ensino têm utilizado o cotidiano, as experiências de vida, de trabalho desses alunos. Agimos assim por termos visto, no acervo do MNPEF, a presença de dissertações que eram voltadas para essa modalidade de ensino e que todas elas abordavam o cotidiano dos discentes e entendiam que isso se fazia necessário, chegando até mesmo a problematizar as situações vividas pelos alunos, e não somente utilizando-as como forma de ilustração/exemplificação do assunto tratado.

Assim, neste trabalho é realizado um estudo cujo objetivo geral é analisar como o cotidiano de alunos da modalidade de ensino EJA tem sido utilizado em sala de aula, por professores de Física, no âmbito do MNPEF. E, como objetivos específicos temos:

- Identificar as dissertações produzidas no MNPEF que desenvolvem atividades que discutem a utilização do cotidiano para o ensino de Física.
- Mapear essas dissertações a fim de caracterizar essa produção, bem como os recursos de ensino utilizados em seus produtos educacionais.
- Identificar as dissertações do MNPEF que desenvolvem atividades destinadas à EJA que discutem a utilização do cotidiano para o ensino de Física.
- Categorizar, à luz do referencial teórico utilizado neste trabalho, como o cotidiano foi utilizado pelos autores das dissertações destinadas à EJA.

O presente trabalho apresenta no Capítulo 1 um resumo do que são pesquisas do tipo Estado da Arte; pesquisas do tipo Estado da Arte no ensino de Ciências/Física e como o cotidiano dos alunos tem sido abordado no ensino de Ciências/Física. No Capítulo 2, apresenta-se alguns tipos de pesquisa para que se identifique em qual delas este trabalho se encaixa. Caracteriza-se o tipo de pesquisa desenvolvida neste trabalho, além da metodologia utilizada para mapear as dissertações encontradas no acervo do MNPEF. O Capítulo 3 traz uma análise dos resultados encontrados por meio do mapeamento realizado e, no Capítulo 4, as dissertações voltadas à EJA são analisadas e categorizadas, para que seja possível tecer alguns comentários sobre os resultados encontrados na categorização.

# CAPÍTULO 1

## REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo é apresentada uma discussão relacionada ao referencial teórico que fundamenta a construção e análise dos dados deste trabalho. Em especial, iremos discutir o significado de pesquisas do tipo Estado da Arte em Educação, no Ensino de Ciências, no Ensino de Física e o que se tem realizado sobre esse tipo de pesquisa em Mestrado Profissional.

### 1.1 Pesquisas do tipo Estado da Arte

É possível perceber, nos últimos anos, um crescente aumento nas produções voltadas para a área de Educação em Ciências, seja em periódicos, dissertações, teses, eventos, programas, cursos e sobre os mais variados temas. Esse aumento na produção de trabalhos na área de Educação em Ciências gera inquietações e questionamentos como, por exemplo,

Quais são os temas mais focalizados? Como estes têm sido abordados? Quais as abordagens metodológicas empregadas? Quais contribuições e pertinência destas publicações para a área? O que é de fato específico de uma determinada área[...]? (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 38).

E é nessa inquietação que a pesquisa do tipo Estado da Arte se encaixa, visto que ela se ocupa em analisar produções de uma determinada área em busca do que já foi feito, do que ainda há espaço para ser realizado, em que direção as pesquisas apontam e, ainda, segundo esses autores,

[...] favorecem compreender como se dá a produção do conhecimento em uma determinada área de conhecimento em teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos de periódicos e publicações. Essas análises possibilitam examinar as ênfases e temas abordados nas pesquisas; os referenciais teóricos que subsidiaram as investigações; a relação entre o pesquisador e a prática pedagógica; as sugestões e proposições apresentadas pelos pesquisadores; as contribuições da pesquisa para mudança e inovações da prática pedagógica; a contribuição dos professores/pesquisadores na definição das tendências do campo [...] (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 39).

Para Ferreira (2002), pesquisas dessa natureza,

parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam



enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado (FERREIRA, 2002, p. 258).

Para Haddad (2014, p. 9), os estudos do tipo Estado da Arte permitem, num recorte temporal, sistematizar um determinado campo do conhecimento, reconhecer os principais resultados da investigação, identificar temáticas e abordagens dominantes e emergentes, bem como lacunas e campos inexplorados abertos a pesquisas futuras.

De acordo com Freitas e Pires (2015, p. 3), é comum também que elas façam parte dos estudos acadêmicos, de forma introdutória e resumida, mas algumas pesquisas tomam esse mapeamento reflexivo como sua metodologia e foco exclusivos:

neste caso, podem representar importantes contribuições na constituição do campo teórico de uma área do conhecimento, pois além de identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, buscam apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa e as experiências inovadoras como alternativas para solução de problemas.

Para Palanch e Freitas (2015), pesquisas do tipo Estado da Arte compreendem os seguintes passos:

- (i) definição dos descritores para direcionar a busca das informações;
- (ii) localização dos bancos de pesquisas (artigos, teses, acervos etc.);
- (iii) estabelecimento de critérios para a seleção do material que comporá o *corpus* do estudo;
- (iv) coleta do material de pesquisa;
- (v) leitura das produções, com elaboração de sínteses preliminares;
- (vi) organização de relatórios envolvendo as sínteses e destacando tendências do tema abordado; e
- (vii) análise e elaboração das conclusões.

Pesquisas que utilizam desta metodologia estão presentes em várias áreas e se utilizam das mais diversas fontes de dados. No ensino de Física, por exemplo, as principais fontes de coleta de dados são os artigos em periódicos e congressos, teses e dissertações. Neste trabalho, conforme destacado na Introdução, utilizaremos como fonte de coleta de dados as dissertações do Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) e as dissertações deste mesmo programa destinadas à EJA.

## **1.2 Pesquisas do tipo Estado da Arte no Ensino de Ciências/Física**

Pesquisas do tipo Estado da Arte no ensino de Ciências/Física são bastante presentes, sendo que os objetivos e as fontes utilizadas nessas pesquisas são as mais diversas possíveis. Trabalhos como, por exemplo, Lemgruber (2001), Ferreira e Moreira (2001), Megid Neto (2001), Greca (2002), Silva e Megid Neto (2006) e Slongo e Delizoicov (2006) analisaram as

teses e dissertações produzidas nos programas de mestrado desta área no país. Trabalhos em Congressos e Eventos da área também foram analisados por Carvalho e Vannucchi (1996), Greca, Costa e Moreira (2002) e Rezende, Ostermann e Ferraz (2009). Artigos em periódicos nacionais e/ou estrangeiros foram analisados por Fávero e Souza (2001), Araújo e Abib (2003), Araújo e Veit (2004) e Silveira (2015), por exemplo. Trabalhos que analisaram teses, dissertações e eventos, entre outros, foram desenvolvidos por Delizoicov (2004), Ostermann e Moreira (2000), Greca e Moreira (2001).

Em geral, esses trabalhos tiveram a finalidade de fazer o mapeamento de produções, em um período específico, com o objetivo de possibilitar uma melhor compreensão sobre as diferentes possibilidades e tendências da área de ensino de Ciências/Física.

Por outro lado, devido ao pouco tempo de existência, a produção de trabalhos do tipo Estado da Arte relacionados aos mestrados profissionais, o Mestrado Profissional da CAPES e o MNPEF, ainda é bastante modesta. Entre esses trabalhos podemos citar os de:

- Rebeque, Ostermann e Viseu (2017), que realizaram uma revisão da produção sobre os cursos de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECM) no Brasil, indicando que o tema ainda é pouco explorado na literatura. De acordo com os autores, ainda havia uma carência de pesquisas sobre as diretrizes e os currículos dos MPECM, sobre os recentes programas em Rede Nacional e sobre o papel do MPECM como instrumento de política pública de formação continuada de professores;
- Vital e Guerra (2014), cujo objetivo foi investigar as estratégias utilizadas por professores de Física egressos do Mestrado Profissional, na construção de propostas pedagógicas em que o conceito de Natureza da Ciência é utilizado como eixo condutor do ensino de Física no Ensino Médio. Esses autores concluíram que os objetivos dos professores foram alcançados, na maioria das vezes, de maneira satisfatória em relação à compreensão do processo de construção do conhecimento científico;
- Nascimento (2016), que analisou os produtos educacionais produzidos nesses programas. Segundo esse autor, um dos pontos verificados neste trabalho foi que os mestrados utilizam os referenciais apenas porque é uma exigência formal em um trabalho de conclusão. Poucas vezes é identificada uma articulação entre o aporte teórico, as questões-foco, desenvolvimento, aplicação e avaliação e produto; Silva, Araújo e Noronha (2013) fizeram análise descritiva da produção acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Os resultados deste trabalho, segundo os autores, sinalizam que o mestrado profissional atendeu ao objetivo de formar mestres para atuar

no ensino de Ciências e Matemática na região. Muitos mudaram o nível de atuação, mas não avançaram nos estudos de doutorado, talvez em função da quantidade de cursos e vagas na região; Soares (2018) traçou o perfil dos autores em relação à formação inicial e continuada; Santos, Massi e Villani (2015) discutiram o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília (UNB), buscando responder a seguinte pergunta: Quais características - áreas, conteúdos e focos - essas dissertações apresentam? Eles observaram uma predominância de trabalho sobre ensino de Química e Física; voltados para o Ensino Médio; elevada produção de recursos didáticos e métodos para tratar conteúdos escolares. Ainda segundo esses autores, essas constatações se mostram coerentes com a proposta formativa do mestrado profissional em ensino de Ciências.

Assim, vemos como esses trabalhos desenvolvem as características e objetivos da pesquisa do tipo Estado da Arte, trazendo contribuições importantes para o desenvolvimento de pesquisas na área do ensino de Ciências.

Quando voltamos nosso olhar para trabalhos relacionados a Educação de Jovens e Adultos, percebemos que esse tipo de produção vem crescendo bastante nos últimos anos, entretanto, trabalhos do tipo Estado da Arte ligando EJA, MNPEF e o ensino de Ciências/Física não foram encontrados em nossa pesquisa.- É importante destacar que este comentário surgiu do processo de seleção de trabalhos para esta dissertação, ou seja, no decorrer de nossas análises chegamos a essa conclusão por não conseguir encontrar produções que realizassem um estudo de Estado da Arte sobre a EJA e o MNPEF. Um aspecto de interesse aqui é destacar que a existência dos Mestrados Profissionais em Educação de Jovens e Adultos pode ser um elemento, em parceria com os demais programas de pós-graduação no país, para ajudar a mudar este quadro. Como dissemos na Introdução, existe no país um Mestrado Profissional em Educação de Jovens e Adultos, mas este não desenvolveu, até o período de nossa pesquisa, trabalhos voltados para a Área de Ciências Exatas e Naturais a área de Ciências, dado que suas áreas de concentração e seu corpo docente estão mais voltados à Educação de Jovens e Adultos no campo das Ciências Humanas, tendo, no entanto, trabalhos voltados à Matemática.

Esses pontos elencados acima justificam o motivo pelo qual este trabalho está sendo desenvolvido. Nossa pesquisa nos levou a identificar as dissertações da EJA como bastante relacionadas ao cotidiano dos alunos, permitindo definir nosso objetivo geral, que é: saber como o cotidiano de alunos da modalidade de ensino EJA tem sido utilizado em sala de aula por

professores de Física, no âmbito do MNPEF. Por esta razão, agora passaremos a discutir o conceito de cotidiano no ensino de Ciências/Física.

### **1.3 Como o cotidiano tem sido abordado no Ensino de Ciências/Física**

O uso de conhecimentos do cotidiano no ensino de Ciências/Física aparece, como discutido anteriormente, nos documentos oficiais da educação brasileira e também em diversas propostas em trabalhos de pesquisa publicados em revistas, congressos e eventos. Na maioria das vezes, o primeiro significado que nos vêm à mente sobre o conceito de cotidiano está relacionado a tudo que faz parte da vivência (dia a dia) do aluno, incluindo os aspectos objetivos (aqueles vivenciados socialmente) e os subjetivos, tais como anseios, sonhos, leituras de mundo e perspectivas pessoais. Em relação ao processo ensino-aprendizagem, entende-se que o uso de termos do cotidiano dos alunos pode facilitar a aprendizagem de conceitos científicos. Em muitos aspectos entende-se que isso pode auxiliar o aluno em relação à uma aprendizagem significativa, que se dá quando

[...] novos conhecimentos (conceitos, ideias, proposições, modelos, fórmulas) passam a significar algo para o aprendiz, quando ele ou ela é capaz de explicar situações com suas próprias palavras, quando é capaz de resolver problemas novos, enfim, quando compreende. Essa aprendizagem se caracteriza pela interação entre os novos conhecimentos e aqueles especificamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2003, p. 2).

Talvez essa vertente esteja ligada ao fato de a Física ter se desenvolvido com o propósito de explicar os fenômenos da natureza, desde os mais comuns até os mais complexos. O que pode levar a ideia de que a Física está diretamente relacionada ao nosso cotidiano<sup>3</sup>. Apesar disso, em muitas ocasiões, não fica claro a relação entre os conceitos físicos e o conhecimento do cotidiano, chegando a parecer para alguns, que estão até mesmo em conflito.

Um ponto que vale destacar (SANTOS, 2007) é que a simples

inclusão de questões do cotidiano pode não implicar a discussão de aspectos relevantes para a formação do aluno enquanto cidadão ou não motivar suficientemente os alunos para se interessar por ciências. Compreender as diferentes funções da abordagem de aspectos sociocientíficos permite uma compreensão de que formar cidadãos não se limita a nomear cientificamente fenômenos e materiais do cotidiano ou explicar princípios científicos e tecnológicos do funcionamento de artefatos do dia-a-dia (p. 5).

---

<sup>2</sup><https://www.bambui.ifmg.edu.br/portal/ultimas-noticias/ultimas-noticias/evento-onde-esta-a-fisica-ifmg-campus-bambui>

São necessários diferentes elementos para que o aluno tenha uma postura cidadã em relação à sociedade em que vive, o fato de se trabalhar elementos de seu cotidiano em sala de aula não implica, necessariamente, no desenvolvimento dela.

Num esforço para entender como o cotidiano de alunos da modalidade de ensino EJA tem sido utilizado em sala de aula por professores de Física, no âmbito do MNPEF, nos deparamos com alguns trabalhos que abordam o ensino de Física e o cotidiano dos alunos, e que podem nos trazer uma maior compreensão sobre essa relação.

Em sua tese de doutorado “O cotidiano e a busca de sentido para o ensino de física”, Pierson (1997) realiza uma análise dos trabalhos apresentados no Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) dos anos de 1991, 1993 e 1995 com o intuito de “verificar se o cotidiano tem feito parte das pesquisas desenvolvidas nos últimos anos” (PIERSON, 1997, p. 80). Vale salientar, neste ponto, que os resultados deste trabalho serão discutidos de modo mais aprofundado, haja visto que ele fornecerá a base para a análise dos resultados encontrados em nossa pesquisa.

Inicialmente, analisando as produções apresentadas nos SNEFs, a autora identificou um aumento no número de trabalhos que fazem referência ao cotidiano e também uma pulverização de significados atribuídos a esse termo, assim

Reconhecendo como relevante, mas não suficiente a informação do crescimento numérico dos trabalhos que fazem referência ao cotidiano e considerando importante a possibilidade de termos maiores dados sobre a maneira como este crescimento se deu, optamos por reclassificarmos os trabalhos selecionados em temas que pudessem organizá-los independente do simpósio em que tenham sido apresentados (PIERSON, 1997, p. 88).

Ao analisar e classificar os trabalhos, a autora afirma que foi possível perceber diferenças em como se aborda o cotidiano, como por exemplo, de forma tópica e casual ou de forma fundamental, onde o cotidiano toma papel central na estruturação curricular ou didática, portanto,

No levantamento e seleção dos trabalhos foram identificadas diferentes formas de abordagem do cotidiano, o que nos permitiu criar categorias distintas de utilização do cotidiano no ensino de Física, baseadas na função que o cotidiano exerce no processo educacional. Neste sentido, tornou-se essencial para o prosseguimento das discussões poder-se reconhecer, diante dos trabalhos selecionados, de que maneira o cotidiano é utilizado e com que objetivo (PIERSON, 1997, p. 98).

A autora construiu cinco categorias englobando as diferentes formas de abordagem do cotidiano. Ela enfatiza que a categorização foi baseada na análise do material escrito apresentado pelos autores para publicação nas atas dos eventos em questão. Fez-se a opção pela classificação unicamente a partir do texto, mantendo assim um único critério, independente de

outros fatores que poderia utilizar apenas em alguns casos. As categorias utilizadas para identificar as diferentes formas de abordagem do cotidiano são:

#### **A. Cotidiano como espaço de organização e seleção do conteúdo a ser desenvolvido**

Trabalhos fundamentados teoricamente na Pedagogia de Paulo Freire, com o conteúdo sendo organizado a partir de Temas Geradores, onde “o cotidiano é visto enquanto espaço a ser decodificado e a física enquanto um elemento decodificador” (PIERSON, 1997, p. 99); e ainda trabalhos interdisciplinares, com o conteúdo sendo desenvolvido por meio de uma organização temática extraída de estudos da vivência social.

#### **B. Cotidiano enquanto espaço de desenvolvimento da Física nas suas relações com Ciência, Tecnologia & Sociedade**

Trabalhos que abordam o Ensino de Física e suas relações com Ciência, Tecnologia e Sociedade, “mas não utilizam elementos retirados do espaço cotidiano como elementos articuladores e/ou elementos de definição do conteúdo” (PIERSON, 1997, p. 100); trabalhos que buscam trazer “uma física ‘mais’ moderna nos currículos escolares, como também o reconhecimento da física enquanto cultura incorporada pelo cidadão nos instrumentos e aparelhos dos quais faz uso no seu cotidiano” (PIERSON, 1997, p. 100).

#### **C. Cotidiano enquanto elemento de motivação para o Ensino de Física**

Trabalhos em que o cotidiano é abordado somente como forma de motivar ou ilustrar conteúdos já pré-estabelecidos, “independente da sua presença no cotidiano do aluno, numa forma de abordagem que não o considera enquanto elemento articulador, ou integrador do conteúdo.” (PIERSON, 1997, p. 100); e trabalhos em que o cotidiano pode “ser utilizado como laboratório natural, ou em outros casos substituir o laboratório convencional seja pela ausência ou pela impossibilidade da utilização de outro ‘mais apropriado’” (PIERSON, 1997, p. 101).

#### **D. Cotidiano enquanto espaço onde se organizam concepções espontâneas**

Se encontram nessa categoria trabalhos nos quais o cotidiano é visto como “reservatório” de concepções espontâneas. Espaço natural das situações vivenciais dos alunos e conseqüentemente espaço de construção dos primeiros modelos explicativos; trabalhos que, preocupados com a mudança conceitual ou unicamente com o conhecer a forma de pensar do sujeito, utilizam situações do cotidiano (PIERSON, 1997, p. 101-102).

#### **E. Cotidiano enquanto espaço de aplicação/exemplificação do conhecimento físico**

Trabalhos nos quais após o estudo de conceitos físicos, pelos alunos, o cotidiano é utilizado para aplicar ou exemplificar o conteúdo que foi abordado; “A utilização do cotidiano é sugerida enquanto possibilidade, colocada após vários outros objetivos ou sugestões de atividade terem sido elencados” (PIERSON, 1997, p. 103).

Essas foram as visões de cotidiano que a autora identificou nos trabalhos analisados e que são relevantes para nossa pesquisa no sentido de que nos apresentam algumas das formas de abordagem do cotidiano pelo professor em sala. Podemos perceber, ainda, que este pode ser visto como fundamental para o desenvolvimento do currículo de Física, como motivador, ou como pano de fundo para os conceitos físicos. Para Pierson (1997, p. 104)

As categorias A e B trazem na utilização de elementos presentes no cotidiano, um objetivo para o ensino de física, mais relacionado a uma visão da educação como um todo, mais relacionado a sua importância social, tendo no horizonte de suas preocupações a formação de um cidadão crítico frente a sociedade em que vive. Nos trabalhos cuja utilização do cotidiano é identificada com as demais categorias, (C, D e E) esta preocupação não é colocada explicitamente, permanecendo os objetivos das pesquisas realizadas mais centrados no ensino da física em si.

Percebe-se então que, de alguma forma, a autora ainda consegue nos apresentar além de cinco categorias, duas formas distintas de enxergar o cotidiano do aluno no ensino de Física. Posteriormente ela sintetiza essas visões, chegando a duas principais formas de utilização do cotidiano do aluno no Ensino de Física: como organizador do conteúdo e como fonte de concepções espontâneas (PIERSON, 1997, p. 117).

A fim de mostrar o papel que o cotidiano desempenha nos trabalhos classificados em uma dessas duas principais visões apresentadas, a autora se distancia um pouco dos trabalhos apresentados nos SNEFs e busca analisar as teses ou dissertações de grupos de pesquisa que possam ter dado origem a eles, assim,

Temos de um lado pesquisadores que o utilizam como espaço de onde são retirados os elementos organizadores do conteúdo a ser trabalhado [...] e neste caso o grupo com presença mais assídua entre os trabalhos selecionados é o Grupo de Reelaboração de Ensino de Física do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (GREF) [...].

Quanto àqueles pesquisadores que utilizam o cotidiano enquanto espaço de pesquisa em concepções alternativas [...], embora em termos de pesquisa fique mais fácil caracterizá-los, na medida em que têm um referencial teórico mais claramente definido, os trabalhos selecionados encontram-se distribuídos entre diferentes grupos. A presença mais constante é das pesquisas realizadas pelo Grupo de Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, coordenado pela Profa. Dra. Anna Maria Pessoa de Carvalho [...].

Procuraremos, mesmo que de maneira resumida, dar um panorama geral de cada uma das duas linhas de pesquisa que identificamos como aquelas mais diretamente relacionadas às categorias de utilização do cotidiano, e respectivos temas aqui apontados, que com maior frequência aparecem nas pesquisas da área. Nosso objetivo com esta apresentação é organizarmos alguns elementos que nos permitam ter maior clareza sobre a compreensão de cotidiano compartilhada por cada uma destas

abordagens e justificativas ou objetivos de sua utilização (PIERSON, 1997, p. 118-119).

Outros grupos também pesquisavam sobre esses assuntos naquele momento, de outras localidades do país, mas a autora destaca esses dois.

Podemos entender, então, que após a seleção e análise dos trabalhos apresentados nos SNEFs a autora chega a essas duas principais formas de utilização do cotidiano do aluno na pesquisa em ensino de Física e que, no intuito de esclarecer o que essas visões do cotidiano representam, ela se volta para as pesquisas que deram origem a esses trabalhos, identificando como principais representantes dessas visões o Grupo de Reelaboração de Ensino de Física do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (GREF) e o Grupo de Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

Buscaremos, em seguida, apresentar uma síntese do que essas duas visões representam de acordo com a pesquisa de Pierson.

### **1.3.1 O cotidiano enquanto fonte de Concepções Alternativas<sup>4</sup>**

Podemos entender o uso do cotidiano para a linha de pesquisa do Grupo de Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo como um espaço onde se pode encontrar modelos explicativos daquilo que o aluno vivencia em seu cotidiano, construídos ao longo de sua vida, de forma que ele vai se apropriando dessa visão por atuar sobre seu mundo todos os dias e junto dessa atuação criam-se explicações, muito próximas do senso-comum, de como o mundo a sua volta funciona. Nesse sentido, “cotidiano” pode se confundir com “senso-comum” e é nesse senso-comum/cotidiano do aluno que o professor buscará elementos explicativos que serão confrontados com diversas situações, para que ele perceba a necessidade de novos modelos explicativos; é essa a função e concepção de cotidiano que essa linha de pesquisa utiliza: um espaço onde se possa buscar explicações dos alunos para o mundo que o rodeia, que serão confrontadas com novos elementos que mostrarão ao aprendiz a necessidade de novos modelos explicativos, a saber, o formalizado pela Física, buscando promover uma mudança conceitual, mesmo que ela não seja algo fácil de se alcançar, o fato de se trabalhar com os conceitos que o aluno tem consigo não implica em uma mudança conceitual. Nas palavras de Pierson

---

<sup>4</sup> Concepções alternativas são aquelas apresentadas pelos estudantes que diferem das aceitas pela comunidade científica. Podem ser compartilhadas por vários sujeitos, são resistentes à mudança e podem surgir por meio da instrução (GRAVINA; BUCHWEITZ, 1994).



O cotidiano, quanto utilizado, é focado naqueles aspectos que possam trazer elementos para a discussão das estruturas lógicas que o aluno dispõe e utiliza com razoável destreza no seu dia-a-dia, mas que se colocam como obstáculos para uma aproximação ao conhecimento aceito como científico. Nesta perspectiva o sentido buscado no cotidiano é aquele que se quer suplantar (PIERSON, 1997, p. 214).

Ressalta também que

Cabe à pesquisa em ensino de Física organizar sequências no processo de ensino e de aprendizagem que permitam traçar direções que levem o aluno aos conceitos gerais da Física. Sequências onde uma vez reconhecida a existência de noções espontâneas sobre o assunto, procure-se reduzir a segurança que o aluno coloca neste conhecimento, partindo de contra-exemplos que explicitem sua fragilidade quanto a pouca possibilidade de generalização, criando a necessidade no aluno de modelos mais abrangentes, que consigam organizar de maneira coerente as situações trabalhadas, num movimento que, partindo de ideias pontuais, introdutórias, permitam que no futuro o aluno possa compreender os princípios mais gerais desta Ciência (PIERSON, 1997, p. 216).

Espera-se que, após essa percepção do aluno e da apresentação do modelo físico, ele construa um novo modelo conceitual explicativo, baseado no conhecimento científico, sem, no entanto, apagar a noção que ele já tinha vinda de seu cotidiano/senso-comum. A partir daí o aluno poderá escolher em que contexto utilizar cada um desses modelos explicativos.

### **1.3.2 O cotidiano enquanto organizador do conteúdo a ser trabalhado**

Podemos entender essa forma de utilização do cotidiano como uma extrapolação do cotidiano do aluno, não como um senso-comum e nem em um sentido coloquial, e nem como um espaço onde se buscam elementos que permitirão uma mudança conceitual do aluno, mas como organizador dos conteúdos a serem trabalhados pela Física. Não se trabalha um conteúdo da disciplina para então olhar para as vivências do aluno em seu cotidiano, mas se busca nessas vivências elementos que sejam significativos para o discente, que façam sentido para ele, assim não se parte de um “senso-comum”, mas se olha para cada cotidiano como único e, a partir dele, se busca construir um planejamento que parta do universo vivencial do aluno, não como finalidade, mas como ponto de partida para uma compreensão do universo mais distante dele, como Pierson explica ao dizer que

A Física, enquanto corpo de conhecimento organizado, deixa de determinar a priori o conteúdo escolar. Quais os conceitos gerais para cada nível de escolaridade não é dado e sim algo a ser buscado, determinado de tal forma que possa, ao mesmo tempo garantir a aprendizagem da Física com seus conceitos e princípios gerais, levar seu aprendiz a reconhecer seu mundo, seu dia-a-dia enquanto espaço de aplicação e construção deste conhecimento. A parcela do conhecimento sistematizado pela Física, que deverá compor o conteúdo escolar, assim como sua forma de organização, é parte fundamental da investigação desta área de pesquisa (PIERSON, 1997 p. 217).

Assim,

podemos buscar entender o GREF enquanto uma proposta de ensino de física que, [...] visa a uma educação emancipadora que possibilite olhar a ciência, e a física como parte dela, [...], utilizando-se de uma estratégia que, partindo do espaço cotidiano, permita ao educando elevar-se acima de sua cotidianidade, criando a possibilidade do homem passar a ter uma relação consciente com sua genericidade.

Analisado sob esta perspectiva o cotidiano ao qual o GREF refere-se, embora numa primeira aproximação possa ser entendido no seu sentido coloquial, a medida em que se desenvolve “a física do cotidiano” proposta pelo grupo, este espaço vai se delineando a partir de elementos que extravasam o sentido dado a ele pelo senso-comum (PIERSON, 1997 p. 210).

Finalizamos, assim, nossa análise em relação ao trabalho de Pierson, entendendo que nossa pretensão foi a de apresentar os principais resultados obtidos por ela em relação a como o cotidiano pode ser abordado no Ensino de Ciências/Física. Apesar deste tema, formas de abordar o cotidiano, poder ser discutido pautado em outros autores, enfatizamos, mais uma vez, que neste trabalho faremos uso das categorias descritas acima para fundamentar a discussão da análise de nossos dados, em busca de compreender como o cotidiano dos alunos de EJA tem sido utilizado em sala de aula, dentro das dissertações do MNPEF.

## **CAPÍTULO 2**

### **METODOLOGIA**

Neste capítulo iremos apresentar os procedimentos metodológicos utilizados para coletar e analisar os dados do presente trabalho. Tendo escolhido o acervo de dissertações do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) como nossa fonte de dados, buscamos nele produções que relacionassem, de alguma forma, o ensino de Física e o cotidiano dos alunos, o que nos proporcionou um recorte temporal que vai do ano de 2013 ao de 2019, pelo fato do programa ter iniciado em 2013, as primeiras produções começaram a ser publicadas em 2014 e 2015, e 2019 foi o ano anterior ao início de nossa pesquisa no acervo do MNPEF. Ressaltamos que essa parte da pesquisa se deu no primeiro semestre de 2020, momento em que constavam no acervo do MNPEF 520 dissertações defendidas, das quais selecionamos 95 que foram consideradas pertinentes ao nosso trabalho, isto é, que relacionavam de alguma forma o ensino de Física e o cotidiano dos alunos.

#### **2.1 Caracterização da pesquisa**

Podemos considerar haver na pesquisa acadêmica em Educação duas vertentes principais que um pesquisador pode seguir: a pesquisa qualitativa e a pesquisa quantitativa. Para Godoy (1995),

Embora nas duas abordagens - quantitativa e qualitativa - a pesquisa se caracterize como um esforço cuidadoso para a descoberta de novas informações ou relações e para a verificação e ampliação do conhecimento existente, o caminho seguido nesta busca pode possuir contornos diferentes (GODOY, 1995, p. 58).

Chamamos pesquisa quantitativa aquela em que o pesquisador se guia por um plano pré-estabelecido, com hipóteses e variáveis bem definidas desde o início, preocupação com medição objetiva e quantificação dos resultados. Esse pesquisador também “busca a precisão, evitando distorções na etapa de análise e interpretação dos dados, garantindo assim uma margem de segurança em relação às inferências obtidas” (GODOY, 1995, p. 58).

Quanto à pesquisa qualitativa, Godoy (1995) afirma que esta

não procura enumerar e/ ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (p. 58).

Como nossa pesquisa se utiliza de um acervo de dissertações de Mestrado Profissional como fonte de dados e que estamos em busca de reflexões sobre estas e não somente preocupados em quantificar esses trabalhos, entendemos que esta pesquisa se caracteriza como sendo de natureza qualitativa. De acordo com Minayo (2013), esse tipo de pesquisa é entendido como aquele que se ocupa do nível subjetivo e relacional da realidade social e é tratado por meio da história, do universo, dos significados, dos motivos, das crenças, dos valores e das atitudes dos atores sociais. Trabalhos de natureza qualitativa não se preocupam com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.

Indo além da pesquisa qualitativa, este trabalho pode ser entendido como do tipo Estado da Arte, um tipo de pesquisa já apresentado no capítulo anterior.

## **2.2 Procedimentos para o levantamento e análise dos dados**

O acervo de dissertações do MNPEF se encontra hospedado no *site* do próprio programa. Iniciamos nossa análise buscando no título das dissertações defendidas termos que pudessem remeter a algum uso do cotidiano do aluno por parte do professor, fosse um universo vivencial e conhecido pelo discente, fosse algo distante dele ou que o docente entendesse como cotidiano de seus alunos. Dizemos isso, pois, a princípio, alguns assuntos não são extraídos diretamente do cotidiano dos alunos, mas assumidos pelo professor como pertencente do universo vivencial dos discentes.

Alguns dos termos denominados como palavras-chave utilizadas como instrumento de busca nas dissertações foram: cotidiano, vivencial e realidade, por estarem ligadas diretamente com o contexto da pesquisa e por, no senso comum, poderem transmitir o mesmo sentido da palavra cotidiano. Para Ricardo (2010, p. 36),

um ensino de ciências totalmente desarticulado do mundo vivencial do aluno acaba gerando a sensação de impossibilidade de interpretar esse mundo. Quando isso ocorre, permanecem as explicações do senso comum e os mitos, mas que acabam “funcionando” para as relações imediatas com a realidade, resultando, muitas vezes, na permanência de concepções alternativas.

Além delas, também foram utilizadas: Sequência Didática, Unidades Potencialmente Significativas e Problematização, por fazerem referência a um tipo de ensino que busca aproximar o cotidiano do aluno ao processo de ensino e aprendizagem como, por exemplo, na proposta dos Três Momentos Pedagógicos de Muenchen e Delizoicov (2011)

os conteúdos curriculares são trabalhados em consonância às situações vivenciadas no cotidiano dos estudantes por meio de temas problematizadores, possibilitando a valorização de suas concepções prévias e oportunizando a sistematização de conhecimentos científicos (BONFIM; NASCIMENTO, 2018, p. 140).

Ainda sobre essa seleção, a inclusão das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas na busca se deu pelo fato da aprendizagem significativa se caracterizar, de acordo com Moreira (2010, p. 2)<sup>5</sup>,

pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Assim, entendemos que buscar por trabalhos que utilizassem essas metodologias nos levaria àqueles que relacionavam, de alguma forma, o ensino de Física e o cotidiano.

Em alguns casos essas palavras-chave e o título eram suficientes para a seleção; quando isso não acontecia, nos voltávamos para o resumo ou até mesmo para o corpo do texto buscando indícios de como o cotidiano era proposto pelos autores dessas dissertações. Nosso intento não era, ainda, o de classificar o que essas palavras poderiam significar dentro da produção, mas de reunir todos os trabalhos que, de alguma forma, relacionavam o ensino de Física e o cotidiano dos alunos.

Como exemplo do processo de seleção, os trabalhos de Neves (2015) (Ensinando a física do efeito estufa no 9º ano: uma abordagem baseada na aprendizagem significativa.); Vieira (2016) (Ensino de ondas eletromagnéticas no 9º ano do ensino fundamental por meio de uma situação problema.) e o de Campanholi Junior (2019) (O uso de um protótipo de refrigerador com pastilhas Peltier: uma proposta didática para o processo ensino-aprendizagem das leis da termodinâmica e introdução aos conceitos de termoeletricidade.), foram selecionados a partir do próprio título, pois, em nosso entender, eles forneciam elementos indicativos do uso de situações ou atividades comuns do dia a dia, o que nos permitia selecioná-las para futura análise.

Outros, como os de Mangolin (2016) (Do senso comum ao conhecimento científico: uma proposta didático-pedagógica para o ensino de indução eletromagnética no ensino médio.); Freire (2015) (Evolução de Conceitos de Mundo: uma proposta para a inserção da Teoria da Relatividade no Ensino Médio.) e o de Ellyan (2014) (Interações dialógicas em práticas investigativas na sala de aula: experiências de uma professora de física em (trans)formação.),

---

<sup>5</sup> Moreira, M.A. Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea. Conferência proferida na XI Conferência Interamericana sobre Enseñanza de la Física, Guayaquil, Equador, julho de 2013 e durante o Ciclo de palestras dos 50 Anos do Instituto de Física da UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, março de 2014.

exigiram ir, além do título, ao resumo e até mesmo ao corpo do texto para verificar se tratava do cotidiano dos alunos em suas propostas. Dessa forma alguns trabalhos foram descartados por não serem pertinentes à nossa pesquisa e outros foram selecionados.

Realizada a seleção, terminamos com um total de 95 dissertações que relacionavam de alguma forma o ensino de Física e o cotidiano dos alunos, em um recorte temporal no período de 2013 à 2019. Para os trabalhos selecionados fizemos um mapeamento que teve como objetivo identificar os respectivos polos, número de orientadores por polo, conteúdo de Física abordado, nível de ensino no qual foi proposto e qual recurso de ensino foi utilizado.

Na realização do mapeamento, no entanto, nos chamou a atenção o fato de que todos os trabalhos voltados para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) mencionavam e utilizavam o cotidiano dos alunos, quase sempre em forma de problematização. Decidimos, então, focar nesses trabalhos para realizar nossa análise mais aprofundada, na qual, além do mapeamento de polos e conteúdo abordado, buscamos compreender em qual categoria, das criadas por Pierson (1997), cada uma das dissertações voltadas para EJA se encaixa, pois assim esperamos entender como o cotidiano de alunos da modalidade de ensino EJA tem sido utilizado em sala de aula por professores de Física, no âmbito do MNPEF. No Quadro 4.1 é apresentada as principais informações relativas às 8 dissertações destinadas a EJA que serão analisadas neste trabalho.

A título de destaque, as categorias *a priori* utilizadas, descritas no capítulo anterior, foram:

- A.** Cotidiano como espaço de organização e seleção do conteúdo a ser desenvolvido;
- B.** Cotidiano enquanto espaço de desenvolvimento da Física nas suas relações com Ciência, Tecnologia & Sociedade;
- C.** Cotidiano enquanto elemento de motivação para o ensino de Física;
- D.** Cotidiano enquanto espaço onde se organizam concepções espontâneas;
- E.** Cotidiano enquanto espaço de aplicação/exemplificação do conhecimento físico.

Essas categorias de utilização do cotidiano foram utilizadas na primeira parte de análise dos trabalhos relacionados à EJA. Cada trabalho foi lido integralmente e foram destacados alguns excertos considerados representativos para o enquadramento dos trabalhos nas categorias de análise.

## CAPÍTULO 3

# MAPEAMENTO DAS DISSERTAÇÕES DO MNPEF QUE FAZEM REFERÊNCIA AO USO DO COTIDIANO EM AULAS DE FÍSICA

Neste capítulo iremos apresentar a análise do mapeamento das dissertações do MNPEF selecionadas a partir dos critérios anteriormente apresentados. Nessa análise trazemos os polos do programa de onde esses trabalhos são originários; os conteúdos de Física contemplados; algumas áreas temáticas encontradas; o nível de ensino; o regime de ensino, se público ou privado e os recursos de ensino utilizados, além de alguns comentários em relação a esses aspectos. Após essa etapa, apresentamos a análise das dissertações voltadas à EJA, de modo a discutir como o cotidiano dos alunos tem sido utilizado por esses autores em sala de aula.

### 3.1 Análise do mapeamento realizado

As dissertações analisadas neste trabalho, como já ressaltado anteriormente, foram selecionadas por relacionar, de alguma forma, o ensino de Física e o cotidiano dos alunos. Dessa forma foram rastreadas 95 produções de 27 diferentes polos do MNPEF distribuídos pelo país, conforme apresentado no Quadro 3.1.

É possível perceber neste quadro que a Instituição com maior concentração de dissertações selecionadas é a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), com um total de 13 trabalhos. Este é, também e como esperado, o polo com maior número de orientadores, sendo que os 13 trabalhos tiveram orientação de 5 acadêmicos diferentes e que dois deles foram responsáveis por 4 orientações cada. Os resultados apresentados neste quadro mostram que a região Sudeste é a região que concentra o maior número de trabalhos (10 polos e 45 trabalhos), seguida das regiões Nordeste (7 polos e 23 trabalhos), Centro-oeste e Sul (4 polos e 12 trabalhos, cada) e Norte (2 polos e 3 trabalhos).

O passo seguinte de análise foi verificar quais conteúdos de Física foram trabalhados nas dissertações selecionadas, sendo que esse resultado é apresentado no Quadro 3.2. Analisando esse resultado percebemos uma concentração de trabalhos, no MNPEF, abordando a Física Moderna e Contemporânea e a Mecânica, e poucos trabalhos voltados para a Mecânica dos Fluidos, Ótica Geométrica, Vetores e Ondulatória. Buscamos com isso apontar que determinados conteúdos são muito privilegiados quando se busca trabalhar com o cotidiano dos

alunos e que outros não são, de forma que para estes últimos há espaço para novas pesquisas, para o desenvolvimento de práticas que busquem relacioná-los com o dia a dia dos alunos em sala de aula.

Quadro 3.1: Distribuição dos trabalhos selecionados por polo

<b>Polo</b>	<b>Instituição de Ensino</b>	<b>Dissertações Selecionadas</b>		<b>Polo</b>	<b>Instituição de Ensino</b>	<b>Dissertações Selecionadas</b>
01	UNB	6		25	UFMT	3
02	UFG	2		27	UFRJ	1
06	UEFS	1		28	UNIFAL	1
07	UFRPE	3		29	UNIFESSPA	1
08	UNIVASF	4		32	UTFPR	4
09	UFERSA	3		33	IFES	5
11	UFS	5		34	IFF	6
12	UFES	13		37	UFPA	2
13	UFLA	6		42	UFSCar	4
14	UFV	1		44	UESC	6
15	UFF-IFRJ	7		45	UFGD	1
20	UEM	4		48	UEPB	1
21	FURG	2		50	UFRGS	2
24	UFJF-IF	1		<b>Total</b>		<b>95</b>

Fonte: O autor

Quadro 3.2: Conteúdos trabalhados nas dissertações selecionadas

<b>Conteúdo</b>	<b>Dissertações</b>
Física Moderna e Contemporânea	19
Mecânica	18
Termodinâmica	12
Eletricidade	11
Eletromagnetismo	10
Astronomia	8
Ondulatória	5
Mecânica dos Fluidos	3
Ótica Geométrica	3
Vetores	2
Sem conteúdo específico	4

Fonte: O autor

Esse resultado merece ser mais comentado, principalmente devido ao fato de o tema mais abordado nos trabalhos ser a Física Moderna e Contemporânea (FMC). No final do século



passado e início deste século, diversos trabalhos (OSTERMANN, 1999; OSTERMANN e MOREIRA, 2000; REZENDE JR, 2001) apontavam a necessidade da introdução da FMC no Ensino Médio. Entre os principais motivos apontados estavam a disseminação dos conhecimentos que a ciência e a tecnologia propiciam à população, a inserção de temas mais atuais nos currículos das escolas e a formação básica do aluno para que este possa se contextualizar no mundo tecnológico atual, participar da atual sociedade e exercer seu papel de cidadão, entre outros. Essa discussão parece que deu resultados e uma nova etapa surgiu, a de como fazer isso e, como mostra esse resultado, pelo menos no MPNEF, parece que isso está se tornando realidade.

Já em relação à Mecânica dos Fluidos, por exemplo, estudos já vêm apontando a necessidade de se trabalhar mais com esse assunto em sala de aula, em relação à Hidrodinâmica e à Hidrostática, Krul e Nogueira (2007), ressaltam que

O ensino de hidrodinâmica é uma questão pouco discutida em sala de aula, pois possivelmente há uma complexidade na compreensão dos alunos e na didática utilizada pelo professor. Em geral, a hidrostática é mais abordada no Ensino Médio, possivelmente devido a uma forte influência dos livros didáticos na prática pedagógica dos professores que em geral apresentam quase sempre os mesmos conteúdos e quase sempre as mesmas sequências (p. 1).

Plauska (2013) também afirma que

na maioria das grades curriculares do ensino médio, o estudo da hidrodinâmica não é contemplado, seja por falta de tempo devido a ser o último tópico da Mecânica, seja porque muitos livros didáticos não a incluem nos seus escopos, o que provavelmente faz com que os professores não a lecionem também por falta de apoio do recurso didático do livro adotado (p. 4).

Assim, o fato de termos encontrados poucos trabalhos voltados para esse assunto mostra que há uma área em aberto para se investigar e que é possível, até mesmo, associar o estudo da Mecânica dos Fluidos ao cotidiano dos alunos, como as dissertações que mapeamos nos mostram.

Ao realizar o mapeamento em relação ao conteúdo, encontramos alguns trabalhos com propostas que não especificavam um determinado assunto, mas sim propostas para ensinar assuntos de Física por meio de temas. Como exemplo de temas propostos estão:

- A Física do Efeito Estufa;
- O fenômeno das marés;
- Tópicos de Física da Atmosfera;
- O Eletromagnetismo e o problema das ligações clandestinas;
- Eletricidade e o uso consciente de energia;
- Circuitos elétricos e telecomunicações;
- Acústica e cidadania: poluição sonora;

- Experimentando a terminologia;
- Neutrinos na Educação Básica utilizando história em quadrinhos;
- Uso de redes sociais no ensino de Física;
- Ondas eletromagnéticas na comunicação;
- Forças aerodinâmicas envolvidas em aviões de papel;
- Tecnologia nuclear e aplicações;
- Energias renováveis;
- Termoelétrica do bagaço de cana-de-açúcar.

O uso de temas no ensino de Física é um assunto bastante discutido na literatura. Na maioria das vezes a justificativa para a utilização de temas está relacionada à necessidade de contextualizar os conceitos científicos apresentados em sala de aula com aspectos advindos do cotidiano do aluno, se configurando uma alternativa curricular e/ou metodológica para a articulação entre eles.

Para Strieder, Watanabe e Gehlen (2012), o uso de temas no ensino de Física é respaldado pelos documentos oficiais, passando pelo PCN, PCN+ e, agora, a BNCC. Relacionada à BNCC, temos ainda os Temas Contemporâneos Transversais (BRASIL, 2019), que

Buscam uma contextualização do que é ensinado, trazendo temas que sejam de interesse dos estudantes e de relevância para seu desenvolvimento como cidadão. O grande objetivo é que o estudante não termine sua educação formal tendo visto apenas conteúdos abstratos e descontextualizados, mas que também reconheça e aprenda sobre os temas que são relevantes para sua atuação na sociedade. Assim, espera-se que os TCTs permitam ao aluno entender melhor: como utilizar seu dinheiro, como cuidar de sua saúde, como usar as novas tecnologias digitais, como cuidar do planeta em que vive, como entender e respeitar aqueles que são diferentes e quais são seus direitos e deveres, assuntos que conferem aos TCTs o atributo da contemporaneidade (p. 7).

Entretanto, conforme apresenta Halmenschlager (2014), não é qualquer tema que terá significado para o aluno. Para a autora, quanto mais próximo da realidade concreta o tema estiver maior será seu potencial pedagógico. Nesse sentido, Santos et al (2020) argumentam que uma proposta pedagógica para o ensino de Física começa pela necessidade da contextualização deste ensino à realidade dos alunos, sendo esta uma das características do Ensino através de Temas.

Buscamos, também, identificar para quais modalidades de ensino as dissertações eram voltadas, o resultado se encontra no Quadro 3.3.

Quadro 3.3: Modalidade de Ensino

<b>Modalidade</b>	<b>Dissertações</b>
Ensino Fundamental	7
Ensino Médio	68
EJA	8
Sem modalidade específica	12

Fonte: O autor

É nítido que a maioria dos trabalhos foram direcionados ao Ensino Médio e que tanto o Ensino Fundamental quanto a EJA carecem de trabalhos que busquem relacionar o ensino de Física com o cotidiano dos alunos. Vale destacar que todos os trabalhos indicados como sendo destinados ao ensino fundamental foram aplicados no 9º ano. Conforme indica o site da Sociedade Brasileira de Física - SBF, um dos objetivos do MNPEF é formar professores de Ensino Médio e Fundamental com ênfase principal em aspectos de conteúdos na Área de Física e, em nosso entender, como a maioria dos professores formados em Física se encontra no Ensino Médio, esse resultado é bastante natural.

No Quadro 3.4 é mostrado a distribuição dos trabalhos pelo tipo de instituições de ensino nos quais os produtos educacionais foram aplicados. Em nossa análise, encontramos escolas do ensino básico, cursos técnicos integrados ao Ensino Médio, uma aplicação no Ensino Superior, uma aplicação em sistema prisional e uma em um curso pré-vestibular realizado por uma Associação Beneficente.

Quadro 3.4: Tipo de instituição de ensino

<b>Tipo de Instituição</b>	<b>Dissertações</b>
Pública	73
Privada	20
Não especificado	2

Fonte: O autor

Ainda nos atentamos, no mapeamento, para os recursos de ensino utilizados nos trabalhos, que estão apresentados no Quadro 3.5. Esses recursos, Segundo Menezes (2019, p. 52) são ferramentas que devem estar diretamente ligadas à intencionalidade da proposta educacional elaborada.

Quadro 3.5: Recursos de ensino

<b>Recurso</b>	<b>Dissertações</b>
Recursos variados	35
Experimento	33
Simulação	13
Smartphone	3
Objetos de aprendizagem	2
Aplicativo <i>Web</i>	1
<i>Games</i>	1
Imagens motivadoras	1
Mapas conceituais	1
Vídeo análise	1
História em quadrinhos	1
Laboratório remoto	1
Modelagem matemática	1
Visita técnica	1

Fonte: O autor

Por Recursos Variados estamos nos referindo às dissertações que apresentam mais de um recurso em suas propostas didáticas, ou seja, que não fizeram uso somente de experimentos, ou de simulações, por exemplo, mas que usaram os recursos em conjunto em um mesmo produto educacional.

Alguns autores apontam para as potencialidades de um ensino que se procede dessa forma, utilizando diferentes recursos para explorar um determinado conteúdo. De acordo com Bonfim e Nascimento (2018, p. 149-150) existe a

necessidade de investir na divulgação de novas metodologias, para que práticas tradicionais não sejam o único método incutido nas salas de aulas. A pluralidade de recursos didáticos [...] incentiva o desenvolvimento de atividades pautadas em reportagens de revistas, trechos de livros científicos, vídeos, documentários, simuladores, aulas práticas e até aulas expositivas.

Nicola e Paniz (2016) também tratam da potencialidade da utilização de diferentes recursos em sala de aula, de forma que

A utilização de jogos, filmes, oficinas orientadas, aulas em laboratório, saídas de campo são alguns recursos que podem ser utilizados sendo que, podem possibilitar a compreensão dos alunos no sentido da construção de conhecimentos relacionados à área. [...] as utilizações desses recursos no processo de ensino podem possibilitar a aprendizagem dos alunos de forma mais significativa, ou seja, no intuito de tornar os conteúdos apresentados pelo professor mais contextualizados propiciando aos alunos a ampliação de conhecimentos já existentes ou a construção de novos conhecimentos. Com a utilização de recursos didáticos diferentes é possível tornar as aulas mais dinâmicas, possibilitando que os alunos compreendam melhor os conteúdos [...] (p. 358-359).

Esse entendimento está de acordo com a ideia de que nem todos os alunos aprendem da mesma forma e, por isso, seria recomendável que o docente utilizasse diferentes recursos em suas aulas para atingir o maior número de alunos possível, dado que

cada sujeito aprendente tem uma forma de construir esses conhecimentos – conceituais, procedimentais e atitudinais –, assim como diferentes estilos cognitivos de processar a informação de que recebe [...]. Dessa forma, faz-se necessário que o professor adote uma pluralidade de estratégias de ensino para organizar os conhecimentos (ABREU; FERREIRA; FREITAS, 2017, p. 5-6).

Dessa forma, esses resultados nos mostram que os trabalhos que são voltados ao cotidiano têm em seu cerne a ideia de que os conteúdos de Física devem ser trabalhados de uma maneira que permita ao discente relacioná-los ao seu dia a dia, para que sejam significativos, tenham sentido para eles e que sejam trabalhados em atividades diferenciadas e/ou diversificadas, tudo isso sendo feito na busca da promoção da aprendizagem.

Em relação aos trabalhos direcionados à EJA, todos os produtos educacionais foram aplicados nas escolas públicas e somente uma das dissertações elaborou a sua proposta de trabalho a partir de um tema gerador, que foi “O Eletromagnetismo e o problema das ligações clandestinas”. Os conteúdos de física encontrados nas propostas estão mostrados no Quadro 3.6.

Quadro 3.6: Conteúdos trabalhados nas dissertações voltadas para a EJA

<b>Conteúdo</b>	<b>Dissertações</b>
Eletromagnetismo	3
Ótica Geométrica	2
Termodinâmica	1
Eletricidade	1
Sem conteúdo específico	1

Fonte: o autor

E em relação aos recursos de ensino utilizados na aplicação do produto educacional, os resultados são apresentados no Quadro 3.7.

Quadro 3.7: Recursos de ensino das dissertações voltadas para a EJA

<b>Recurso</b>	<b>Dissertações</b>
Recursos variados	5
Simulação	2
Experimento	1

Fonte: O autor

Comparando os resultados específicos das dissertações voltadas para a EJA com os anteriormente apresentados percebe-se: que os conteúdos de Física Moderna e Contemporânea e Mecânica, os mais presentes na análise das dissertações em geral, não aparecem quando

olhamos os trabalhos voltados para a EJA, mas o de Termodinâmica, Eletricidade e Eletromagnetismo, aparecem tanto nas dissertações em geral, quanto nas voltadas para a EJA, o que nos leva a pensar que esses conteúdos podem ter, para os professores, uma maior relação com o cotidiano dos alunos da EJA, visto que aparecem de forma acentuada no ensino regular e na EJA ; que não houveram aplicações em instituições privadas de ensino e que o recurso de ensino mais utilizado, tanto nas dissertações em geral, quanto nas voltadas à EJA, são recursos variados.

Após esta etapa da análise o passo seguinte foi a análise dos trabalhos à luz do referencial teórico proposto por Pierson (1997), que é apresentado a seguir.

## CAPÍTULO 4

### ANÁLISE DAS DISSERTAÇÕES VOLTADAS À EJA

Neste capítulo são apresentados os resultados da análise das dissertações voltadas para a EJA. Inicialmente, é feita uma apresentação de cada produção, de acordo com os elementos fornecidos pelos textos analisados. Em seguida, são destacados os elementos, apresentados na forma de excerto, que permitiram a análise das dissertações de acordo com as categorias *a priori* adotadas. Todos os excertos encontrados em cada produção para cada categoria estão apresentados no Apêndice B.

#### 4.1 Análise das dissertações voltadas à EJA

Será apresentado nesta seção um resumo das dissertações voltadas para a EJA, com uma descrição dos objetivos, justificativas, metodologias e dos produtos que acompanham cada uma das dissertações. O Quadro 4.1 traz algumas informações que entendemos como relevantes de cada uma dessas dissertações.

Quadro 4.1: Informações das dissertações selecionadas voltadas para a EJA

	<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Polo</b>
<b>D1</b>	MAGALHÃES, R.S (2015)	Modulo didático para o ensino de física na EJA a partir do tema gerador: "o eletromagnetismo e o problema das ligações clandestinas de energia elétrica"	Universidade de Brasília (UNB)
<b>D2</b>	CAUS, W.R. (2017)	O sociointeracionismo como mecanismo de suporte para o ensino de ciências por investigação aplicado à educação de jovens e adultos: uma abordagem dinâmica, que oportuniza para jovens e adultos a inclusão numa construção dialógica de conceitos físicos relacionados a temática óptica da visão	Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)
<b>D3</b>	VAZ, L.M.A. (2015)	Propondo material de apoio à prática com simuladores no ensino/aprendizagem de eletrostática em EJA	Universidade de Brasília (UNB)
<b>D4</b>	PASSINHO, F.R. (2018)	Proposta de sequência didática estruturada nos três momentos pedagógicos para o ensino de ondas eletromagnéticas	Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
<b>D5</b>	NASCIMENTO, F.J.B. (2017)	Sequência de práticas com recursos multimídia para ensino de eletromagnetismo no EJA e PROEJA	Universidade Federal Fluminense (ICEX-UFF)
<b>D6</b>	LIMA, D.B.A. (2015)	Sequência didática para ensino de alguns conceitos de física térmica para alunos do ensino médio na modalidade EJA	Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

<b>D7</b>	NOGUEIRA, F.R.A. (2015)	Uma proposta pedagógica para o ensino de ótica na EJA - Nível Médio	Universidade de Brasília (UNB)
<b>D8</b>	BALISCEI, M.P. (2016)	Uma sequência didática alternativa: conceitos de eletricidade e o efeito fotoelétrico utilizando simulações computacionais	Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Fonte: O autor

### **A - Dissertação 1 (D1)**

Nessa dissertação, o autor (MAGALHÃES, 2015) propõe um material didático para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) que leva em consideração as principais características dos educandos desta modalidade de ensino. O autor destaca que se baseia nas ideias de Paulo Freire, buscando uma educação voltada para a cidadania e que auxilie os alunos a se tornarem cidadãos críticos e ativos na sociedade. Seu produto educacional foi desenvolvido para permitir que os alunos tivessem contato com conteúdos e atividades relacionados ao tema gerador. O autor ainda ressalta que “Na aplicação deste módulo de ensino foi fundamental que o material didático apresentado fosse diferenciado do livro-texto tradicional, já que este tipo de publicação mostra-se inapropriado para a EJA” (MAGALHÃES, 2015) e partindo dos conteúdos apresentados pretende refletir, com os discentes, os direitos e deveres dos consumidores de energia elétrica, principalmente no que diz respeito às ligações clandestinas na rede de energia e seus impactos na sociedade. Vale ressaltar que, segundo o autor, este assunto foi escolhido por ser bastante comum na região em que a escola, no qual o produto educacional foi aplicado, está localizada.

No texto, o autor faz uma apresentação histórica dos estudos relacionados à Eletricidade, ao Magnetismo e ao Eletromagnetismo, assim como das tecnologias e equipamentos que se tornaram possíveis por meio desse campo de estudo, como lâmpadas, televisores, aparelhos celulares, até mesmo carros elétricos. Em uma tentativa de mostrar a relação entre o Eletromagnetismo e o cotidiano dos alunos, que foi sondado por meio da utilização de questionários e conversas, o trabalho apresenta a seção “Entenda o exemplo, pesquise e responda”. Procede-se, então, uma explicação sobre fontes de energia elétrica, Lei de Ohm e Potência para explicar o funcionamento de diferentes tipos de lâmpadas e as implicações no dia a dia que elas podem acarretar.

Em seguida, inicia-se um texto sobre instalações residenciais e os riscos que uma má instalação pode acarretar à vida do cidadão, em uma seção intitulada “Como esse conhecimento pode ser útil no meu dia a dia?”. Ao falar sobre ligações clandestinas de eletricidade, novamente o autor aborda os impactos tecnológicos e sociais que esse tipo de instalação pode acarretar.



O produto educacional culmina com o chamamento para que os alunos envolvam toda a escola, assim como sua comunidade, numa tentativa de mostrar que eles se preocupam com as instalações clandestinas em sua localidade e o que pode ser feito pelas autoridades e governanças nesse sentido.

### **B - Dissertação 2 (D2)**

Nesta dissertação, o autor (CAUS, 2017) apresenta a implementação de uma Unidade de Ensino Investigativa em torno da temática da óptica da visão, especialmente em relação à formação de imagens na retina, nitidez e ametropias. Os motivos, segundo o autor, para escolha deste tema foram: o potencial das informações inerentes aos processos de formação e qualidade das imagens que podem ser investigadas pelos alunos no próprio ambiente da sala de aula; o fato 2015 ter sido escolhido o Ano Internacional da Luz e a possibilidade de propor e adaptar atividades sugeridas a partir de um material de apoio disponibilizado junto a alguns professores, para que fossem explorados a partir de aparato experimental confeccionado pelos alunos

O autor aponta que o material oferecido como suporte para a disciplina de Física na escola em que o produto foi aplicado apresentava os conteúdos de Óptica de forma superficial e qualitativa, ao qual poderia se aliar atividades práticas com o intuito de promover uma mudança atitudinal nos alunos. Ele, então, opta pela Unidade de Ensino Investigativa com foco no laboratório aberto, para alcançar e desenvolver outras dimensões de conteúdo. Ainda pensando em formas de contextualizar o material de apoio, os alunos construíram um aparato experimental em sala de aula com materiais de baixo custo para simular a visão humana e que permitisse trabalhar com diferentes situações ao longo da atividade investigativa. Além desse aparato, havia um caderno com situações problema e orientações para as investigações; atividades para fixação e sistematização do conteúdo trabalhado (CAUS, 2017). A sequência investigativa foi dividida em seis aulas, com objetivos de informar e despertar o interesse dos alunos; explorar, compreender e reforçar o conteúdo trabalhado.

### **C - Dissertação 3 (D3)**

Nesta dissertação o autor (VAZ, 2015) busca mostrar como a *internet* e dispositivos eletrônicos se tornaram, cada vez mais, presentes na vida cotidiana, influenciando até mesmo o espaço escolar e a forma como os alunos interagem com o conhecimento. Buscando simuladores gratuitos e textos que permitam discussões fenomenológicas/experimentais, ele procura trabalhar alguns conceitos de eletrostática, assunto, segundo o autor, que tem elevado

grau de abstração. O produto educacional dessa dissertação é composto de simuladores interativos e roteiros, além de guias de aplicação para os professores que se interessem em utilizar o produto educacional. Quanto à justificativa da realização do trabalho analisado, o autor ressalta alguns fatores, como a carência de novas metodologias para o ensino de Física, principalmente aquelas voltadas para o caráter experimental da disciplina; a não adoção, por parte da Secretaria de Educação do Distrito Federal, de material didático escrito oficialmente, levando em conta as peculiaridades dos alunos da EJA; o aumento das aulas semanais de Física; a diminuição do número de estudantes por turma; a precariedade da alfabetização digital desses alunos; a receptividade em aprender e a intenção em contribuir para o desenvolvimento do ensino dessa modalidade.

Em relação ao caráter experimental de seu trabalho, Vaz (2015) reflete sobre a ausência da experimentação no ensino, dada a precária formação dos professores; a quantidade de alunos por turma; a falta de horários estabelecidos para a atividade prática; o estímulo, por parte das escolas, a um ensino tradicional; a falta de espaço físico. De forma que, para ele, a visão realista do saber científico fica comprometida pela falta de atividades experimentais, visto que estas relacionam os fenômenos que experienciamos diariamente com as teorias científicas (VAZ, 2015).

O trabalho se volta para a EJA por conta de seu público que, segundo o autor, apresenta grande dificuldade de aprendizagem devido a seu contexto. Como parte inicial da pesquisa, foi realizado, por meio de questionário socioeconômico, o levantamento de algumas informações consideradas como relevantes e que foram levadas em consideração para que as aulas pudessem estar de acordo com as características da EJA (VAZ, 2015). Essas informações permitiram ao autor identificar as seguintes características: os alunos em questão têm idade entre 18 e 30 anos, trabalham, estudam apenas na escola, possuem computador com acesso à *internet* e têm familiaridade com o ambiente *Windows*, dizem ter dificuldade nas disciplinas de exatas e acreditam que um laboratório de ciências aumentaria seu interesse e aprendizado nessa área, já ficaram quatro anos ou mais longe dos estudos e continuam estudando para conseguir um emprego melhor.

No início da aplicação e com base nessas informações, o autor afirma que foram ministradas aulas sobre eletrostática de forma tradicional, no entanto, em vistas de preparar os alunos para as atividades que estavam planejadas e para que estes se familiarizassem com o laboratório de informática, foi dedicada uma aula por semana para que os alunos realizassem pesquisas na internet relacionadas com o que estava sendo trabalhado em sala de aula, o que

proporcionou, segundo o autor, menos problemas para aqueles discentes que tinham mais dificuldade em lidar com o computador (VAZ, 2015).

Tendo ministrado os conceitos iniciais de eletrostática, o autor buscou simuladores interativos que auxiliassem os alunos a terem uma atitude mais ativa em relação ao conhecimento, tendo selecionado os simuladores do *Phet*<sup>6</sup>: Balões e Eletricidade, que permite explorar a eletrização por atrito, atração e repulsão entre corpos, caracterização dos portadores de carga que se movimentam em fenômenos elétricos; Taxas e Campo, que permite abordar qualitativamente e quantitativamente os conceitos de campo e potencial elétrico; Kit de Construção de Circuito DC, que foi utilizado pelo autor para testar as propriedades de condução e dielétricas de diferentes materiais, e para introduzir os conceitos de corrente elétrica, voltagem e resistência elétrica; Experimento de Milikan. As atividades nos simuladores eram acompanhadas de debates e foram implementadas em ordem crescente de dificuldade, buscando identificar se houve aprendizado dos conceitos por parte dos alunos e, também, motivá-los na realização das atividades.

Com o intuito de complementar essas discussões e entendendo que não existem simuladores para todos os assuntos, o autor buscou textos que pudessem suscitar nos estudantes aspectos experimentais dos conteúdos trabalhados em sala, o que lhe permitiu selecionar cinco textos.

O primeiro texto selecionado, “A Eletricidade no dia a dia”, aborda a “Eletrização por atrito, descarga de condutores, fatores que influenciam a eletrização [...] e passagem de cargas pelo corpo humano” (VAZ, 2015).

O segundo texto, “Discutindo atividades experimentais”, aborda a “Eletrização por atrito, contato e indução, pêndulo eletrostático, força eletrostática, condutores e isolantes.” (VAZ, 2015) e traz três experiências relacionadas à eletrização.

O terceiro texto, “A Eletricidade na atmosfera”, aborda a “Formação dos raios, rigidez dielétrica do ar, campo elétrico, potencial elétrico, eletricidade da Terra, trabalho da força elétrica, para-raios, blindagem eletrostática e superfícies equipotenciais.” (VAZ, 2015).

O quarto texto, “Aspectos experimentais das Linhas de Força”, aborda a “Existência experimental das linhas de campo, poder das pontas, blindagem eletrostática, efeito de borda, campos elétricos em geral.” (VAZ, 2015) e o quinto texto, “Condução elétrica num meio eletrolítico”, aborda “O fluxo de eletricidade no meio líquido e a influência da composição atômico-molecular na condutividade de diversos materiais.” (VAZ, 2015).

---

<sup>6</sup> <https://phet.colorado.edu/>

Em relação ao produto educacional em si, são apresentados roteiros de atividade para os alunos e comentários para os professores que se interessem em aplicá-lo. Cada proposta, com o uso de simulador, é iniciada com instruções para os discentes sobre como configurar a simulação para responder às perguntas colocadas. Por exemplo, no roteiro para o simulador “Balões e Eletricidade Estática”, a instrução inicial é para que os alunos marquem a opção “mostrar todas as cargas” e desmarquem a opção “ignorar a carga inicial do balão”, após isso, contar as cargas positivas e negativas e escolher uma das opções em relação ao que se pode concluir por essa contagem. Esse padrão se segue para todos os simuladores.

Percebemos, ao longo do texto, que o autor estava mais focado em identificar os simuladores e os textos relacionados ao conteúdo, identificando alguns que poderiam ter relação com o cotidiano dos alunos (simulador “Balões e eletricidade” e os textos “A Eletricidade no dia a dia” e “A Eletricidade na atmosfera”) do que com a relação que esses simuladores e textos poderiam de fato ter com o cotidiano dos alunos. Entendemos que ele agiu assim por perceber que os aparelhos tecnológicos se tornaram mais presentes na vida dos alunos. Então seu foco está mais na relação da tecnologia com o cotidiano dos alunos, do que com o conteúdo e o cotidiano em si.

#### **D - Dissertação 4 (D4)**

Nesta dissertação, o autor (PASSINHO, 2018) tem como objetivo incentivar a participação dos alunos no desenvolvimento das atividades e, por se tratar de um tema do cotidiano, “despertar a curiosidade, levantar as concepções prévias e promover a necessidade de apropriação de conceitos físicos para explicar ou resolver a problemática inicial.” (PASSINHO, 2018, p. 3). Ressalta, também, que o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos se deu pela participação dos alunos em aula discursiva, leitura e interpretação de texto e pesquisa extraclasse. O momento final de seu trabalho buscou responder aos questionamentos iniciais com o conhecimento adquirido pelos discentes ao longo das aulas e a ligação do conteúdo trabalhado com outros aspectos do cotidiano (PASSINHO, 2018). O autor aponta que a Física tem relação com diversos aparelhos tecnológicos que utilizamos no dia a dia e que, por isso, a Física na educação básica não pode estar distanciada dessas tecnologias, muitas vezes presentes no cotidiano dos alunos (PASSINHO, 2018).

O produto educacional foi elaborado com base nos três momentos pedagógicos e está voltado para o ensino de ondas eletromagnéticas, em especial o funcionamento do aparelho celular quanto ao recebimento e envio de informações. Sua aplicação iniciou com uma problematização e organização do conhecimento, buscando relações entre o conceito que seria

estudado e o cotidiano dos alunos. Após isso, o autor procede à explanação do conteúdo sobre ondas eletromagnéticas; apresenta um texto para ser discutido em grupo pelos alunos, elaborado por ele mesmo, sobre a transmissão de informações pelo celular; realiza uma síntese, de forma dialogada, do funcionamento da telefonia móvel; disponibiliza uma simulação computacional<sup>7</sup> que ilustra a transmissão de ondas de rádio por uma torre e sua recepção em um transmissor.

Segue-se, então, o momento de aplicação do conhecimento, no qual os alunos deveriam realizar duas atividades. Na primeira, eles teriam que elaborar um cartaz e apresentá-lo oralmente, informando quantas antenas de celular haviam instaladas em seu município, e, na segunda, teriam que ilustrar o caminho das informações em uma ligação pelo celular.

A finalização da aplicação do produto educacional se deu por meio de uma discussão entre professor e alunos sobre a importância das ondas eletromagnéticas, momento em que as questões iniciais eram resgatadas para que os alunos, já de posse das informações necessárias, as solucionassem. Além dessas questões, o autor buscou identificar outras situações em que as ondas eletromagnéticas tivessem um papel importante, utilizando o cotidiano dos alunos para exemplificar o assunto que haviam estudado.

Essa dissertação é um exemplo daquelas que apresentaram poucos elementos explicativos de sua proposta, de forma que das páginas 1 a 4 o autor apresenta a introdução, o perfil da turma e os objetivos da Sequência Didática; das páginas 5 a 25, o referencial teórico sobre o Eletromagnetismo e sobre os Três Momentos Pedagógicos e das páginas 26 a 45 comenta sobre a aplicação da Sequência Didática, daí o menor detalhamento em relação às outras dissertações.

### **E - Dissertação 5 (D5)**

Segundo o autor (NASCIMENTO, 2017), esta dissertação é voltada ao ensino de Eletromagnetismo, por meio de atividades simples realizadas em sala de aula, complementadas por vídeos, que foram empregados como objetos educacionais com o intuito de complementar e ilustrar os conceitos físicos e os experimentos realizados em sala. O produto educacional gerado é constituído por quatro unidades, que abordam assuntos desde os conceitos básicos de eletricidade até as Leis de Faraday e de Lenz, de acordo com o autor, de forma dinâmica e interativa. Ele afirma que a abordagem se aproxima da Sequência de Ensino Investigativa, pois os alunos exploram o conteúdo, argumentam e o docente atua como mediador nesse processo. Segundo o autor, o uso das ferramentas multimídia aliado às atividades práticas permite a

---

<sup>7</sup> [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/legacy/radio-waves](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/radio-waves).

inserção do aluno no mundo da Física de forma participativa, cooperativa e lúdica, se aproximando da Física e se apropriando de seus conceitos sem a matematização (NASCIMENTO, 2017).

Buscando contextualizar o ensino do Eletromagnetismo, o autor se volta para o funcionamento das Usinas Hidrelétricas, investigando o problema social e tecnológico em relação à produção de energia elétrica no Brasil e seus métodos alternativos (NASCIMENTO, 2017).

Tendo dividido o produto educacional em quatro unidades, o autor destaca que a primeira, que tem por título “Provando a existência do elétron: a eletrização e o eletroscópio”, aborda a existência de cargas elétricas, a eletrização e o eletroscópio. Iniciando com a apresentação do modelo atômico, dos prótons, nêutrons e elétrons, seguida pela apresentação do processo de eletrização e vídeos sobre esta última e sobre a construção de eletroscópios. Para auxiliar os alunos na construção dos experimentos pedidos, foram exibidos cinco vídeos, também foram construídos dois modelos de eletroscópios e buscou-se demonstrar o processo de eletrização por meio de duas esferas metálicas (NASCIMENTO, 2017).

Na segunda unidade, chamada de “Movimentação de cargas elétricas: corrente elétrica contínua e gerador químico usando meio ácido”, foram utilizados dois vídeos e realizados dois experimentos, nos quais buscou-se produzir corrente elétrica utilizando batata doce ou limões. Inicialmente, foi dado um texto, para que os alunos lessem e grifassem, sobre tensão eletrostática, resistores e corrente elétrica e, logo após, foi apresentado um vídeo sobre corrente elétrica e outro sobre como produzir corrente elétrica utilizando limões (NASCIMENTO, 2017,).

Na terceira unidade, “Eletromagnetismo: o Ímã e o experimento de Christian Oersted”, foi mostrado como um campo magnético pode ser gerado por uma corrente atravessando um fio, uma espira ou uma bobina; foi explicada a regra da mão direita para um campo magnético gerado por correntes e apresentado um vídeo sobre o magnetismo. Buscando relacionar a corrente elétrica com o campo magnético, foi solicitado aos alunos que levassem uma bússola, pilha comum e um pequeno fio, para que pudessem realizar o experimento de Oersted. O autor relata que nessa unidade foram apresentados sete vídeos, sendo um desses o vídeo sobre o magnetismo supracitado, e quatro práticas (NASCIMENTO, 2017).

Na quarta unidade, “A corrente elétrica alternada: o tubo antigravidade e a Lei de Lenz”, questionou-se o que faz com que o movimento de queda de um ímã, através de um tubo de alumínio seja retardado. Foi apresentado, também, um mini gerador de corrente alternada, que conseguia ligar um LED, e novamente os alunos foram questionados sobre o porquê de isso

acontecer. Ainda houve uma discussão sobre o fluxo magnético, tentando evitar as fórmulas matemáticas. Segundo o autor, nessa unidade foram apresentados seis vídeos e realizadas quatro práticas com os alunos (NASCIMENTO, 2017). O produto é finalizado com a realização de uma avaliação, após as quatro unidades apresentadas.

O autor comenta sobre contextualizar o ensino do Eletromagnetismo por meio do funcionamento das Usina Hidrelétricas, mas ele não apresenta essa explicação no decorrer do texto, apresenta a explicação de alguns conceitos presentes no funcionamento dessas usinas, mas não traz, de forma explícita, como ocorreu a explanação do funcionamento delas.

### **F - Dissertação 6 (D6)**

O autor (LIMA, 2005) inicia sua dissertação com algumas perguntas que norteiam a pesquisa, entre elas, buscar compreender como uma sequência de aulas, voltadas para o público EJA, poderia contribuir para que esses alunos percebessem a importância dos conteúdos da Física em seu dia a dia. Os conteúdos trabalhados são de dilatação térmica e transferência de calor, aliados ao uso de simulação computacional (LIMA, 2015).

A implementação da sequência de aulas elaboradas pelo autor começa com um questionário de perfil socioeconômico dos alunos, seguido por um questionário de sondagem para avaliar o aprendizado dos conceitos tidos como pré-requisito, assim como de conceitos que serão trabalhados mais adiante. Feito isso, ela foi trabalhada do seguinte modo: uma aula de revisão de acordo com as necessidades conceituais dos discentes; uma aula teórica interativa/dialógica sobre o conteúdo da sequência de aulas; uma aula para trabalhar com simulação a partir de roteiro pré-elaborado; aplicado um questionário para avaliação e uma última aula para sanar eventuais dúvidas remanescentes (LIMA, 2015).

O pouco detalhamento dessa dissertação se justifica, como já citado anteriormente, por aquilo que nos foi apresentado. O autor apresenta sua pesquisa na página 22, as perguntas norteadoras e os objetivos na página 23 e um resumo da metodologia nas páginas 24 e 25; traz uma revisão bibliográfica entre as páginas 26 e 57; o material desenvolvido na página 58; um detalhamento do público-alvo entre as páginas 59 e 64 e explica como foi o desenvolvimento das etapas entre as páginas 65 e 72, fornecendo, assim, poucos elementos explicativos de sua proposta.

Quanto às relações que o autor faz com o cotidiano dos alunos, citamos os seguintes excertos:

- Nesta aula, foram revisados os conceitos de temperatura, energia térmica, calor e equilíbrio térmico. Como problematização, foi utilizado um experimento com o intuito de superar alguns

equivocos sobre os conceitos físicos (foram utilizados três recipientes com água a temperaturas diferentes [...]). A distinção entre as grandezas de associações do senso comum foi de fundamental importância nesta aula (p. 66-67);

- [...] fornecendo energia térmica a um determinado corpo, ele obrigatoriamente aumentará sua temperatura? [...] se fornecermos uma quantidade de energia proporcionando um aumento da velocidade deste objeto, necessariamente ele também aumentará sua temperatura? (p. 68);
- : [...] iniciou uma problematização sobre o novo conteúdo a ser ministrado, citando exemplos no dia-a-dia dos processos de transferência de calor, por exemplo: uma concha metálica que esquenta ao ser deixada em uma panela sobre um fogão ligado. Em seguida, foram realizados questionamentos, dentre eles: “porque os aparelhos de ar condicionado são geralmente instalados na parte superior dos ambientes?” (p. 68);
- Após demonstrar aplicações do fenômeno como, por exemplo, a existência de aletas no motor de motocicletas propiciando o resfriamento do mesmo, o professor definiu os tipos de processos de transferência de calor, explicando-os detalhadamente (p. 68);
- Foi feita a problematização e foram feitos questionamentos a partir de fenômenos do cotidiano, como por exemplo, a existência de espaços entre trilhos de linhas férreas, para demonstrar a importância do conceito físico em questão. Foi importante tornar palpável para o aprendiz o tema da aula, de forma que o mesmo encontrasse respostas e aplicabilidade dos conceitos no meio em que vive (p. 68)
- O que acontece com os objetos quando aquecidos? O que a temperatura mede? O que é um corpo quente? E um corpo frio? Por que em certos momentos do dia temos dificuldades em abrir ou fechar portas metálicas? Por que quando se mede a temperatura de uma pessoa, o nível de mercúrio do termômetro varia? Você já colocou uma garrafa de vidro cheia de suco no congelador e, depois de algum tempo, a garrafa estourou? Por que a garrafa estoura? (p. 144);

### **G - Dissertação 7 (D7)**

Esta dissertação (NOGUEIRA, 2015) tem por objetivo a elaboração de uma proposta pedagógica para os alunos da EJA sobre o conteúdo de Ótica, com um manual didático que busca relacionar o conteúdo de Física com a vida desses estudantes e um manual de apoio para o professor, com sugestões de como aplicar o manual didático em sala.

A construção do trabalho apresentado na dissertação se deu: pela produção de uma versão inicial do material didático, de acordo com as experiências do próprio autor com o ensino de Física na EJA; aplicação de uma prática didática, onde os alunos utilizaram o manual didático, participando efetivamente, no uso de aplicativos de simulação virtual e de experimentos; aplicação de um questionário para identificar o perfil dos estudantes e de outro



questionário que buscava a percepção dos alunos sobre o manual didático e sobre a prática aplicada; modificação do manual didático, baseada em sugestões e críticas feitas pelos discente; e elaboração do material de apoio para o professor (NOGUEIRA, 2015).

Sobre o manual didático elaborado, o autor destaca que este possui a forma de um livro didático, com o conteúdo de Ótica sendo abordado de maneira conceitual, contextualizada e voltado para a compreensão de fenômenos naturais. No manual didático há ilustrações, como fotografias de objetos e situações do cotidiano do aluno, assim como desenhos esquemáticos para facilitar a compreensão dos conteúdos, que são abordados levando em consideração as especificidades dos estudantes da EJA. O autor diz que, baseado nos questionários aplicados, os conteúdos são trabalhados de forma conceitual e voltados para a compreensão de fenômenos naturais, entendendo que esses alunos ficaram muito tempo fora do ambiente escolar e não apresentaram os conhecimentos prévios necessários, especialmente os de ordem matemática (NOGUEIRA, 2015, p. 24).

O manual didático elaborado pelo autor aborda os conceitos fundamentais da Ótica Geométrica: a reflexão da luz e a lei da reflexão; a relação entre as cores dos objetos e a luz que eles refletem, cores primárias e a camuflagem de alguns animais; como é fabricado um espelho plano, as características das imagens formadas nesse tipo de espelho, o campo visual e a associação de espelhos planos; os tipos e as características dos espelhos esféricos, o comportamento da luz em espelhos desse tipo e as características das imagens formadas nesses espelhos; a refração da luz em fenômenos naturais e, brevemente, as ondas eletromagnéticas e seus tipos; os tipos, características e geometria das lentes esféricas, o comportamento da luz nessas lentes e as características das imagens formadas por elas; as funções dos principais elementos do olho humano, os defeitos de visão e suas correções (NOGUEIRA, 2015, p. 24-25).

Sobre o material de apoio ao professor, o autor diz que este traz sugestões de como trabalhar o manual didático em sala de aula, com uma compilação da prática pedagógica realizada na aplicação do produto educacional, além de sugestões de aplicativos de simulação virtual e experimentos simples que podem ser realizados com os alunos (NOGUEIRA, 2015, p. 25).

#### **H - Dissertação 8 (D8)**

Esta dissertação (BALISCEI 2016) traz a elaboração de uma sequência didática para a aplicação do produto educacional apresentado, fazendo uso de aulas expositivas, discussões em grupo e simuladores. A ideia é a de que seja utilizada, alternadamente, as aulas expositivas e os

simuladores na descrição dos conceitos e equações abordados, além da possibilidade de observar os fenômenos físicos por meio das simulações. O produto educacional conta com uma apostila digital sobre Eletrodinâmica e sobre o Efeito Fotoelétrico, voltada aos alunos e professores, com textos explicativos sobre as animações e simuladores utilizados (BALISCEI, 2016).

O autor ressalta que o objetivo do trabalho é “Propor um método alternativo ao adotado em sala de aula de forma tradicional, para contornar as dificuldades encontradas ao ministrar o conteúdo do componente curricular Física [...]” (BALISCEI, 2016).

A organização do produto educacional teve início com a seleção dos conteúdos a serem trabalhados. Após isso, o autor buscou simuladores relacionados a esses conteúdos e analisou os que foram encontrados em relação à facilidade de uso, qualidade, especificações computacionais exigidas e se eram gratuitos ou não. Para elaborar os textos que seguem os simuladores selecionados, o autor analisou a forma com que alguns livros didáticos de Física para o Ensino Médio abordam os conteúdos que foram escolhidos. A avaliação foi feita por questionários pré e pós aplicação do produto educacional (BALISCEI, 2016).

Quanto às relações que o autor faz com o cotidiano dos alunos, citamos os seguintes excertos:

- Por que as pilhas possuem um “lado” correto para serem ligadas, enquanto aparelhos que são ligados diretamente na tomada não possuem? Por que a rede elétrica é transportada em alta tensão a longas distâncias? Em alguns aparelhos eletrônicos, há a inscrição “60 Hz”. O que isso significa? O que significa a inscrição “10 W” em uma lâmpada? Explique as diferenças entre uma lâmpada de 10 W e uma de 20 W, em relação à luminosidade e ao consumo de energia elétrica. Por que, nas luminárias fluorescentes duplas (com duas lâmpadas), uma das lâmpadas permanece acesa quando a outra queima? Qual é o tipo de ligação envolvida? Nas luzes de natal do tipo “pisca-pisca”, quando retiramos uma das lâmpadas, parte das luzes se apagam enquanto outra parte permanece acesa. Por que isso acontece? Qual é o princípio físico no qual os painéis solares e sensores de presença utilizados em sistemas de segurança ou acionamento automático de luzes e portas são baseados? (p. 48-49);
- A aplicação do Produto Educacional [...] se iniciou com a utilização de um simulador [...]. O simulador [...] mostra os elétrons [...] se deslocando por fios e através de um resistor [...]. Durante a exploração do simulador, os alunos notaram a mudança de cor do resistor, principalmente nas situações em que a intensidade da d.d.p. era aumentada e a resistência diminuída, situações estas em que as colisões entre os elétrons e os átomos do resistor [...] se mostravam mais intensas. O conceito de potência elétrica e transformação de energia elétrica

em outras formas de energia foi introduzido, em conjunto com a transformação demonstrada nesse simulador: o efeito Joule (p. 51);

- Dentre os avanços tecnológicos desenvolvidos pela humanidade, a geração e controle da eletricidade é um dos avanços que causaram o maior impacto na vida das pessoas. Estamos a todo momento utilizando dispositivos que funcionam através da eletricidade, seja ela provinda da rede elétrica de nossas casas ou de pilhas e baterias: televisão, computador, telefone celular, lâmpadas e muitos outros aparelhos. Mas por que alguns aparelhos funcionam com pilhas e outros funcionam ligados à rede elétrica? Qual é a diferença entre a eletricidade fornecida pela pilha e pela tomada? Quais os fenômenos relacionados à eletricidade? (p. 143);
- Quando ligamos nossos dispositivos elétricos a uma fonte de eletricidade, as cargas elétricas – chamadas de elétrons – percorrem os fios condutores e atravessam o dispositivo, transferindo energia aos componentes do dispositivo para que eles funcionem. Após percorrer os componentes do dispositivo, os elétrons retornam à fonte de eletricidade, onde são energizados outra vez. Este processo se repete enquanto o dispositivo está ligado (p. 143);
- Quando vamos colocar uma pilha em um aparelho, precisamos nos atentar à polaridade, isso é, qual parte do circuito do aparelho é conectado a cada polo da pilha. A pilha fornece ao circuito uma corrente contínua (CC). Este tipo de corrente tem uma intensidade constante ao longo do tempo [...]. Já nos aparelhos que funcionam ligados diretamente na tomada, não precisamos nos atentar à polaridade. Independente de como ligamos o aparelho na tomada, ele funciona. Isso ocorre pois a tomada “possui” corrente alternada (CA). Neste tipo de corrente, a intensidade varia com o tempo e também se inverte [...] (p. 153-154);
- Todos estes circuitos podem ser encontrados na rede elétrica de nossas residências. Porém, a corrente elétrica de nossas casas não é contínua, mas sim alternada. Você já se perguntou como a energia elétrica da sua casa é gerada? Sabemos que grande parte da energia elétrica do Brasil é produzida nas usinas hidrelétricas. Você já se perguntou como isso acontece? (p. 165);
- Apesar de nossa principal fonte de energia elétrica ser na forma alternada, a maioria dos aparelhos eletrônicos em nossas casas funciona com corrente contínua, fazendo esta transformação dentro deles. Mas como esta transformação é feita? (p. 179);
- No Brasil, a maior parte da energia elétrica é produzida nas usinas hidrelétricas. Nos últimos anos, entretanto, há uma crescente busca por fontes alternativas de energia. Uma destas fontes é o painel fotovoltaico ou solar, que recebe a luz do Sol e a transforma em energia elétrica. Você sabe como esses painéis funcionam? (p. 186);
- Para auxiliar na aplicação [...], foi utilizado um simulador da Copel [...]. Neste simulador, o aluno pode criar cômodos e adicionar aparelhos elétricos, recriando sua própria casa e simulando o consumo de energia elétrica, com valores aproximados em quilowatt-hora e em reais. O simulador foi usado para que os alunos pudessem observar uma aplicação direta da

equação anterior e comparar os resultados de seus cálculos com os resultados apresentados pelo simulador (p. 52-53);

- Ao selecionar um aparelho, um valor de potência e tempo de uso é sugerido pelo próprio simulador, de acordo com cada aparelho. Assim, o aluno pode modificar esses valores para adequar o simulador de acordo com a potência dos aparelhos que ele possui e o tempo que utiliza cada um deles em sua casa, para que o consumo de energia seja calculado adequadamente de acordo com a realidade de cada aluno [...]. O simulador vai somando a energia consumida em cada aparelho adicionado pelo aluno, mostrando como resultado o consumo aproximado total da casa (BALISCEI, 2016, p. 53).

## 4.2 Categorização das dissertações

Nesta seção será apresentada a análise das dissertações indicadas no Quadro 4.1. Conforme destacado no capítulo que descreve os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho, serão apresentados alguns excertos que possibilitarão identificar em qual (ou quais) categorias a *priori* adotadas na análise eles serão incluídos. Os excertos apresentados foram selecionados após a leitura da dissertação e do produto e foram utilizados como exemplo da categorização. Algumas categorias foram identificadas mais e outras menos nas produções analisadas, as que foram mais identificadas possuem mais exemplos e as que foram menos identificadas possuem menos exemplos de seleção. No Apêndice B estão apresentados todos os excertos selecionados encontrados em cada dissertação para cada categoria.

### A. Cotidiano como espaço de organização e seleção do conteúdo a ser desenvolvido

Os excertos classificados como pertencentes a essa categoria mostram como o tema a ser estudado surge do cotidiano dos alunos, de forma que o dia a dia dos discentes é utilizado para selecionar os conteúdos a serem trabalhados. Nos Quadros 4.2, 4.3 e 4.4 são apresentados alguns excertos representativos das dissertações. Em cada excerto é destacado trechos que levaram a classificação deles nesta categoria.

Quadro 4.2: Excertos representativos da dissertação 1

<p>D1.1- O primeiro objetivo dessa dissertação foi a elaboração de um módulo didático baseado em conhecimentos de Eletromagnetismo, que deveriam estar culturalmente e socialmente contextualizados com a vida dos educandos. <u>A construção desse material se pautou nas suas experiências, levantadas por meio de questionário socioeconômico e diálogos informais, o que possibilitou realizar a articulação do conteúdo escolar com a realidade vivenciada pelos alunos, por meio do um Tema Gerador.</u> A partir daí os conteúdos de Física foram introduzidos de forma mais contextualizada, possibilitando imprimir maior significação desses conteúdos estudados com a vivência dos mesmos (p. 20).</p>
---

D1.2- A proposta de Ensino de Física que fundamenta o presente material se diferencia por partir de alguns pressupostos de Paulo Freire que são:

- “Trabalhar com a realidade do aluno”, envolvendo-o em situações relacionadas com seu cotidiano;
- “A educação para a cidadania”, numa perspectiva de “humanização, libertação e conscientização”;
- “A educação libertadora”, com o intuito de formar cidadãos críticos e ativos na sociedade, com base em suas experiências de vida (p. 64).

D1.3- Esses pontos convergem para os objetivos da EJA, acarretando a ideia de que o tema gerador escolhido deva fazer parte da vivência dos alunos e deva resultar de uma questão social que envolva a aprendizagem e a reflexão dos educandos (p. 64).

Fonte: O autor

#### Quadro 4.3: Excertos representativos da dissertação 4

D4.1- O principal elemento motivacional foi o fato de muitos alunos utilizarem o aparelho celular com muita frequência, sendo abordado o funcionamento do mesmo em relação à transmissão de informações. Ao serem confrontados com questionamentos acerca do funcionamento de um dispositivo que utilizam até mesmo em momentos da aula, foi possível perceber uma grande inquietação, curiosidade e exposição de explicações de senso comum [...] por parte dos alunos (p. 26).

D4.2- [...] considerou-se que as aulas deveriam apresentar um tema que apresentasse forte relação com o cotidiano dos alunos. Pensando no conteúdo, Ondas Eletromagnéticas, foi necessário definir qual faixa de frequência a ser abordada, logo associando um aparelho tecnológico de uso cada vez mais frequente pelas pessoas - o aparelho celular - e um dos princípios de funcionamento do mesmo que o diferencia de um telefone com fio, foi possível elaborar uma sequência de aulas que envolvesse um fenômeno físico, mesmo que não visível, mas vivenciado pelos estudantes (p. 26).

Fonte: O autor

#### Quadro 4.4: Excertos representativos da dissertação 5

D5.1- O ensino de Eletromagnetismo [...] foi o tema escolhido para construir nosso produto educacional para o PROEJA e [...] buscamos destacar a integração desse conteúdo com os assuntos da utilização e da produção de energia elétrica. Dessa forma, a utilização dos motores elétricos, a força eletromotriz e a indução eletromagnética, são conteúdos estruturantes de tudo do produto concebido para pragmatizar o ensino de Eletromagnetismo (p. 42).

D5.2- O tema “Energia e Fontes Energéticas” faz parte do principal fator de desenvolvimento de uma sociedade ou nação. O país vem passando por dificuldades na produção de energia, seja esta produção dentro de um segmento que chamamos de energia limpa ou mesmo utilizando os meios mais tradicionais, tais como hidroelétrica ou termoelétrica. De qualquer forma, passamos por uma questão fundamental que é o elemento básico nessa produção de eletricidade, isto é, como a energia elétrica é produzida? Esta pergunta foi elaborada desde o primeiro dia de aula e estrutura a sequência didática (p. 45).

D5.3 Assim, a seleção de temas e aplicativos nasceram desta premissa: como o aluno pode entender a Física envolvida na produção de energia elétrica? (p. 45).

Fonte: O autor

Os excertos da dissertação 1 mostram a preocupação do autor em elaborar um material diferente dos tradicionalmente utilizados em sala de aula por causa de sua incompatibilidade, de acordo com ele, com a realidade da EJA; material esse que foi elaborado após levantamento daquilo que os alunos entendem como fenômenos ou objetos relacionados com a eletricidade e, a partir das respostas dos discentes, chega-se ao tema gerador proposto que, por conta da forma como foi levantado, está fortemente relacionado ao cotidiano e à realidade desses alunos. É possível perceber a articulação do conteúdo com o cotidiano dos alunos quando ele diz que os conhecimentos deveriam estar cultural e socialmente contextualizados com a vida deles; que o material se baseia nas experiências dos discentes e que os conteúdos físicos eram apresentados com maior significação com a vivência deles.

Nos excertos da dissertação 4, percebe-se que o autor identificou que, no dia a dia, os alunos utilizavam o aparelho celular com grande frequência e viu nesse fato a oportunidade de ensinar a Física através dele. Assim o conteúdo a ser trabalhado surge do cotidiano dos alunos, a partir de um aparelho que eles usam costumeiramente, o que também poderia incitar sua curiosidade em relação ao tema que seria estudado. Indo mais a fundo, além de selecionar o aparelho celular, o autor decide por focar na troca de informações que se realiza entre um aparelho e outro por meio das ondas eletromagnéticas, assim percebe-se como o conteúdo foi selecionado a partir do cotidiano dos alunos.

Sobre a dissertação 5, os excertos apresentados mostram como duas questões foram orientadoras do trabalho em questão: como a energia elétrica é produzida e como o aluno pode entender a Física envolvida na produção de energia elétrica, que mostram a articulação entre o conteúdo a ser trabalhado e o cotidiano dos alunos, de forma que o primeiro surge a partir do segundo e buscam-se elementos que possam evidenciar essa relação, como os motores elétricos, a força eletromotriz, a indução eletromagnética.

Quando olhamos para a pesquisa em ensino de Física voltada para a EJA que busca no cotidiano dos alunos conteúdos que possam ser trabalhados, uma tendência que aparece é a de realizar essa busca no contexto das atividades de trabalho que esses alunos possam desempenhar, como pode ser visto em Raboni (1993), Garcia (2000), Krummenauer (2009), Toti e Pierson (2010), nos quais o conteúdo a ser ministrado em sala de aula vem da realidade de trabalho dos alunos, seja ela na fabricação de couro, de óculos, numa loja de calçados, numa borracharia e estando esses assuntos presentes no programa de Física que geralmente é desenvolvido no Ensino Médio ou não.

Como mostrado no Quadro 4.25, a dissertação 1 foi a que mais apresentou excertos dessa categoria, sendo, das dissertações analisadas, a que mais mostrou uma busca no cotidiano

dos alunos por elementos que pudessem indicar conteúdos de Física a serem trabalhados em sala de aula.

## **B. Cotidiano enquanto espaço de desenvolvimento da física nas suas relações com Ciência, Tecnologia & Sociedade**

Os excertos que foram classificados como pertencentes a essa categoria mostram o cotidiano sendo utilizado para relacionar o conceito físico, os elementos tecnológicos que podem estar relacionados a ele e como esses elementos influenciam a sociedade e são influenciados por ela. Trazemos, em seguida, alguns excertos que exemplificam a seleção que foi realizada.

Quadro 4.5: Excertos representativos da dissertação 1

D1.4- Propõem-se, primeiramente um levantamento de dados na comunidade sobre as instalações elétricas. Depois, a ideia é levar essa discussão para a sala de aula através de debates com o intuito de gerar propostas de intervenção mais adequadas à realidade da comunidade. Em seguida, atividades interdisciplinares são propostas para envolver todos os partícipes escolares, desde a direção, corpo docente, discentes, pais e colaboradores. Por fim, a sugestão é a elaboração de um documento que apresente para os dirigentes, legisladores e autoridades, os desejos e anseios dessa comunidade escolar referentes às questões ambientais, sociais, econômicas e políticas relacionadas com as redes de distribuição de energia elétrica (clandestinas ou não) (p. 73).

D1.5- A perda total anual de energia elétrica no Brasil, hoje, é da ordem de 52 Terawatts/hora (TWh). [...] O furto e as fraudes respondem por perdas de 23 TWh por ano, energia equivalente ao fornecimento anual para 19 milhões de residências com consumo médio de 100 kWh/mês. O custo anual das perdas não técnicas para a sociedade brasileira é de aproximadamente R\$ 5,5 bilhões, valor que chega a R\$ 7,3 bilhões ao acrescentarmos os tributos (ICMS, PIS e Cofins) que deixam de ser arrecadados com essas irregularidades. [...] O Decreto nº. 4.562/2002, no § 1º do art. 1º, estabeleceu que esse prejuízo componha, de forma explícita, as tarifas de energia elétrica, pois devem ser consideradas as parcelas apropriadas [...], além do aspecto financeiro, o furto de energia prejudica a integridade física da rede elétrica, [...]. Isso prejudica a qualidade e aumenta, ainda mais, os custos para a adequada prestação do serviço à medida que os investimentos necessários em distribuição, transmissão e geração de energia são remunerados por quem paga corretamente sua conta de luz (p. 127).

Fonte: O Autor

Quadro 4.6: Excertos representativos da dissertação 4

D4.3- Tarefa 1: seu grupo deverá pesquisar e descobrir quantas antenas de celular estão instaladas no município. A tarefa [...] teve como finalidade estimulá-los a buscarem uma informação que deveria apresentar relação com o cotidiano dos alunos, promovendo uma inquietação nos mesmos para descobrirem quantas são as antenas e onde estavam localizadas. O intuito da pesquisa é fazer com que buscassem outras informações relativas à transmissão de informações por telefone móvel [...]. (p. 41).

Fonte: O autor

Quadro 4.7: Excertos representativos da dissertação 5

D5.4- As energias alternativas são de vital importância no mundo contemporâneo. Suprir o déficit energético de que o país e o mundo demandam acaba sendo um legado essencial das ciências e da tecnologia para a sociedade. Os possíveis impactos ambientais e sociais das diversas fontes energéticas são também fundamentais e não podem deixar de ser levantados, discutidos e colocados em consideração, caso a caso (p. 54).

Fonte: O autor

Nos excertos da dissertação 1, percebe-se a relação que o autor busca estabelecer entre aparatos tecnológicos relacionados à distribuição de energia elétrica, os impactos que ligações clandestinas podem acarretar à comunidade e a Física que pode estar envolvida nesses processos. É ressaltado como a ideia que nasce da discussão em sala de aula pode ser levada a esferas mais altas a partir da percepção de que todos em uma comunidade podem pagar o preço por ações isoladas de alguns indivíduos, além do reconhecimento dos impactos ambientais, sociais, econômicos e políticos que elas podem ter. Nesse quadro, a Física pode, por exemplo, ajudar a compreender os gastos e economias que podem estar envolvidos nas diversas situações.

O excerto da dissertação 4 evidencia a relação estabelecida entre o assunto trabalhado e a comunidade local dos alunos, ao solicitar que eles busquem identificar quantas antenas estão instaladas em seu município, dessa forma é possível articular o conhecimento físico e a tecnologia envolvida.

O excerto da dissertação 5 deixa ainda mais claro a relação que o autor busca estabelecer entre o cotidiano dos alunos e a ciência, tecnologia e sociedade, ao falar sobre a necessidade de energias alternativas, do déficit energético nacional e dos impactos ambientais e sociais das fontes de energia ele abre um espaço para discussões importantes e relevantes no cenário atual e que pode levar o aluno a diversas reflexões.

Quando buscamos na literatura trabalhos que relacionam a abordagem CTS e a EJA, encontramos produções como a de Auler e Delizoicov (2006), que propõe que o aluno participe efetivamente em sua comunidade escolar e tome decisões relativas à conceitos científicos, sociais e tecnológicos. Nascimento e Von Linsingen (2006) defendem que essa articulação proporciona uma base sólida e coerente, além de permitir trabalhar com temáticas de cunho social, político e econômico. Já Santos (2008) busca mostrar que o trabalho desenvolvido articulando o ensino CTS e a EJA não se configura apenas para o uso ou não uso de tecnologias, mas para que o aluno possa se entender e refletir sobre sua condição no mundo em relação ao que a Ciência e a Tecnologia possam lhe apresentar. Por fim, Roso et al. (2015) apresentam



uma reflexão sobre a validade da ideia de que o aluno deve primeiro ser educado cientificamente para depois poder participar da tomada de decisões.

Como mostrado no Quadro 4.25, a dissertação 1 foi a que mais apresentou excertos dessa categoria, sendo a que mais mostrou a tentativa de relacionar o cotidiano do aluno com conteúdos de Física, tecnologias e o impacto que isso pode ter na sociedade, em especial na mais próxima do aluno.

### C. Cotidiano enquanto elemento de motivação para o ensino de Física

Os excertos que foram classificados como pertencentes a essa categoria mostram o cotidiano sendo utilizado para motivar os alunos quanto a um assunto que ainda será trabalhado ou para ilustrá-lo. Essa categoria possui exemplos em quase todas as dissertações analisadas, trazemos, em seguida, alguns excertos que exemplificam como a seleção foi realizada.

Quadro 4.8: Excertos representativos da dissertação 1

D1.5- [...] o quanto atividades corriqueiras e necessidades do dia a dia dependem do conhecimento físico, melhorando sua compreensão de vários fenômenos, o que pode levar o educando a uma concepção diferente da sociedade, gerando um pensamento mais crítico e elaborado (p. 21).

Fonte: O autor

Quadro 4.9: Excertos representativos da dissertação 2

D2.1- Sabemos que muitas pessoas apresentam problemas de visão devido a vários fatores. Comparando o protótipo do grupo com o de seus colegas, vocês diriam que são todos idênticos? Caso negativo, no que eles diferem? Baseado na questão acima existe, aspectos de formato do olho humano que podem interferir na formação da imagem? Caso positivo, de que forma o grupo acha que eles interferem? (p. 63).

Fonte: O Autor

Quadro 4.10: Excertos representativos da dissertação 4

D4.4- Essa questão foi capaz de gerar grande curiosidade, pois os alunos não conseguiram apresentar explicações consistentes usando o senso comum. Poucos arriscaram a dar respostas pontuais, demonstrando grande incerteza. Muitos demonstraram espanto com um fenômeno que eles vivenciam todos os dias e repetiram a pergunta alegando que nunca tinham pensado nisso (p. 35).

D4.5- [...] o professor retomou o questionamento que se configurou como tema da aula: “Então, vocês já sabem que onda é essa aí nos seus celulares?” [...]. Grande maioria já compreendia que a pergunta feita se referia a Onda Eletromagnética, os pouco que não tinham ainda feito a relação, concordaram imediatamente após a grande maioria pronunciar, quase como um coro: “Ondas Eletromagnéticas...”. O momento foi de certa euforia até aplausos foram ouvidos. Com tal empolgação com o estudo de Ondas Eletromagnéticas, prosseguiu-se para a apropriação de mais alguns conceitos acerca das características das ondas (p. 37-38).

Fonte: O autor

Quadro 4.11: Excertos representativos da dissertação 5

D5.5- Já que variação de fluxo magnético produz corrente elétrica, como podemos fazer funcionar um gerador de corrente elétrica? O que há de igual e de diferente na geração de energia elétrica por meio de uma usina hidroelétrica, termo elétrica, nuclear e eólica? E uma geradora de energia solar? Como funciona um transformador de 110-220 de corrente alternada? Será que é possível um carregador de celular/tablet/etc sem fio? Vocês já ouviram falar de um fogão de indução? Como funciona um? (p. 91).

Fonte: O autor

Quadro 4.12: Excertos representativos da dissertação 6

D6.1- [...] fornecendo energia térmica a um determinado corpo, ele obrigatoriamente aumentará sua temperatura? [...] se fornecermos uma quantidade de energia proporcionando um aumento da velocidade deste objeto, necessariamente ele também aumentará sua temperatura? (p. 68).

D6.2- [...] iniciou uma problematização sobre o novo conteúdo a ser ministrado, citando exemplos no dia-a-dia dos processos de transferência de calor, por exemplo: uma concha metálica que esquenta ao ser deixada em uma panela sobre um fogão ligado. Em seguida, foram realizados questionamentos, dentre eles: “porque os aparelhos de ar condicionado são geralmente instalados na parte superior dos ambientes?” (p. 68).

D6.3- Após demonstrar aplicações do fenômeno como, por exemplo, a existência de aletas no motor de motocicletas propiciando o resfriamento do mesmo, o professor definiu os tipos de processos de transferência de calor, explicando-os detalhadamente (p. 68).

Fonte: O autor

Quadro 4.13: Excertos representativos da dissertação 7

D7.1- No texto contido no tópico 2 do manual didático foram usadas fotografias de objetos que fazem parte do dia a dia dos estudantes. Imagens de vidros de janela e de outros objetos foram usadas como auxílio para explicar a propagação da luz em relação aos meios materiais (p. 33).

D7.2- Fotografias também foram usadas para ilustrar a classificação das fontes de luz. A imagens da resistência de uma churrasqueira elétrica aquecida ao rubro, por exemplo, foi usada para ilustrar uma fonte de luz própria (p. 33).

Fonte: O autor

Quadro 4.14: Excertos representativos da dissertação 8

D8.1- Antes de serem introduzidos ao estudo do efeito fotoelétrico, os alunos tiveram uma breve introdução ao mundo quântico. Para terem uma noção da diferença entre as dimensões, eles utilizaram o simulador [...]. Este simulador possui funcionamento bastante simples: arrastando a barra na parte inferior do simulador para o lado esquerdo, o simulador mostra objetos de dimensões menores, como por exemplo o núcleo atômico [...]. Arrastando a barra para o lado direito, o simulador mostra objetos de dimensões maiores, como por exemplo o Sol [...]. Os alunos foram incentivados a explorar bastante este simulador, observando coisas cujos tamanhos possuem diferentes ordens de grandeza (p. 65).

Fonte: O autor

Podemos entender do excerto da dissertação 5 que a Física pode ser vista em atividades do cotidiano e auxilia a compreensão delas, assim o aluno pode se sentir motivado em relação ao assunto que será trabalhado ao entender que isso vai ajudá-lo a compreender melhor atividades e situações pelas quais ele passa cotidianamente.

As questões levantadas no excerto da dissertação 2 são apresentadas aos alunos antes do conteúdo e entendemos que elas podem servir para despertar o interesse do aluno ao unir conceitos e situações que fazem parte da vida dos estudantes com a Física, permitindo que eles entendam como os problemas de visão estão relacionados a deformidades no globo ocular e à formação de imagens na retina, campo de estudo da Óptica.

No excerto 4 da dissertação 4, percebe-se como a curiosidade dos alunos aumentou ao não conseguirem responder uma questão que foi proposta e o espanto com uma situação cotidiana, o que pode fazer com que o aluno se sinta motivado a entender o assunto que será trabalhado. No excerto 5 desse mesmo trabalho, uma questão que já havia sido colocada anteriormente leva à um momento de satisfação dos alunos por terem compreendido o que o professor estava trabalhando e pode ter servido como motivação para compreender ainda outros aspectos das ondas eletromagnéticas.

O excerto da dissertação 5 traz algumas perguntas que os alunos deveriam tentar responder antes da apresentação do assunto a ser trabalhado e podem servir como motivadoras a eles ao instigar sua curiosidade para as questões que eles não sabem responder e por serem

sobre coisas que podem fazer parte de seu cotidiano, assim ao compreender o conceito físico a ser trabalhado eles poderiam entender melhor a sua realidade mais imediata.

No excerto 1 da dissertação 6 são colocadas perguntas que podem despertar o interesse do aluno em relação ao conteúdo que será trabalhado, ao trazer situações que podem ocorrer no dia a dia dos estudantes. Os excertos 2 e 3 dessa mesma dissertação trazem exemplos que ilustram o conteúdo a ser apresentado por meio de exemplos que podem fazer parte do cotidiano dos discentes, como a concha metálica que aumenta sua temperatura ao ser colocada em uma panela no fogão, as posições em que um aparelho de ar condicionado pode ser instalado.

Nos excertos da dissertação 7 o próprio autor deixa claro como se utilizou de fotografias de situações cotidianas para ilustrar o conteúdo que iria trabalhar com os alunos, como a vidraça de janelas e a resistência de uma churrasqueira elétrica.

No excerto da dissertação 8 percebe-se uma forma de despertar o interesse dos alunos em relação ao assunto que será trabalhado ao fazer com que eles entrem em contato com diferentes ordens de grandeza para o tamanho que diferentes objetos podem ter, desde os microscópicos até os estelares.

Trabalhos como os de Gonçalves (2015), Santos e Fernandes (2018), mostram como a pesquisa em ensino de Física voltada para a EJA entende o uso de diferentes metodologias de ensino para despertar o interesse do aluno em relação ao conteúdo que será trabalhado, nesse sentido são utilizadas diferentes propostas, como atividades experimentais, atividades investigativas, para mostrar que a Física está presente no cotidiano do aluno, o que pode despertar o interesse do discente em estudar a Física para compreender melhor a sua realidade de vida, de trabalho, suas experiências e atividades cotidianas.

Como mostrado no Quadro 4.25, a dissertação 7 foi a que mais apresentou excertos dessa categoria, sendo a que mais trouxe elementos do cotidiano do aluno que pudessem motivá-los em relação ao conteúdo que seria trabalhado e/ou mais buscou ilustrar, com situações e experiências do cotidiano, um conteúdo que ainda seria trabalhado com os discentes.

#### **D. Cotidiano enquanto espaço onde se organizam concepções espontâneas**

Os excertos que foram classificados como pertencentes a essa categoria mostram o cotidiano sendo utilizado como fonte de concepções prévias dos estudantes, ou seja, são utilizadas situações e atividades do dia a dia para identificar o que o aluno pensa sobre determinado conteúdo físico. Trazemos, em seguida, alguns excertos que exemplificam como a seleção foi realizada.

Quadro 4.15: Excertos representativos da dissertação 4

<p>D4.6- [...] a primeira questão pretende também <u>perceber, [...] qual o entendimento que eles tinham em relação à velocidade com que uma informação é transportada de um celular a outro</u>. Ao tentarem explicar, iniciou-se mais uma vez debates entre alunos que apresentavam argumentos. O embate se deu entre um grupo que <u>acreditava que ocorria ao mesmo tempo</u>, alegando que: “<u>na mesma hora que eu falo no meu celular a pessoa responde no dela, mesmo estando longe</u>” (fala de um dos alunos), e outros que <u>compararam com o a mensagem transmitida pela televisão</u> alegando que: “<u>às vezes na televisão a gente vê o repórter falando, mas o som chega depois, deve ser porque tá mais longe</u>” (p. 33).</p>
<p>D4.7- Em todos os trechos das rodovias ou em toda a zona rural o celular funciona? <u>Essa pergunta tem como objetivo verificar como eles explicam o fato do aparelho celular não funcionar em locais distantes das cidades. Se eles apresentam a concepção de que sinais são enviados e recebidos entre antena e celular</u>. O termo sinal foi citado por muitos, mas não fizeram referência ao distanciamento entre aparelho e antena ou, aparelho e torre (p. 48).</p>
<p>D4.8- Como a mensagem falada ou escrita no celular chega tão longe? Com essa questão <u>os alunos puderam expressar suas concepções acerca do mecanismo que o aparelho celular utiliza que o faz dispensar o uso de cabos transmissores de dados</u>. Muitos defenderam a ideia de que era através da torre [...], outros não conseguiram explicar arriscando dizer que seria pelo ar, ou que era algum tipo de tecnologia, ou que deveria ser um aplicativo que fazia isso (p. 48).</p>

Fonte: O autor

Quadro 4.16: Excertos representativos da dissertação 6

<p>D6.4- Nesta aula, foram revisados os conceitos de temperatura, energia térmica, calor e equilíbrio térmico. <u>Como problematização, foi utilizado um experimento com o intuito de superar alguns equívocos sobre os conceitos físicos</u> (foram utilizados três recipientes com água a temperaturas diferentes [...]). A distinção entre as grandezas de associações do senso comum foi de fundamental importância nesta aula (p. 66-67).</p>
--

Fonte: O autor

No excerto 6 da dissertação 4 vemos o autor instigando os alunos a expressarem seu entendimento sobre o que se estava discutindo e ele utiliza uma situação do cotidiano, no caso em relação à velocidade da troca de informações entre aparelhos celular, para esse fim. As concepções dos alunos ficam entre a instantaneidade e a não instantaneidade nessa troca de informações, também utilizando de acontecimentos do dia a dia para justificar suas respostas. É interessante notar, também, o espaço de diálogo que o autor permitiu entre grupos de alunos.

Os excertos 7 e 8 da dissertação 4 mostram que o autor também se utilizou de algumas perguntas para identificar concepções prévias dos alunos, em relação à comunicação entre aparelho celular e antena e sobre o que faz com que esses aparelhos não precisem de cabos para enviar informações. O excerto da dissertação 6 mostra o autor utilizando conceitos físicos que

são muito comuns no cotidiano, como calor, temperatura, para identificar o que os alunos entendem por termos como esses e superá-los em relação ao conceito formal da Física, distinção que ele entende como fundamental.

O trabalho com as concepções alternativas de alunos da EJA pode ser visto, também, no trabalho de Andrade, Neuberger e Araújo (2009), em que se busca identificar as concepções de alunos da EJA em relação à Astronomia, os autores relatam ter identificado uma deficiência na aprendizagem desses conceitos, em especial nos alunos da EJA com os quais trabalharam, que apresentaram dificuldades, por exemplo, em ilustrar o tamanho relativo do Sol, Lua e Terra. No trabalho de Santos et al. (2020), buscou-se as concepções de alunos da EJA sobre diferentes assuntos, como movimento, temperatura, gravidade, propagação da luz, no intuito de, com base nelas, desenvolver uma proposta que parta do que os alunos entendem sobre esses assuntos e possa ajudar a desmistificar essas concepções.

Como mostrado no Quadro 4.25, as dissertações apresentaram números parecidos de excertos para essa categoria, no entanto a dissertação 3 foi a que teve o maior número de excertos, sendo a que mais buscou identificar as concepções espontâneas dos alunos a partir de situações e experiências do seu cotidiano.

### **E. Cotidiano enquanto espaço de aplicação/ exemplificação do conhecimento físico**

Os excertos que foram classificados como pertencentes a essa categoria mostram o uso do cotidiano para aplicar e/ou exemplificar um conteúdo que já fora trabalhado em sala de aula, ou seja, após apresentar um assunto aos alunos, o professor busca, no cotidiano deles, formas de exemplificar/aplicar esse assunto. Essa categoria possui exemplos em todas as dissertações. Trazemos, em seguida, alguns excertos que exemplificam como a seleção foi realizada.

Quadro 4.17: Excertos representativos da dissertação 1

D1.6- Um equipamento muito usado pelas mulheres para embelezar seus cabelos é conhecido como “chapinha” [...] que em contato com os fios de cabelo, produz um efeito de alisamento nos mesmos. [...]. Pesquise outros tipos de aparelho que você utiliza no seu dia a dia e quais as possíveis transformações de energia estão associados aos mesmos. Produza uma tabela, com duas colunas: uma deverá conter o nome do equipamento, e a outra deverá conter as transformações de energia que os mesmos efetuam durante seu funcionamento. Traga o resultado de sua pesquisa para a sala de aula e, [...], apresente-a aos seus colegas. Grupos de discussão deverão ser formados durante a aula, para avaliar os impactos ambientais que esses equipamentos trazem para a sociedade (p. 116-117).

Fonte: O autor

Quadro 4.18: Excertos representativos da dissertação 2

D2.2- A imagem formada no fundo do protótipo está direita ou invertida? Discutam a questão acima e, através da exploração do experimento, formulem hipóteses que o grupo considera possíveis soluções para o problema. O mecanismo acima de formação da imagem faz referência, a algum equipamento do nosso cotidiano? (p. 61).

Fonte: O autor

Quadro 4.19: Excertos representativos da dissertação 3

D3.1- [...] muitos alunos tentaram reproduzir em sala de aula a atividade 1, em que eram feitas perguntas sobre o porquê uma caneta de plástico que havia sido atritada num tecido atrai pequenos fragmentos de papel [...], na experiência 2, os estudantes ficaram inquietos pelo fato de um corpo eletrizado poder atrair um corpo neutro [...]. Na experiência 3, o entendimento foi maior, pois com o amadurecimento conceitual dos debates e explicações nas atividades anteriores, os estudantes conseguiram obter êxito ao discorrer sobre o fenômeno em questão, ou seja: relativo ao fato de um balão após ser atritado com o cabelo de uma pessoa grudar na parede e ter a possibilidade de fazer rolar uma lata de refrigerante numa superfície lisa (p. 54).

Fonte: O autor

Quadro 4.20: Excertos representativos da dissertação 4

D4.9- Então, com as próximas perguntas: “O celular necessita de uma bateria? O que ela faz?”, [...] mencionou-se a função da bateria do celular. Muitos participaram respondendo que a bateria fornecia energia para o celular funcionar. É importante que nesse momento os alunos já tenham estudado o conteúdo referente à carga elétrica. Então, explicou-se de maneira sucinta o que a bateria faz [...]: “Na bateria existem cargas elétricas que, ao discarmos um número, entram em movimento (corrente elétrica)”. O conteúdo de corrente elétrica e alguns dos seus efeitos também foram estudados em aulas anteriores (p. 36).

Fonte: O autor

Quadro 4.21: Excertos representativos da dissertação 5

D5.6- Para facilitar poderemos utilizar a analogia com a hidráulica, onde a circulação de água na casa é análoga à corrente elétrica, sendo a bomba de água o análogo de uma fonte de corrente contínua, cuja função é levar a água até a caixa d'água, que está num potencial gravitacional mais alto. A partir do potencial mais elevado a água flui para a casa, que está num potencial gravitacional mais baixo (p. 82).

Fonte: O autor

Quadro 4.22: Excertos representativos da dissertação 6

D6.5- Foi feita a problematização e foram feitos questionamentos a partir de fenômenos do cotidiano, como por exemplo, a existência de espaços entre trilhos de linhas férreas, para demonstrar a importância do conceito físico em questão. Foi importante tornar palpável para o aprendente o tema da aula, de forma que o mesmo encontrasse respostas e aplicabilidade dos conceitos no meio em que vive (p. 68).

Fonte: O autor

Quadro 4.23: Excertos representativos da dissertação 7

D7.3- Foi explicado como ocorre a reflexão da luz, a qual dependendo da superfície onde ela incide, pode ser classificada de duas formas: regular ou difusa. A reflexão regular ocorre em superfícies polidas, como espelhos, por exemplo. Já a reflexão difusa, ocorre quando a luz incide em superfícies rugosas (p. 34).

Fonte: O autor

Quadro 4.24: Excertos representativos da dissertação 8

D8.2- Para auxiliar na aplicação [...], foi utilizado um simulador da Copel [...]. Neste simulador, o aluno pode criar cômodos e adicionar aparelhos elétricos, recriando sua própria casa e simulando o consumo de energia elétrica, com valores aproximados em quilowatt-hora e em reais. O simulador foi usado para que os alunos pudessem observar uma aplicação direta da equação anterior e comparar os resultados de seus cálculos com os resultados apresentados pelo simulador (p. 52-53).

Fonte: O autor

No excerto da dissertação 1 o autor traz a chapinha como elemento do cotidiano dos alunos para exemplificar o conteúdo de transformação de energia, que já havia sido trabalhado com eles, e pede para que busquem outros exemplos e discutam em sala de aula com o restante da turma, indicando até mesmo possíveis impactos ambientais relacionados a esses aparelhos.

No excerto da dissertação 2 percebe-se a tentativa de exemplificar o processo que os alunos estão vendo por meio de um aparelho usado no cotidiano, o que pode facilitar a compreensão do que foi estudado.

O excerto da dissertação 3 traz diferentes experiências simples de serem realizadas e que exemplificam os conceitos que os alunos estudaram, no caso sobre a atração e repulsão elétrica entre os corpos, essas experiências são feitas usando objetos do cotidiano dos alunos, como canetas, balões, lata de refrigerante.

No excerto da dissertação 4 tem-se um conceito físico, corrente elétrica, sendo exemplificado por meio de um aparelho que faz parte do cotidiano dos alunos, o celular, e isso ocorre após a apresentação dos conceitos físicos envolvidos para que eles possam entender o exemplo e relacioná-lo com o seu cotidiano.

O excerto da dissertação 5 mostra essa analogia que exemplifica o conceito de diferença de potencial elétrico por meio da diferença de potencial gravitacional que faz com que a água flua da caixa d'água para dentro das casas, que se torna, também, um exemplo do conceito físico estudado em uma situação do cotidiano dos alunos.

No excerto da dissertação 6 o autor externa sua preocupação em mostrar aos alunos as relações entre a Física e o dia a dia deles, no caso analisado ele busca exemplificar o processo



de dilatação térmica através da necessidade de haver espaço entre os trilhos de uma linha férrea, o que pode fazer parte do cotidiano dos estudantes.

No excerto da dissertação 7 os exemplos utilizados são espelhos planos e superfícies rugosas para mostrar como a reflexão regular e difusa podem ocorrer no dia a dia dos alunos.

O simulador citado no excerto da dissertação 8 é uma forma de exemplificar diversos conceitos físicos, como corrente e circuito elétrico, cálculo de consumo de energia, ligações em série e em paralelo, por meio do cotidiano dos alunos, mostrando como esses conceitos podem estar presentes em suas vidas.

Trabalhos como o de Siqueira, Oliveira e Costa (2019), que utilizam o laboratório de Física e/ou equipamentos tecnológicos na EJA são exemplos de aplicação do conhecimento físico estudado em sala de aula e podem mostrar se os alunos conseguem aplicar o que foi trabalhado em diferentes situações de aprendizagem.

Como mostrado no Quadro 4.25, a dissertação 3 foi a que mais apresentou excertos dessa categoria, sendo a que mais buscou exemplificar e/ou aplicar um conteúdo de Física que já havia sido trabalhado com os alunos em situações e experiências de seu cotidiano.

### 4.3 Análise dos resultados

Após a apresentação dos resultados, o interesse agora é discuti-los à luz do referencial teórico adotado neste trabalho. Como apontado anteriormente, Pierson (1997), analisando os trabalhos encontrados nos SNEFs elaborou cinco categorias que foram utilizadas no presente trabalho. Pautado nisso, alguns excertos representativos foram escolhidos para serem utilizados no processo de categorização realizado neste trabalho. Ao todo, identificamos 125 excertos nas oito dissertações, que estão apresentadas no Apêndice B. O número de excertos encontrados por categoria em cada dissertação está mostrado no Quadro 4.25.

Quadro 4.25: Quantidade de excertos totais encontrados em cada dissertação

Dissertação	Quantidade de excertos encontrados				
	Categoria A	Categoria B	Categoria C	Categoria D	Categoria E
D1	5	8	2	2	0
D2	0	0	3	0	3
D3	0	0	0	0	18
D4	2	1	3	3	3
D5	3	1	1	0	5
D6	0	0	4	1	7
D7	0	0	17	0	14
D8	0	0	8	1	10
<b>Total</b>	<b>10 (8%)</b>	<b>10 (8%)</b>	<b>38 (30,4%)</b>	<b>7 (5,6%)</b>	<b>60 (48%)</b>

Fonte: O autor

Assim, analisando esses dados, encontra-se uma maior distribuição dos trabalhos nas categorias C (**Cotidiano enquanto elemento de motivação para o Ensino de Física**) e E (**Cotidiano enquanto espaço de aplicação/exemplificação do conhecimento físico**), seja pela quantidade de excertos encontrados em cada uma delas, seja pela quantidade de dissertações nas quais eles foram encontrados, sendo 7, de um total de 8 dissertações, para ambas as categorias.

Quanto às categorias A (**Cotidiano como espaço de organização e seleção do conteúdo a ser desenvolvido**), B (**Cotidiano enquanto espaço de desenvolvimento da Física nas suas relações com Ciência, Tecnologia & Sociedade**) e D (**Cotidiano enquanto espaço onde se organizam concepções espontâneas**), são 10 excertos em A e B, e 7 na categoria D, sendo que as categorias A e B foram identificadas em 3 dissertações e a categoria D em 4.

Para refinar um pouco mais essas informações, pode-se olhar para o que cada categoria representa. A categoria C mostra trabalhos que buscam, no cotidiano dos alunos, elementos que possam motivá-los em relação a um conteúdo que ainda será trabalhado e/ou ilustrá-lo, enquanto a categoria E mostra trabalhos que buscam, no cotidiano dos alunos, situações e experiências que sirvam para exemplificar e/ou aplicar um conteúdo que já foi desenvolvido em sala de aula. Em uma extrapolação pode-se dizer que, para essas duas categorias, o cotidiano dos alunos assume um significado de exemplificação da Física, uma forma de mostrar aos discentes como ela está presente em suas vidas, suas atividades cotidianas, podendo trazer explicações para aquilo que se vivencia no mundo, levando-os, assim, a se sentirem motivados em relação à uma dada disciplina ( a Física em nosso caso), ou seja, pode-se dizer que essas duas categorias giram em torno da motivação e da exemplificação dos conteúdos da Física a partir do cotidiano dos alunos.

Já as categorias A e B trazem a preocupação em problematizar as situações cotidianas dos alunos, em A como forma de organizar o conteúdo a ser trabalhado e em B nas suas relações com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade. Na categoria E o cotidiano dos discentes é utilizado para identificar o que eles entendem sobre determinados conteúdos físicos e para suplantam essas concepções iniciais, à medida em que elas não sejam compatíveis com o conhecimento científico formal.

Nesse sentido, para o presente trabalho, as dissertações defendidas no MNPEF voltadas para a EJA que foram analisadas apresentam uma maior inclinação para o uso do cotidiano dos alunos como forma de exemplificar elementos da Física e para motivá-los em relação à disciplina e uma menor inclinação para a problematização desse cotidiano ou para seu uso como forma de identificação das concepções alternativas dos discentes.

Comparando esses resultados com os encontrados por Pierson (1997) percebe-se, então, uma diferença, visto que a autora identifica uma maior concentração de produções exatamente onde o presente trabalho identifica um esvaziamento: na utilização do cotidiano para problematizá-lo, para organizar conteúdos e na utilização do cotidiano como fonte de concepções alternativas. Trazemos essa análise entendendo que a autora analisou produções que não foram necessariamente aplicadas em sala de aula e que no presente trabalho as produções foram necessariamente aplicadas em turmas da EJA. Esperamos conseguir explorar melhor essas informações em pesquisas futuras.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura acerca do ensino de Física, em concordância com documentos oficiais da Educação, têm mostrado alguns caminhos possíveis para auxiliar o aluno a desenvolver um espírito crítico, a se tornar um cidadão consciente de seus direitos e suas responsabilidades, a compreender como a Ciência e a Tecnologia podem impactar sua vivência mais imediata, assim como apontado que a escola e a comunidade onde esse aluno vive devem agir em conjunto para implementar esses objetivos. Um desses caminhos é buscar trabalhar em sala de aula aquilo que o discente vive em seu dia a dia, com atividades e experiências cotidianas, entendendo que isso possa ser mais significativo para ele.

Quando relacionamos conteúdos de Física e o cotidiano do aluno, se abre um leque de possibilidades, dada a forma como muito do que experienciamos no dia a dia pode ser explicado por esse ramo da Ciência e esse fato foi um dos motivadores para o desenvolvimento deste trabalho: o de entender que o ensino de Física ligado ao cotidiano do aluno pode fornecer elementos que levem a uma apreensão do conteúdo que se quer trabalhar, entendendo que toda abordagem de ensino possui suas limitações e que nem todo conteúdo é passível dessa relação.

Esta pesquisa se iniciou com o objetivo de identificar como professores de Física têm utilizado o cotidiano dos alunos em sala de aula e, para isso, buscamos uma fonte de dados que nos fornecesse elementos para elucidar essa questão. Uma opção seria olhar para as produções apresentadas em eventos da área, fossem relacionados à Física diretamente, fossem relacionados à Educação em Ciências, no entanto os trabalhos apresentados nesses eventos não necessariamente são aplicados em sala de aula, alguns são propostas de ensino, inovações curriculares, materiais didático-pedagógicos, e entendemos que estes não atenderiam por completo a nossa necessidade. Buscando um pouco mais nos deparamos com o acervo de dissertações do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF que é voltado para professores de Física que estejam em sala de aula e que traz como uma de suas exigências para obtenção do grau de Mestre a apresentação de um produto educacional voltado e aplicado nesse ambiente, ou seja, um professor de Física participante desse programa deve elaborar e aplicar em sala de aula um material sobre conceitos de Física.

Levando em consideração esse contexto, elegemos como nossa fonte de dados o acervo de dissertações do MNPEF, entendendo que, se nosso objetivo inicial era o de identificar como professores de Física utilizam o cotidiano dos alunos em sala de aula, uma forma de alcançá-lo seria analisar produções de professores de Física que tivessem sido aplicadas em sala de aula. Atentando-nos, então, a este acervo e, após a seleção das dissertações, encontramos 95 trabalhos

que satisfaziam as condições descritas em nossa questão inicial de pesquisa. Após olhar com atenção para todos esses trabalhos, chamou a atenção aqueles que voltados à Educação de Jovens e Adultos – EJA. A forma como os professores dessa modalidade de ensino, no âmbito do MNPEF, utilizaram o cotidiano dos alunos em seus trabalhos, mostrou ser diferente das demais, de maneira que, finalizada nossa análise inicial das dissertações selecionadas, todas as que eram voltadas à EJA relacionavam o cotidiano dos alunos com o ensino de Física, e fez com que buscássemos entender a razão por trás desse achado. Lendo especificamente esses trabalhos, percebemos que os professores da EJA são motivados a agir dessa forma e entendem que, por estarem lidando com pessoas que possuem experiências de vida, de trabalho, e por ser um espaço diferente, por exemplo, do Ensino Médio regular, ensinar Física a partir daquilo que esses alunos já vivenciaram e continuando vivenciando cotidianamente se torna uma forma especial de abordar a Física em sala de aula.

Aparecia, então, um novo possível refinamento em nossa pesquisa, visto que, se buscávamos entender como professores de Física utilizavam o cotidiano dos alunos em sala de aula, seria interessante analisar produções que explorassem ao máximo essa relação, o que estava acontecendo com aquelas voltadas à EJA. Decidimos, então, por continuar trabalhando com as 95 dissertações encontradas, em busca de resultados que fossem interessantes à nossa pesquisa e que pudessem trazer um panorama em relação à situação em que as pesquisas em ensino de Física, no âmbito do MNPEF, relacionadas ao cotidiano dos alunos se encontrava, e nos aprofundar na análise daquelas voltadas para a EJA, que eram, no total, oito dissertações.

A análise do conjunto total de trabalhos encontrados nos permitiu mostrar: de quais polos do MNPEF elas eram originárias e como isso se distribuía pelas regiões do país; quais conteúdos foram mais abordados e quais eram menos abordados; quais temas eram trabalhados, o que se apresentou numa variedade muito interessante; para quais modalidade de ensino eram voltadas; se foram aplicadas em instituições públicas ou privadas de ensino e quais recursos de ensino haviam sido utilizados.

Esses resultados dão um panorama interessante em relação aos trabalhos que relacionam o ensino de Física e o cotidiano, mostrando como eles têm sido desenvolvidos ao longo desses anos e quais possibilidades de pesquisa ainda estão em aberto. Ao entender em quais regiões do país, por exemplo, esse tipo de trabalho é mais realizado, pode se destinar esforços para continuar com essas pesquisas, assim como para fomentá-las nas regiões onde é pouco trabalhada; ao identificar quais conteúdos têm sido mais abordados nesse tipo de pesquisa, pode-se incentivar novas pesquisas para aqueles pouco trabalhados; ao saber para qual modalidade de ensino há uma maior concentração de produções, pode-se fomentar a pesquisa

voltada para as outras modalidades. Assim, entendemos que esses resultados podem servir para futuros trabalhos que busquem relacionar o ensino de Física e o cotidiano dos alunos. Além disso, buscamos apresentar os mesmos resultados em específico para as dissertações voltadas à EJA.

Tendo feito essa parte da pesquisa, nos atentamos, no capítulo final, para uma discussão mais aprofundada, com o auxílio da fundamentação teórica, das oito dissertações que trabalhavam com a EJA. Iniciamos com uma apresentação de cada uma delas, buscando trazer a problemática, os objetivos, o desenvolvimento das atividades e a apresentação do produto educacional. Algumas dissertações eram mais detalhadas e nos forneciam mais elementos descritivos, outras não.

A partir daí, destacamos alguns excertos dos trabalhos que mostravam o cotidiano do aluno da modalidade EJA sendo utilizado pelo professor de Física em sala de aula, para que pudéssemos categorizá-las, usando as categorias oferecidas pela fundamentação teórica e buscando outras que pudessem surgir. Uma de nossas expectativas era exatamente essa, de encontrar outras categorias que relacionassem o cotidiano dos discentes e o ensino de Física, dado que a fundamentação teórica é do final da década de 90 do século XX, mas, para nossa surpresa, as mesmas categorias teorizadas em 1997 ainda foram encontradas nas dissertações analisadas e foram suficientes para desenvolvermos a análise aqui apresentada. Esperamos que, com pesquisas futuras, possamos encontrar novas categorias.

Não buscamos encaixar cada trabalho em uma única categoria, mas perceber em quantas delas cada dissertação poderia ser classificada, assim, trouxemos excertos para exemplificar essa categorização, mostrando quais elementos nos permitiram classificar um excerto em uma das categorias, além de uma amostra de como outras produções, presentes na literatura da área, trabalham os conteúdos e propostas que foram analisadas.

Finalizamos nossa pesquisa buscando comparar os resultados da categorização encontrados com os da fundamentação teórica, apresentando a quantidade total de excertos que encontramos para cada uma das categorias, e discutimos o que isso pode significar, à luz da fundamentação teórica. Destacamos que não foi possível uma comparação direta, dado que o trabalho que fundamentou nossa análise encaixava uma dissertação em uma categoria e nós, como dito anteriormente, encaixamos uma mesma dissertação em mais de uma categoria, mesmo assim foi possível trazer proveitosas reflexões acerca de como o cenário do ensino de Física relacionado ao cotidiano dos alunos da modalidade de ensino EJA, no âmbito do MNPEF, se encontra, em comparação aos trabalhos apresentados em eventos de educação científica que buscavam essa mesma relação na década de 90.

Foi interessante perceber que quando olhamos para as produções dos SNEFs da década de 90, há uma forte presença de trabalhos que buscam problematizar o cotidiano dos alunos no ensino de Física e de trabalhos que utilizam esse cotidiano como fonte de concepções alternativas acreditamos que por conta das teorias de educação que estavam em voga naquele momento, tendo em vista, por exemplo, como os PCN, do início dos anos 2000, dá um papel muito forte para o cotidiano do aluno no ensino de Física, de auxiliá-lo a se perceber no mundo e como a Ciência e a Tecnologia o afetam e são afetadas pela sociedade; assim como o momento que as pesquisas em concepções alternativas viviam, de pesquisa bastante intensa.

No entanto, quando voltamos o olhar para os trabalhos do MNPEF em relação à EJA, a ideia da problematização e das concepções espontâneas dão lugar à exemplificação e à motivação dos alunos por meio da Física. Parece, num primeiro momento, até uma discrepância, se pensarmos em como a EJA é influenciada por Paulo Freire (de fato, alguns dos trabalhos analisados até citam a metodologia do educador) e como ele incentivava a problematização do cotidiano dos alunos adultos, de ensiná-los a partir daquilo que eles conhecem. Mas, num segundo momento, nos lembramos que o MNPEF não é um mestrado voltado para a EJA, de forma que sua grade curricular não contempla disciplinas que possam ajudar o professor que atua nessa modalidade de ensino e que ingressa no programa, e que não há no país, de acordo com nossa pesquisa, um mestrado de Ciências voltado para a EJA, mais ainda que a Aprendizagem Significativa tem um papel forte no programa e que ela fala, dentre outras coisas e de forma resumida, sobre como o aluno deve estar motivado para aprender; que o material utilizado deve ser potencialmente significativo e que se deve buscar, na estrutura cognitiva do aluno, elementos nos quais a nova informação possa ser ancorada, dessa forma e em nosso entendimento, faz sentido que os professores da EJA, cujas dissertações nós analisamos, utilizem elementos do cotidiano do aluno para motivá-lo em relação ao que será estudado e que exemplifiquem os conteúdos trabalhados com exemplos do dia a dia dele, pois isso é o que foi trabalhado com esse professor no programa de mestrado, essa é a forma que ele viu como facilitadora do processo de ensino-aprendizagem e é a que ele passa a usar no exercício de sua função.

Esperamos que nosso trabalho, aqui apresentado, possa servir para pesquisas futuras que busquem relacionar o cotidiano dos alunos e o ensino de Física, pois entendemos que os resultados encontrados oferecem essa oportunidade, principalmente para trabalhos envolvendo a Educação de Jovens e Adultos e o ensino de Física, uma área pouco contemplada e tão carente de ações de ensino eficazes, de políticas públicas, de boa formação docente específica e de materiais desenvolvidos exclusivamente para esse público. Também que possamos aprofundar

um pouco mais nossa pesquisa, buscando analisar as dissertações que também foram mapeadas, mas que não eram voltadas à EJA, buscando contribuir para o ensino de Ciências em nosso país.



## REFERÊNCIAS

- ABREU, J. B.; FERREIRA, D. T.; FREITAS, N. M. da S. Ciência e Arte: Contribuições do Teatro Científico para o Ensino de Ciências em atas do ENPEC. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis. **Atas...** ABRAPEC: Florianópolis, 2017.
- ALMEIDA, A.; CORSO, A. M. A Educação de Jovens e Adultos: aspectos históricos e sociais. In: XII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO: EDUCERE, Curitiba, 2015. **Anais ...** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica, 2015.
- ALMEIDA, F.S. **Atividades investigativas no ensino de física:** experimento de hertz no ensino médio. Cariacica, 2017. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, 2017.
- ANDRADE, M. J. P.; NEUBERGER, C. V.; ARAÚJO, A. E. P. As concepções de alunos do EJA sobre a Lua: Um estudo exploratório. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18, Vitória, 2009. **Atas...** Espírito Santo: SBF, UFES, 2009.
- ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. Uma revisão da literatura sobre estudos relativos a tecnologias computacionais no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 4, n. 3, p. 5-18, set/dez. 2004.
- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulações entre pressupostos do educador Paulo Freire e referencias ligados ao movimento CTS. In: Las Relaciones CTS en la Educación Científica, 2006a, Málaga Espanha. **Anais:** V Encontro Ibero americano sobre Las Relaciones CTS em La Educación Científica. Málaga: Editora da Universidade de Málaga, p.01-09, 2006.
- BARBOSA, R.R. **Uma proposta para vivenciar, no Ensino Médio, os conceitos iniciais de termodinâmica por meio de uma unidade de ensino potencialmente significativa.** Cariacica, 2016. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, 2016.
- BERNARDO, N.A.R. **A importância da simulação computacional como material potencialmente significativo para o ensino da física.** Garanhuns, 2015. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2015.
- BONFIM, D.D.S; NASCIMENTO, W.J. Os três momentos pedagógicos no ensino de física: uma revisão sistemática da literatura. **Ensino & Pesquisa**. União da Vitória, v.16, n.3, p. 139-155, 2018.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio, Ciências Humanas e suas Tecnologias**, Brasília, 2000.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNEM Mais: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação. **Programa Nacional da Educação profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA / Ensino Fundamental** - Documento Base/2006. Brasília, DF, 2007.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (Terceira Versão)**. Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Temas Contemporâneos e Transversais na BNCC: contexto histórico e pressupostos pedagógicos**, Brasília, 2019.

CABRAL, J.C. **Efeito fotoelétrico: uma abordagem a partir do estudo de circuitos elétricos**. Lavras, 2015. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

CAMPANHOLI JUNIOR, L. **O uso de um protótipo de refrigerador com pastilhas Peltier: uma proposta didática para o processo ensino-aprendizagem das leis da termodinâmica e introdução aos conceitos de termoeletricidade**. Maringá, 2019. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2019.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. O currículo de Física: Inovações e tendências nos anos noventa. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 3-19, mar. 1996.

COSTA, A. S. **A polarização da luz via lei de malus: uma sequência didática aliada a um experimento**. Ilhéus, 2019. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2019.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em Ensino de Ciências como Ciências Humanas Aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 145-175, ago. 2004.

ELLYAN, J. T. **Interações dialógicas em práticas investigativas na sala de aula: experiências de uma professora de física em (trans)formação**. Vitória, 2014. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

FÁVERO, M. H.; SOUZA, C. M. S. G. A resolução de problemas em Física: revisão de pesquisa, análise e proposta metodológica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 143-196, mai. 2001.

FERREIRA, M. S.; MOREIRA, A. F. B. A história da disciplina escolar Ciências nas Dissertações e Teses Brasileira no período de 1981-1995. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 133-143, dez. 2001.

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Educação & Sociedade**, ano XXIII, n. 79, p. 257-272, Ago. 2002.

FREIRE, J. C. **Evolução de Conceitos de Mundo: uma proposta para a inserção da Teoria da Relatividade no Ensino Médio**. Lavras, 2015. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

FREITAS, A. V.; PIRES, C. M. C. Estado da Arte em educação matemática na EJA: percursos de uma investigação. **Ciênc. educ.** (Bauru), Bauru, v. 21, n. 3, p. 637-654, set. 2015.

- GARCIA, N. M. D. **Física escolar, Ciência e novas tecnologias de produção: o desafio da aproximação.** 2000. 276 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da USP – FEUSP, São Paulo, 2000.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar/abr. 1995.
- GONÇALVES, A. C. **Elaboração de atividades práticas e jogos didáticos para o ensino de física na EJA.** 2015. 57 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação na Diversidade e Cidadania - EJA) — Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Brasília, 2015.
- GRECA, I. M.; MOREIRA, M. A. Uma revisão da literatura sobre estudos relativos ao Ensino de Mecânica Quântica Introdutória. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 29-56, jan. 2001.
- GRECA, I. M. Discutindo aspectos metodológicos da pesquisa em ensino de Ciências: Algumas questões para refletir. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 73-82, jan/abr. 2002.
- GRECA, I. M.; COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. Análise descritiva e crítica dos trabalhos de pesquisa submetidos ao III ENPEC. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 60-65, jan/abr. 2002.
- HADDAD, S. (Coord.). *Evolução de jovens e adultos no Brasil (1996-1998)*. Brasília: HALMENSCHLAGER, K. **Abordagem de temas em Ciências da Natureza no Ensino Médio: implicações na prática e na formação docente.** 2014. 373p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- JESUS, A. C. S. **Ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos: um estudo de caso na formação inicial de professores.** Bauru, 2012. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2012.
- KRUL, J. D.; NOGUEIRA, C. Avaliação de professores de uma proposta de ensino da Hidrodinâmica através do esporte, 2007, São Luis. In: **Atas do VII Simpósio Nacional de Ensino de Física.** Campos do Jordão: SBF, 2007.
- KRUMMENAUER, W. L. **O movimento circular uniforme para alunos da EJA que trabalham no processo de produção do couro.** 2009. 123f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- LEMGRUBER, M. S. Um panorama da Educação em Ciências. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 5, n. 1, p. 13-28, mar/set. 2001.
- MAGALHÃES, R. S. **Modulo didático para o ensino de física na EJA a partir do tema gerador: "o eletromagnetismo e o problema das ligações clandestinas de energia elétrica".** Brasília, 2015. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015.
- MANGOLIN, E. B. C. **Do senso comum ao conhecimento científico: uma proposta didático-pedagógica para o ensino de indução eletromagnética no ensino médio.** Campo

- Mourão, 2016. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.
- MARTINS, A. C. **Aceleração gravitacional: uma proposta de abordagem com objetivo de viabilizar sua aprendizagem significativa.** Maringá, 2016. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.
- MEC/INEP/COMPED, 2002. (Série Estado do Conhecimento).
- MEGID NETO, J. O que se pesquisa sobre ensino de Ciências no nível fundamental: tendências de Teses e Dissertações defendidas entre 1972 e 1995. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 6, n. 1, p. 73-86, mar/ago. 2001.
- MENEZES, I. M. C. A. **A caracterização de sequências didáticas no ensino de astronomia em evento e periódico especializados da área.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2019.
- MERAZZI, D. W.; OAIGEN, E. R. Atividades práticas do cotidiano e o ensino de Ciências na EJA: a percepção de educandos e docentes. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, Santa Catarina, 2009.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo: Hucitec, 2013.
- MOREIRA, M. A. Linguagem e Aprendizagem Significativa. Minas Gerais: **II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição**, 16 a 18 de Julho de 2003.
- MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em Ensino. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, vol. 2, n. 1, 2004.
- MOREIRA, M. A.; NARDI, R. O mestrado profissional na área de ensino de ciências e matemática: alguns esclarecimentos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 1-9, 2009.
- MOREIRA, M. A.; STUDART, N.; VIANA, D.M. O Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física: Uma experiência em larga escala no Brasil. **Latin American Journal of Physics Education**, vol. 10, n. 4, 2016.
- MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os Três Momentos Pedagógicos na Edição de Livros para Professores. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 1, n. 1, p. 184-197, 2011.
- NASCIMENTO, M. M. **Análise de produtos educacionais desenvolvidos no âmbito de um Mestrado Profissional em Ensino de Física.** Dissertação (Mestrado Acadêmico) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- NASCIMENTO, T. G.; VON LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Revista Convergência**, Toluca, v. 13, n. 42, p. 95-116, 2006.
- NEVES, J. A. **Ensinando a física do efeito estufa no 9º ano: uma abordagem baseada na aprendizagem significativa.** Lavras, 2015. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.
- NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. Infor, Inov. Form., **Rev. NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. ISSN 2525-3476.

OSTERMANN, F. Um texto para professores do ensino médio sobre partículas elementares. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 21, n. 3, p. 415-436, set. 1999.

OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. A. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”. **Investigações em Ensino de Física**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 22-48, jan. 2000.

PALANCH, W. B. L.; FREITAS, A. V. Estado da Arte como método de trabalho científico na área de Educação Matemática: possibilidades e limitações. **Perspectivas da Educação Matemática** – UFMS – volume 8, número temático – 2015.

PASSINHO, F. R. **Proposta de sequência didática estruturada nos três momentos pedagógicos para o ensino de ondas eletromagnéticas**. Ilhéus, 2018. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2018.

PENIDO, A. Qual aluno queremos formar? Acessado em 06 de agosto de 2020. <https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/2/qual-aluno-queremos-formar>.

PIERSON, A. H. C. **O cotidiano e a busca do sentido para o ensino de Física**. 1997. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PIRES, A. J. dos S. **Uma proposta de sequência didática para tópicos de magnetismo e eletromagnetismo**. Campo Mourão, 2016. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.

PLAUSKA, G. C. **Experimento e aprendizagem: Uma aula introdutória à mecânica dos fluidos**. 2013. 87f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

RABONI, P. C. A. **A fabricação de um óculos: resgate das relações sociais, do uso e da produção de conhecimento no trabalho**. 1993. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1993.

RANGEL, C. S. **Uma intervenção didática diferenciada sobre conservação de energia e a atitude dos alunos frente ao ensino de física**. Campos dos Goytacazes, 2017. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2017.

REBEQUE, P. V.; OSTERMANN, F.; VISEU, S. Os mestrados profissionais em ensino de ciências e matemática no Brasil: um tema pouco explorado na literatura. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 1-21, 2017.

REBEQUE, P.V.; OSTERMANN, F. Reflexões sobre o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF). In: X ENPEC, Águas de Lindóia, **Atas**, 2015.

REZENDE JR, M. F. **Fenômenos e a Introdução de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio**. 2001. 180f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

REZENDE, F.; OSTERMANN F.; FERRAZ, G. Ensino-aprendizagem de física no nível médio: o estado da arte da produção acadêmica no século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 1, p. 1-8, 2009.

- RICARDO, E. C. **Problematização e contextualização no ensino de Física**. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. *Ensino de Física (Coleção Ideias em Ação)*. São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 29 - 51.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R.T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em Educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006.
- ROSO et al. Currículo temático fundamentado em freire-cts: engajamento de professores de física em formação inicial. **Revista ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 372-389, maio-ago, 2015.
- SANTOS, A. P.; FERNANDES, G. W. R. O papel das atividades investigativas para o ensino de física na educação de jovens e adultos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 4, p. 64-89, 2018.
- SANTOS, R. dos; SANTOS, R. H. B. dos; ZAMBRANO, J. M. C.; ALVES, E. P.; ANDRADE, P. M. de; SILVA, M. S. da; CHAVES, T. V. Investigando as concepções alternativas de física na educação de jovens e adultos. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 11, n. 1, 14 fev. 2020.
- SANTOS, R. R.; CORRÊA, J. A. J.; ANDRADE, S. C. P. Temas estruturantes aplicados ao ensino de física: estudo de caso em escola pública em Itaituba – PA. **Revista Areté Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, 2020.
- SANTOS, V. F. D; MASSI, L.; VILLANI, A. O estado da arte das dissertações do Mestrado Profissional em ensino de ciências da Universidade de Brasília. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015. p. 1-9.
- SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, p. 1-12, 2007.
- SANTOS, W. L. P. dos. Educação humanística em uma perspectiva freiriana: resgatando a função do ensino CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, mar, 2008.
- SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. A Dimensão Social do Ensino de Química. Um Estudo Exploratório da Visão de Professores. Valinhos, SP: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999.
- SILVA, G. L. F.; DIONIZIO, F. Q.; COSTA P. K. A. Análise dos referenciais teóricos dos trabalhos de modelagem matemática apresentados no XI EPREM. Anais do IX ANPED SUL: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012.
- SILVA, M. G. L.; ARAÚJO, M. F. F.; NORONHA, C. A. O estado da arte do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da UFRN a partir das dissertações e perfil dos egressos. In: Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 9, 2013, pp.1915-1919. Girona: ES, 2013.
- SILVA, R. C. P.; MEGID NETO, J. Formação de professores e educadores para a abordagem da educação sexual na escola: O que mostram as pesquisas. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 185-197, 2006.

SIQUEIRA, A. B.; OLIVEIRA, M. de S.; COSTA, R. de S. O uso de termômetros digitais para o ensino de física para alunos do segundo ano do ensino médio da EJA. **Anais da XIII Semana da Física**, Ji-Paraná, 2019.

SIQUEIRA, A. B. O. **Física moderna e contemporânea: intervenção didática por meio de unidades de ensino potencialmente significativas (ueps) no ensino médio**. Campos dos Goytacazes, 2017. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2017.

SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, D. Um panorama da produção acadêmica em Ensino de Biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 323-341, dez. 2006.

SOARES, F. G. **Caracterização dos trabalhos de dissertações de mestrado na área de ensino de astronomia defendidas no mestrado nacional profissional de ensino de física**. 2018. 76 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2018.

SORPRESO, T. P.; DONIZETE da SILVA, R.; LIMA, M. C. A; LONDERO, L. Abordagem CTS da energia nuclear na educação de jovens e adultos. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, Sevilla, n. Extra 0, 2017.

SOUZA, N. F. **Atividade experimental no ensino física: na busca de uma aprendizagem significativa**. Marabá, 2016. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, 2016.

STEINMETZ, C. A. **Sequências didáticas significativas para o ensino do princípio de Arquimedes integrando teoria e experimento**. Tramandaí, 2018. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tramandaí, 2018.

STRIEDER, R. B.; WATANABE-CARMELLO, G.; GEHLEN, S. T. Abordagem de temas no ensino médio: compreensões de professores de física. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 153-169, 2012.

TOTI, F. A.; PIERSON, A. H. C. Elementos para uma aproximação entre a Física no ensino médio e o cotidiano de trabalho de estudantes trabalhadores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 527-552, 2010.

VICARI, M. V. **O ensino da 1ª e 2ª leis da termodinâmica em uma abordagem investigativa desenvolvida em torno do motor de Stirling**. Viçosa, 2018. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

VIEIRA, R. J. P. **Ensino de ondas eletromagnéticas no 9º ano do ensino fundamental por meio de uma situação problema**. Juiz de Fora, 2016. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

VITAL, A; GUERRA, A. A natureza da ciência no ensino de Física: estratégias didáticas elaboradas por professores egressos do mestrado profissional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.31, n.2, p.225-257, 2014.

## APÊNDICE A

### Dissertações selecionadas do MNPEF voltadas à EJA

- BALISCEI, M.P. **Uma sequência didática alternativa: conceitos de eletricidade e o efeito fotoelétrico utilizando simulações computacionais.** Maringá, 2016. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Maringá, Maringá, 2016.
- CAUS, W. R. **O sociointeracionismo como mecanismo de suporte para o ensino de ciências por investigação aplicado à educação de jovens e adultos: uma abordagem dinâmica, que oportuniza para jovens e adultos a inclusão numa construção dialógica de conceitos físicos relacionados a temática óptica da visão.** Cariacica, 2017. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, 2017.
- LIMA, D. B. A. **Sequência didática para ensino de alguns conceitos de física térmica para alunos do ensino médio na modalidade EJA.** Juazeiro, 2015. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, 2015.
- MAGALHÃES, R. S. **Modulo didático para o ensino de física na EJA a partir do tema gerador: "o eletromagnetismo e o problema das ligações clandestinas de energia elétrica".** Brasília, 2015. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015.
- NASCIMENTO, F. J. B. **Sequência de práticas com recursos multimídia para ensino de eletromagnetismo no EJA e PROEJA.** Volta Redonda, 2017. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2017.
- NOGUEIRA, F. R. A. **Uma proposta pedagógica para o ensino de ótica na EJA - Nível Médio.** Brasília, 2015. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015.
- PASSINHO, F. R. **Proposta de sequência didática estruturada nos três momentos pedagógicos para o ensino de ondas eletromagnéticas.** Ilhéus, 2018. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2018.
- VAZ, L. M. A. **Propondo material de apoio à prática com simuladores no ensino/aprendizagem de eletrostática em EJA.** Brasília, 2015. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015.



## APÊNDICE B

### Totalidade de excertos encontrados nas dissertações analisadas

Nesta seção são apresentados todos os excertos encontrados na análise das dissertações voltadas para a EJA, divididos pelas categorias às quais eles pertencem. Os excertos são nomeados de acordo com o número da dissertação, que vai de 1 a 8, seguido do número do excerto daquela dissertação, por exemplo, D1.1 corresponde ao excerto 1 da dissertação 1.

#### I – Excertos da Categoria A

**D1.1:** O primeiro objetivo dessa dissertação foi a elaboração de um módulo didático baseado em conhecimentos de Eletromagnetismo, que deveriam estar culturalmente e socialmente contextualizados com a vida dos educandos. A construção desse material se pautou nas suas experiências, levantadas por meio de questionário socioeconômico e diálogos informais, o que possibilitou realizar a articulação do conteúdo escolar com a realidade vivenciada pelos alunos, por meio do um Tema Gerador. A partir daí os conteúdos de Física foram introduzidos de forma mais contextualizada, possibilitando imprimir maior significação desses conteúdos estudados com a vivência dos mesmos. (MAGALHÃES, 2015, p. 20).

**D1.2:** A proposta de Ensino de Física que fundamenta o presente material se diferencia por partir de alguns pressupostos de Paulo Freire que são:

- “Trabalhar com a realidade do aluno”, envolvendo-o em situações relacionadas com seu cotidiano;
- “A educação para a cidadania”, numa perspectiva de “humanização, libertação e conscientização”;
- “A educação libertadora”, com o intuito de formar cidadãos críticos e ativos na sociedade, com base em suas experiências de vida (MAGALHÃES, 2015, p. 20).

**D1.3:** Esses pontos convergem para os objetivos da EJA, acarretando a ideia de que o tema gerador escolhido deva fazer parte da vivência dos alunos e deva resultar de uma questão social que envolva a aprendizagem e a reflexão dos educandos (MAGALHÃES, 2015, p. 64).

**D1.4:** Seguindo essa concepção, a escolha do tema gerador deste material foi definida por meio de uma investigação participativa com os alunos, perguntando-lhes que fenômenos ou objetos estão relacionadas com a eletricidade (MAGALHÃES, 2015, p. 65).

**D1.5:** Por isso, a escolha do tema gerador deste material se deu através de conversas e indagações ocasionais feitas aos educandos, que sugeriram como tema o “Eletromagnetismo e o Problema das Ligações Clandestinas de Energia Elétrica”, os ditos “Gatos de Luz”, devido a esse assunto ser bastante comum na região do Vale do Amanhecer, em Planaltina-DF, onde eles residem. [...] A maneira como esses conteúdos são apresentados visa a compreensão dos conceitos físicos a partir da realidade desses sujeitos [...] que poderão, por meio deles, exercer ações cidadãs íntegras e responsáveis para com as pessoas e com o meio de convívio das mesmas. (MAGALHÃES, 2015, p. 113).

**D4.1:** O principal elemento motivacional foi o fato de muitos alunos utilizarem o aparelho celular com muita frequência, sendo abordado o funcionamento do mesmo em relação à transmissão de informações. Ao serem confrontados com questionamentos acerca do funcionamento de um dispositivo que utilizam até mesmo em momentos da aula, foi possível perceber uma grande inquietação, curiosidade e exposição de explicações de senso comum [...] por parte dos alunos (PASSINHO, 2018, p. 26).

**D4.2:** [...] considerou-se que as aulas deveriam apresentar um tema que apresentasse forte relação com o cotidiano dos alunos. Pensando no conteúdo, Ondas Eletromagnéticas, foi necessário definir qual faixa de frequência a ser abordada, logo associando um aparelho tecnológico de uso cada vez mais frequente pelas pessoas - o aparelho celular - e um dos princípios de funcionamento do mesmo que o diferencia de um telefone com fio, foi possível elaborar uma sequência de aulas que envolvesse um fenômeno físico, mesmo que não visível, mas vivenciado pelos estudantes (PASSINHO, 2018, p. 26).

**D5.1:** O ensino de Eletromagnetismo [...] foi o tema escolhido para construir nosso produto educacional para o PROEJA e [...] buscamos destacar a integração desse conteúdo com os assuntos da utilização e da produção de energia elétrica. Dessa forma, a utilização dos motores elétricos, a força eletromotriz e a indução eletromagnética, são conteúdos estruturantes de tudo do produto concebido para pragmatizar o ensino de Eletromagnetismo (NASCIMENTO, 2017, p. 42).

**D5.2:** O tema “Energia e Fontes Energéticas” faz parte do principal fator de desenvolvimento de uma sociedade ou nação. O país vem passando por dificuldades na produção de energia, seja esta produção dentro de um segmento que chamamos de energia limpa ou mesmo utilizando os meios mais tradicionais, tais como hidroelétrica ou termoelétrica. De qualquer forma, passamos por uma questão fundamental que é o elemento básico nessa produção de eletricidade, isto é, como a energia elétrica é produzida? Esta pergunta foi elaborada desde o primeiro dia de aula e estrutura a sequência didática (NASCIMENTO, 2017, p. 45).

**D5.3:** Assim, a seleção de temas e aplicativos nasceram desta premissa: como o aluno pode entender a Física envolvida na produção de energia elétrica? (NASCIMENTO, 2017, p. 45).

## II – Excertos da Categoria B

**D1.6:** O pressuposto em que esse módulo de ensino se alicerça é o de que a organização de conteúdos de Física via tema gerador na Educação de Jovens e Adultos aproxima dois aspectos da cultura humana: o conhecimento científico e a cidadania. Assim, o conhecimento é disseminado por meio da realidade local, sendo reflexo do contexto sociológico dos educandos (MAGALHÃES, 2015, p. 20).

**D1.7:** Na aplicação deste módulo de ensino verificou-se que é fundamental que o material didático proposto seja diferenciado do livro-texto tradicional, pois este tipo de publicação frequentemente mostra-se inapropriado para a EJA, apresentando características indesejáveis, tais como quantidade de conteúdos geralmente dissociada da realidade do educando, [...], ao regime de semestralidade [...]; conteúdos desconectados com a realidade vivida nas comunidades onde estão inseridas as instituições de ensino, que geralmente primam por uma educação tecnicista e fragmentada, sem conexão com o cotidiano do educando (MAGALHÃES, 2015, p. 64).

**D1.8:** Propõem-se, primeiramente um levantamento de dados na comunidade sobre as instalações elétricas. Depois, a ideia é levar essa discussão para a sala de aula através de debates com o intuito de gerar propostas de intervenção mais adequadas à realidade da comunidade. Em seguida, atividades interdisciplinares são propostas para envolver

todos os partícipes escolares, desde a direção, corpo docente, discentes, pais e colaboradores. Por fim, a sugestão é a elaboração de um documento que apresente para os dirigentes, legisladores e autoridades, os desejos e anseios dessa comunidade escolar referentes às questões ambientais, sociais, econômicas e políticas relacionadas com as redes de distribuição de energia elétrica (clandestinas ou não). (MAGALHÃES, 2015, p. 73).

**D1.9:** A perda total anual de energia elétrica no Brasil, hoje, é da ordem de 52 Terawatts/hora (TWh). [...] O furto e as fraudes respondem por perdas de 23 TWh por ano, energia equivalente ao fornecimento anual para 19 milhões de residências com consumo médio de 100 kWh/mês. O custo anual das perdas não técnicas para a sociedade brasileira é de aproximadamente R\$ 5,5 bilhões, valor que chega a R\$ 7,3 bilhões ao acrescentarmos os tributos (ICMS, PIS e Cofins) que deixam de ser arrecadados com essas irregularidades. [...]. O Decreto nº. 4.562/2002, no § 1º do art. 1º, estabeleceu que esse prejuízo componha, de forma explícita, as tarifas de energia elétrica, pois devem ser consideradas as parcelas apropriadas [...], além do aspecto financeiro, o furto de energia prejudica a integridade física da rede elétrica, [...]. Isso prejudica a qualidade e aumenta, ainda mais, os custos para a adequada prestação do serviço à medida que os investimentos necessários em distribuição, transmissão e geração de energia são remunerados por quem paga corretamente sua conta de luz (MAGALHÃES, 2015, p. 127).

**D1.10:** O furto de energia, crime popularmente conhecido como “gato”, possui componentes sócio-culturais que dificultam muito o seu combate, pois frequentemente nos deparamos com comportamentos que, em maior ou menor intensidade, estimulam a prática deste delito. Um deles é o desconhecimento de que o furto de energia é crime, com pena de reclusão, de um a quatro anos, e multa, de acordo com o Código Penal Brasileiro (MAGALHÃES, 2015, p. 127-128).

**D1.11:** Os benefícios do combate ao furto de energia são evidentes e, por essa razão, devem ser diariamente perseguidos por todos. Projetos que buscam reduzir as perdas comerciais ajudam a diminuir gastos, evitam emissões de gases e impactos ambientais e têm implementação mais rápida que o aumento da oferta de energia pela construção de novas usinas (MAGALHÃES, 2015, p. 130).

**D1.12:** O custo da energia elétrica, da geração até chegar na casa de cada cidadão, é dividido entre todos os consumidores. Todos pagam pela energia gerada, transmitida e distribuída. Assim, todos os consumidores também pagam pela energia que é furtada. Muitos acidentes, como incêndios em residências, são causados por causa da “gambiarra” dos “gatos” de energia. Além disso, o furto de energia sobrecarrega os transformadores, podendo causar acidentes (MAGALHÃES, 2015, p. 130).

**D1.13:** Por fim, ao final desse processo, um documento pode ser elaborado, com a orientação dos professores, diretores da escola e membros da comunidade, contendo as conclusões a que chegamos, as reivindicações sobre o tema, devendo ser levado ao conhecimento público e das autoridades, podendo ser veiculado e divulgado nas redes sociais pelos próprios alunos, como medida de alerta para a comunidade em geral, mas também como uma forma de mostrar para o poder público que os cidadãos de bem que somos, não se sentem satisfeitos com essa situação de clandestinidade, queremos sim a regularização de nossas ligações de energia elétricas (MAGALHÃES, 2015, p. 135).

**D4.3:** A tarefa 1 [...] teve como finalidade estimulá-los a buscarem uma informação que deveria apresentar relação com o cotidiano dos alunos, promovendo uma inquietação nos mesmos para descobrirem quantas são as antenas e onde estavam localizadas. O intuito da pesquisa é fazer com que buscassem outras informações relativas à transmissão de informações por telefone móvel [...] (PASSINHO, 2018, p. 41).

**D5.4:** As energias alternativas são de vital importância no mundo contemporâneo. Suprir o déficit energético de que o país e o mundo demandam acaba sendo um legado essencial da ciência e da tecnologia para a sociedade. Os possíveis impactos ambientais e sociais das diversas fontes energéticas são também fundamentais e não podem deixar de ser levantados, discutidos e colocados em consideração, caso a caso.

### III – Excertos da Categoria C

**D1.14:** Um material didático de Física para EJA, nessa perspectiva, deve focar os conteúdos relacionados diretamente com a vida dos educandos (MAGALHÃES, 2015, p. 20-21).

**D1.15:** [...] o quanto atividades corriqueiras e necessidades do dia a dia dependem do conhecimento físico, melhorando sua compreensão de vários fenômenos, o que pode levar o educando a uma concepção diferente da sociedade, gerando um pensamento mais crítico e elaborado (MAGALHÃES, 2015, p. 20).

**D2.1:** O músculo ciliar é de extrema importância na visão das pessoas, ele é responsável por controlar o sistema de acomodação visual, [...], ele consegue alterar a curvatura do cristalino, adaptando-o a necessidade de conjugar as imagens na retina após a refração de raios de luz que chegam a ele, com mais ou menos abertura. [...] discuta em grupo o funcionamento do cristalino, assim como, as alterações acarretadas na curvatura e na distância focal em cada um dos três casos ilustrados. Discorram [...], sobre as possíveis alterações nos elementos geométricos, construindo também, para cada caso o comportamento de cada feixe luminoso após ser refratado no cristalino (CAUS, 2017, p. 56-57).

**D2.2:** Sabemos que muitas pessoas apresentam problemas de visão devido a vários fatores. Comparando o protótipo do grupo com o de seus colegas, vocês diriam que são todos idênticos? Caso negativo, no que eles diferem? Baseado na questão acima existe, aspectos de formato do olho humano que podem interferir na formação da imagem? Caso positivo, de que forma o grupo acha que eles interferem? (CAUS, 2017, p. 63-63).

**D2.3:** Quando o olho não apresenta nenhuma deficiência visual, a imagem dos objetos, próximos ou distantes, forma-se sobre a retina, mais precisamente na fóvea central, onde a qualidade da visão chega a 90%. O cristalino tem suas curvas e poderes dióptricos modificados em função das distâncias de longe e perto, a fim de reproduzir uma imagem nítida: é o chamado “poder de acomodação”. A acomodação funciona quando o olho se posiciona para ver de perto, fazendo com que o poder dióptrico do cristalino se torne mais convergente, ou seja, com seu poder dióptrico mais positivo (forte) ou se torne dioptricamente variável para desde uma distância de uma dezena de centímetros até ao infinito. Quando a imagem não se forma sobre a retina, a visão é desfocada, então se caracteriza uma ametropia (CAUS, 2017, p. 65).

**D4.4:** Essa questão foi capaz de gerar grande curiosidade, pois os alunos não conseguiram apresentar explicações consistentes usando o senso comum. Poucos arriscaram a dar respostas pontuais, demonstrando grande incerteza. Muitos demonstraram espanto com um fenômeno que eles vivenciam todos os dias e repetiram a pergunta alegando que nunca tinham pensado nisso (PASSINHO, 2018, p. 35).

**D4.5:** Finalizou-se a primeira aula com os alunos escrevendo suas respostas [...]. Enquanto isso o professor explicava que na aula seguinte, seriam discutidos alguns conceitos que poderiam esclarecer essas questões (PASSINHO, 2018, p. 35).

**D4.6:** [...] o professor retomou o questionamento que se configurou como tema da aula: “Então, vocês já sabem que onda é essa aí nos seus celulares?” [...]. Grande maioria já compreendia que a pergunta feita se referia a Onda Eletromagnética, os pouco que não

tinham ainda feito a relação, concordaram imediatamente após a grande maioria pronunciar, quase como um coro: “Ondas Eletromagnéticas...”. O momento foi de certa euforia até aplausos foram ouvidos. Com tal empolgação com o estudo de Ondas Eletromagnéticas, prosseguiu-se para a apropriação de mais alguns conceitos acerca das características das ondas (PASSINHO, 2018, p. 37-38).

**D5.5:** Já que variação de fluxo magnético produz corrente elétrica, como podemos fazer funcionar um gerador de corrente elétrica? O que há de igual e de diferente na geração de energia elétrica por meio de uma usina hidroelétrica, termo elétrica, nuclear e eólica? E uma geradora de energia solar? Como funciona um transformador de 110-220 de corrente alternada? Será que é possível um carregador de celular/tablet/etc sem fio? Vocês já ouviram falar de um fogão de indução? Como funciona um?

**D6.1:** [...] fornecendo energia térmica a um determinado corpo, ele obrigatoriamente aumentará sua temperatura? [...] se fornecermos uma quantidade de energia proporcionando um aumento da velocidade deste objeto, necessariamente ele também aumentará sua temperatura? (LIMA, 2015, p. 68).

**D6.2:** [...] iniciou uma problematização sobre o novo conteúdo a ser ministrado, citando exemplos no dia-a-dia dos processos de transferência de calor, por exemplo: uma concha metálica que esquenta ao ser deixada em uma panela sobre um fogão ligado. Em seguida, foram realizados questionamentos, dentre eles: “porque os aparelhos de ar condicionado são geralmente instalados na parte superior dos ambientes?” (LIMA, 2015, p. 68).

**D6.3:** Após demonstrar aplicações do fenômeno como, por exemplo, a existência de aletas no motor de motocicletas propiciando o resfriamento do mesmo, o professor definiu os tipos de processos de transferência de calor, explicando-os detalhadamente (LIMA, 2015, p. 68).

**D6.4:** O que acontece com os objetos quando aquecidos? O que a temperatura mede? O que é um corpo quente? E um corpo frio? Por que em certos momentos do dia temos dificuldades em abrir ou fechar portas metálicas? Por que quando se mede a temperatura de uma pessoa, o nível de mercúrio do termômetro varia? Você já colocou uma garrafa de vidro cheia de suco no congelador e, depois de algum tempo, a garrafa estourou? Por que a garrafa estoura? (LIMA, 2015, p. 144).

**D7.1:** No texto contido no tópico 2 do manual didático foram usadas fotografias de objetos que fazem parte do dia a dia dos estudantes. Imagens de vidros de janela e de outros objetos foram usadas como auxílio para explicar a propagação da luz em relação aos meios materiais (NOGUEIRA, 2015, p. 33).

**D7.2:** Fotografias também foram usadas para ilustrar a classificação das fontes de luz. A imagem da resistência de uma churrasqueira elétrica aquecida ao rubro, por exemplo, foi usada para ilustrar uma fonte de luz própria (NOGUEIRA, 2015, p. 33).

**D7.3:** Esse tópico aborda o fenômeno da reflexão da luz incluindo elementos do cotidiano dos estudantes. Um exemplo é o fato de podermos enxergar os objetos, mesmo os que não emitem luz própria; o tópico inicia com este questionamento. Na sequência é explicado que todos os objetos que estão à nossa volta têm a capacidade de refletir parte da luz que incide em sua superfície (NOGUEIRA, 2015, p. 33-34).

**D7.4:** Após a revisão foram levantados alguns questionamentos para os estudantes, como por exemplo: por que nós conseguimos enxergar os objetos, incluídos os que não emitem luz? (NOGUEIRA, 2015, p. 34).

**D7.5:** Seu objetivo foi mostrar que as cores que observamos na natureza estão relacionadas com a luz refletida em suas superfícies e que a cor de um objeto depende da fonte de luz que o ilumina [...]. O texto desse tópico inicia com uma pergunta sobre

as cores dos objetos. O objetivo da pergunta é instigar a curiosidade do estudante (NOGUEIRA, 2015, p. 35).

**D7.6:** Na sequência o texto discorre sobre a composição da luz branca, ilustrando com uma fotografia [...] que ela é formada por infinitas cores. Essa fotografia mostra um raio de luz branca sendo disperso ao refratar em um prisma de acrílico. Para ilustrar a percepção das cores dos objetos o texto faz uso de ilustrações mostrando a luz incidindo e refletindo neles (NOGUEIRA, 2015, p. 35).

**D7.7:** O texto também cita aplicações tecnológicas desse conhecimento. A figura 27 do manual didático [...] mostra uma fotografia ampliada da tela de uma televisão. Nela observa-se que há apenas três cores; as cores primárias. Com a combinação dessas três cores é possível formar uma imagem de qualquer cor na tela da TV (NOGUEIRA, 2015, p. 35).

**D7.8:** O tópico finaliza citando a importância das cores na natureza, destacando que alguns animais, seja na condição de presa ou de predador, por exemplo, usam as cores para se camuflarem em seu habitat (NOGUEIRA, 2015, p. 35).

**D7.9:** Inicialmente fez-se uma breve explanação sobre a história dos espelhos, citando, por exemplo, seu uso e confecção por algumas civilizações antigas. Na sequência, foi explicado sobre como ocorre a formação da imagem conjugada por um espelho plano, as características dessa imagem, o campo visual de um espelho plano e também sobre a associação de dois espelhos planos (NOGUEIRA, 2015, p. 39).

**D7.10:** O tópico traz informações sobre os espelhos esféricos. Ele introduz o assunto fazendo uma analogia desses espelhos com colheres e conchas de cozinha. Em seguida ele traz uma descrição formal. Na sequência, o texto mostra, ilustrado com fotografias e desenhos esquemáticos, o comportamento da luz ao incidir nesses espelhos. Podemos destacar a imagem de um saco plástico [...] queimando ao ser colocado no foco de um espelho côncavo exposto à luz solar (NOGUEIRA, 2015, p. 43).

**D7.11:** Na sequência, o tópico aborda o fenômeno da refração da luz. Ilustrado com desenhos e fotografias o texto mostra que alguns fenômenos naturais conhecidos ocorrem devido a refração da luz (NOGUEIRA, 2015, p. 44).

**D7.12:** Ao longo do texto desenhos e fotografias são usados para torná-lo mais didático. Como exemplo, [...] as fotografias de dois gatos [...] para mostrar a variação da abertura da pupila do olho. Os gatos estão situados em ambientes com iluminação diferentes intensidades. É possível notar que o gato que está no ambiente com pouco luz apresenta a pupila mais dilatada que o outro, que está em um ambiente bem iluminado (NOGUEIRA, 2015, p. 47).

**D7.13:** Você já se perguntou por que conseguimos enxergar os objetos? Por que eles possuem cores diferentes? Por que enxergamos nossa imagem em um espelho? Por que, às vezes, precisamos usar óculos? As respostas para essas perguntas estão relacionadas com a luz (NOGUEIRA, 2015, p. 67).

**D7.14:** Fenômenos que estão relacionados com a luz são chamados de fenômenos ópticos. São comuns em nosso dia-a-dia. A reflexão da luz, a formação de um arco-íris e a formação de imagens por espelhos e lentes, são exemplos desse tipo de fenômeno (NOGUEIRA, 2015, p. 67).

**D7.15:** A maioria dos objetos que estão a nossa volta não emite luz. Por que, então, conseguimos enxergá-los? Quando um objeto, como uma cadeira, por exemplo, é iluminado por uma fonte de luz, parte da luz que incide em sua superfície é refletida. Assim, a reflexão da luz ocorre quando ela incide na superfície de um objeto e retorna para o meio de onde veio. Na figura [...] todos os objetos que vemos estão refletindo parte da luz que recebem do Sol (NOGUEIRA, 2015, p. 73).

**D7.16:** A luz emitida por uma fonte como o Sol ou uma lâmpada fluorescente, por exemplo, é formada por um conjunto de várias cores misturadas, e é chamada de luz branca. A luz branca [...], é na verdade, uma mistura de infinitas cores [...]. Essas cores são observadas na formação de um arco-íris, por exemplo. Esse conjunto de infinitas cores que forma a luz branca é chamado de espectro visível (NOGUEIRA, 2015, p. 79).

**D7.17:** Se um objeto apresenta a cor verde quando iluminado com luz branca, é porque absorve todas as outras cores, refletindo apenas a luz de cor verde [...]. Da mesma forma ocorre com um objeto de cor vermelha, pois ao ser iluminado com luz branca, ele absorve luz de todas as outras cores, refletindo apenas a luz de cor vermelha (NOGUEIRA, 2015, p. 79-80).

**D8.1:** A aplicação do Produto Educacional [...] se iniciou com a utilização de um simulador [...]. O simulador [...] mostra os elétrons [...] se deslocando por fios e através de um resistor [...]. Durante a exploração do simulador, os alunos notaram a mudança de cor do resistor, principalmente nas situações em que a intensidade da d.d.p. era aumentada e a resistência diminuída, situações estas em que as colisões entre os elétrons e os átomos do resistor [...] se mostravam mais intensas. O conceito de potência elétrica e transformação de energia elétrica em outras formas de energia foi introduzido, em conjunto com a transformação demonstrada nesse simulador: o efeito Joule (BALISCEI, 2016, p. 51).

**D8.2:** Antes de serem introduzidos ao estudo do efeito fotoelétrico, os alunos tiveram uma breve introdução ao mundo quântico. Para terem uma noção da diferença entre as dimensões, eles utilizaram o simulador [...]. Este simulador possui funcionamento bastante simples: arrastando a barra na parte inferior do simulador para o lado esquerdo, o simulador mostra objetos de dimensões menores, como por exemplo o núcleo atômico [...]. Arrastando a barra para o lado direito, o simulador mostra objetos de dimensões maiores, como por exemplo o Sol [...]. Os alunos foram incentivados a explorar bastante este simulador, observando coisas cujos tamanhos possuem diferentes ordens de grandeza (BALISCEI, 2016, p. 65-66).

**D8.3:** Dentre os avanços tecnológicos desenvolvidos pela humanidade, a geração e controle da eletricidade é um dos avanços que causaram o maior impacto na vida das pessoas. Estamos a todo momento utilizando dispositivos que funcionam através da eletricidade, seja ela provinda da rede elétrica de nossas casas ou de pilhas e baterias: televisão, computador, telefone celular, lâmpadas e muitos outros aparelhos. Mas por que alguns aparelhos funcionam com pilhas e outros funcionam ligados à rede elétrica? Qual é a diferença entre a eletricidade fornecida pela pilha e pela tomada? Quais os fenômenos relacionados à eletricidade? (BALISCEI, 2016, p. 143).

**D8.4:** Quando ligamos nossos dispositivos elétricos a uma fonte de eletricidade, as cargas elétricas – chamadas de elétrons – percorrem os fios condutores e atravessam o dispositivo, transferindo energia aos componentes do dispositivo para que eles funcionem. Após percorrer os componentes do dispositivo, os elétrons retornam à fonte de eletricidade, onde são energizados outra vez. Este processo se repete enquanto o dispositivo está ligado (BALISCEI, 2016, p. 143).

**D8.5:** Quando vamos colocar uma pilha em um aparelho, precisamos nos atentar à polaridade, isso é, qual parte do circuito do aparelho é conectado a cada polo da pilha. A pilha fornece ao circuito uma corrente contínua (CC). Este tipo de corrente tem uma intensidade constante ao longo do tempo [...]. Já nos aparelhos que funcionam ligados diretamente na tomada, não precisamos nos atentar à polaridade. Independente de como ligamos o aparelho na tomada, ele funciona. Isso ocorre pois a tomada “possui” corrente alternada (CA). Neste tipo de corrente, a intensidade varia com o tempo e também se inverte [...] (BALISCEI, 2016, p. 153-154).

**D8.6:** Todos estes circuitos podem ser encontrados na rede elétrica de nossas residências. Porém, a corrente elétrica de nossas casas não é contínua, mas sim alternada. Você já se perguntou como a energia elétrica da sua casa é gerada? Sabemos que grande parte da energia elétrica do Brasil é produzida nas usinas hidrelétricas. Você já se perguntou como isso acontece? (BALISCEI, 2016, p. 165).

**D8.7:** Apesar de nossa principal fonte de energia elétrica ser na forma alternada, a maioria dos aparelhos eletrônicos em nossas casas funciona com corrente contínua, fazendo esta transformação dentro deles. Mas como esta transformação é feita? (BALISCEI, 2016, p. 179).

**D8.8:** No Brasil, a maior parte da energia elétrica é produzida nas usinas hidrelétricas. Nos últimos anos, entretanto, há uma crescente busca por fontes alternativas de energia. Uma destas fontes é o painel fotovoltaico ou solar, que recebe a luz do Sol e a transforma em energia elétrica. Você sabe como esses painéis funcionam? (BALISCEI, 2016, p. 186).

#### IV – Excertos da Categoria D

**D1.16:** Um equipamento muito usado pelas mulheres para embelezar seus cabelos é conhecido como “chapinha” [...] que em contato com os fios de cabelo, produz um efeito de alisamento nos mesmos. [...]. Pesquise outros tipos de aparelho que você utiliza no seu dia a dia e quais as possíveis transformações de energia estão associados aos mesmos. Produza uma tabela, com duas colunas: uma deverá conter o nome do equipamento, e a outra deverá conter as transformações de energia que os mesmos efetuam durante seu funcionamento. Traga o resultado de sua pesquisa para a sala de aula e, [...], apresente-a aos seus colegas. Grupos de discussão deverão ser formados durante a aula, para avaliar os impactos ambientais que esses equipamentos trazem para a sociedade. (MAGALHÃES, 2015, p. 116-117).

**D1.17:** [...] lâmpadas eletrônicas ou fluorescentes, “produzem” luz [...] graças à excitação de vapores metálicos confinados em um tubo de vidro. Nelas, aproximadamente 70% da energia consumida é usada para “produzir” luz. Lembra-se que falamos acima sobre as lâmpadas incandescentes? Nelas temos um aproveitamento de apenas 5% da energia consumida sendo transformada em luz. Portanto, as lâmpadas fluorescentes são bem mais econômicas do que as incandescentes. Para se ter uma ideia, uma lâmpada fluorescente de 20W de potência apresenta uma luminosidade equivalente à uma lâmpada incandescente de 90W [...]. Além do que, essas lâmpadas apresentam uma “vida útil” bem maior. Uma nova alternativa para o uso de lâmpadas são as de LED [...], principalmente em relação ao seu tamanho muito reduzido em comparação com os outros tipos de lâmpada. [...] Porém, elas não poderiam substituir as incandescentes e fluorescentes em todas as aplicações, já que a capacidade de iluminação de um ambiente das LED é muito menor do que das outras duas. [...] Tendo acesso a esse conhecimento, você consumidor pode fazer melhores escolhas na hora de realizar suas compras, economizando dinheiro e colaborando para a preservação do meio ambiente (MAGALHÃES, 2015, p. 123-124).

**D4.7:** [...] a primeira questão pretende também perceber, [...] qual o entendimento que eles tinham em relação à velocidade com que uma informação é transportada de um celular a outro. Ao tentarem explicar, iniciou-se mais uma vez debates entre alunos que apresentavam argumentos. O embate se deu entre um grupo que acreditava que ocorria ao mesmo tempo, alegando que: “na mesma hora que eu falo no meu celular a pessoa responde no dela, mesmo estando longe” (fala de um dos alunos), e outros que compararam com o a mensagem transmitida pela televisão alegando que: “às vezes na televisão a gente vê o repórter falando, mas o som chega depois, deve ser porque tá mais longe” (PASSINHO, 2018, p. 33).



**D4.8:** Em todos os trechos das rodovias ou em toda a zona rural o celular funciona? Essa pergunta tem como objetivo verificar como eles explicam o fato do aparelho celular não funcionar em locais distantes das cidades. Se eles apresentam a concepção de que sinais são enviados e recebidos entre antena e celular. O termo sinal foi citado por muitos, mas não fizeram referência ao distanciamento entre aparelho e antena ou, aparelho e torre (PASSINHO, 2018, p. 33-34).

**D4.9:** Como a mensagem falada ou escrita no celular chega tão longe? Com essa questão os alunos puderam expressar suas concepções acerca do mecanismo que o aparelho celular utiliza que o faz dispensar o uso de cabos transmissores de dados. Muitos defenderam a ideia de que era através da torre [...], outros não conseguiram explicar arriscando dizer que seria pelo ar, ou que era algum tipo de tecnologia, ou que deveria ser um aplicativo que fazia isso (PASSINHO, 2018, p. 34).

**D6.5:** Nesta aula, foram revisados os conceitos de temperatura, energia térmica, calor e equilíbrio térmico. Como problematização, foi utilizado um experimento com o intuito de superar alguns equívocos sobre os conceitos físicos (foram utilizados três recipientes com água a temperaturas diferentes [...]). A distinção entre as grandezas de associações do senso comum foi de fundamental importância nesta aula (LIMA, 2015, p. 66-67).

**D8.9:** Por que as pilhas possuem um “lado” correto para serem ligadas, enquanto aparelhos que são ligados diretamente na tomada não possuem? Por que a rede elétrica é transportada em alta tensão a longas distâncias? Em alguns aparelhos eletrônicos, há a inscrição “60 Hz”. O que isso significa? O que significa a inscrição “10 W” em uma lâmpada? Explique as diferenças entre uma lâmpada de 10 W e uma de 20 W, em relação à luminosidade e ao consumo de energia elétrica. Por que, nas luminárias fluorescentes duplas (com duas lâmpadas), uma das lâmpadas permanece acesa quando a outra queima? Qual é o tipo de ligação envolvida? Nas luzes de natal do tipo “pisca-pisca”, quando retiramos uma das lâmpadas, parte das luzes se apagam enquanto outra parte permanece acesa. Por que isso acontece? Qual é o princípio físico no qual os painéis solares e sensores de presença utilizados em sistemas de segurança ou acionamento automático de luzes e portas são baseados? (BALISCEI, 2016, p. 48-49).

## V – Excertos da Categoria E

**D2.4:** A imagem formada no fundo do protótipo está direita ou invertida? Discutam a questão acima e, através da exploração do experimento, formulem hipóteses que o grupo considera possíveis soluções para o problema. O mecanismo acima de formação da imagem faz referência, a algum equipamento do nosso cotidiano? (CAUS, 2017, p. 61).

**D2.5:** É feita com lentes negativas (divergentes) ou lentes de contato. Estas lentes tem o centro mais fino que as bordas. Objetos vistos através destas lentes, deslocam-se no mesmo sentido do seu movimento e sua curva côncava é mais acentuada que a convexa (CAUS, 2017, p. 67).

**D2.6:** Quando o encontro focal dos raios paralelos que penetram no olho ocorre atrás da retina (fóvea), está caracterizada a hipermetropia. Hipermetropia é um vício de refração em que os raios luminosos que entram no olho, paralelamente ao eixo óptico, são levados a um foco além da retina (fóvea) (CAUS, 2017, p. 67).

**D3.1:** são abordados diversos aspectos da eletrização, como os pequenos choques elétricos que as pessoas sofrem ao caminharem em dias secos num carpete, o fato dos cabelos se eriçarem quando atritados com um pente e a necessidade de fazer a ligação de aterramento em alguns aparelhos eletrodomésticos. Ademais, foram discutidos, fatores de relevância experimental como: a influência da umidade do ar nos processos de eletrização, a relevância do tamanho dos corpos, do tipo de material que os constitui, além do efeito do movimento de cargas no corpo humano (VAZ, 2015, p. 53-54).

**D3.2:** [...] muitos alunos tentaram reproduzir em sala de aula a atividade 1, em que eram feitas perguntas sobre o porquê uma caneta de plástico que havia sido atritada num tecido atrai pequenos fragmentos de papel [...], na experiência 2, os estudantes ficaram inquietos pelo fato de um corpo eletrizado poder atrair um corpo neutro [...]. Na experiência 3, o entendimento foi maior, pois com o amadurecimento conceitual dos debates e explicações nas atividades anteriores, os estudantes conseguiram obter êxito ao discorrer sobre o fenômeno em questão, ou seja: relativo ao fato de um balão após ser atritado com o cabelo de uma pessoa grudar na parede e ter a possibilidade de fazer rolar uma lata de refrigerante numa superfície lisa (VAZ, 2015, p. 54).

**D3.3:** tratamos a formação dos raios na atmosfera, a rigidez dielétrica do ar e exploramos a existência dos campos elétricos e superfícies equipotenciais em nosso cotidiano. Houve o relato da eletricidade do planeta Terra, assim como debates sobre o trabalho realizado em cargas elétricas, as propriedades das equipotenciais, a blindagem eletrostática, o poder das pontas e o funcionamento dos para-raios (VAZ, 2015, p. 54).

**D3.4:** Atrite o balão amarelo no casaco. Em seguida, atrite o balão azul no casaco. Tente aproximar os dois balões (VAZ, 2015, p. 93).

**D3.5:** Atrite um dos balões no casaco. Cole-o na parede. Aproxime e encoste o outro balão ao balão da parede (VAZ, 2015, p. 95).

**D3.6:** Quando aproximamos o balão da parede após o atrito com o casaco vemos que ocorre a separação de cargas nessa parede, tal fenômeno pode ser caracterizado como [...] (VAZ, 2015, p. 98).

**D3.7:** Duas discrepâncias podem ser constatadas: o grafite e a mão humana. No caso do grafite, podemos notar que a lâmpada não acende. Porém podemos inserir mais baterias (três baterias) a ponto de notarmos a movimentação dos elétrons pelo circuito [...]. No caso da mão humana podemos notar que seu impedimento ao fluxo de cargas faz com que ela seja condutora a faixas maiores de voltagem [...] e isolante a pequenas voltagens. Sugerimos que os estudantes façam a busca em sites de pesquisa para ensejar às discussões. Uma analogia com o pássaro que pousa nos fios de alta tensão pode gerar ótimos comentários (VAZ, 2015, p. 110).

**D3.8:** Nessa atividade, sugerimos que os estudantes pesquisem na internet, em um livro didático ou no caderno acerca da condutividade do vidro, da porcelana e do ar atmosférico. Algumas discussões podem ser incentivadas: condutividade de gases e condutividade em outros estados como em meio sólido e líquido (VAZ, 2015, p. 110).

**D3.9:** Nessa atividade, sugerimos a pesquisa, num site de busca [...], do conceito de materiais semicondutores e supercondutores a fim de ampliar a noção da classificação dos materiais. É interessante enfatizarmos as inúmeras aplicações práticas desses materiais, quais sejam: na eletrônica e nos trens de alta velocidade (Maglev) (VAZ, 2015, p. 110).

**D3.10:** Fazer comentários acerca dos fatores que influenciam o processo de eletrização por atrito (umidade do ar, tipo de material, entre outros) além de evidenciar aos estudantes a proximidade do tema com alguns fatos do cotidiano [...] (VAZ, 2015, p. 119).

**D3.11:** Devido o atrito com o ar, que contém partículas de poeira, os veículos de maneira geral [...] eletrizam-se por atrito. No entanto, as partes pontiagudas da lataria geram regiões de grande repulsão de cargas e, uma vez que ocorra a quebra do caráter isolante do ar [...] devido a excessiva tensão nessas regiões, o centelhamento tornaria o caminhão de combustível uma "bomba" em potencial (VAZ, 2015, p. 119).

**D3.12:** Os fios de aterramento nos aparelhos elétricos residenciais têm por objetivo escoar as cargas residuais que podem ficar na superfície externa do aparelho por meio de funcionamento anormal ou mera conexão errônea do aparelho com a rede elétrica (VAZ, 2015, p. 120).

**D3.13:** O plástico da caneta atrai os pedaços de papel porque a caneta ao ser atritada com a roupa eletriza-se por atrito. Assim, ao aproximá-la dos pedaços de papel, ocorre o que chamamos de polarização do dielétrico [...] (VAZ, 2015, p. 123).

**D3.14:** No atrito com a roupa, o pente ou a caneta de plástico adquirem certa quantidade de carga. Quando encostados no pêndulo este se eletriza com carga de mesma natureza, assim ocorre a repulsão (VAZ, 2015, p. 123).

**D3.15:** Ocorreria indução eletrostática, pois a lata de refrigerante trata-se de um material condutor. Assim, como a região próxima ao balão fica com excesso de cargas negativas e a região oposta com excesso de cargas positivas. Pela Lei de Coulomb, a força de atração "vence" (maior módulo) a de repulsão, pois a distância é menor (VAZ, 2015, p. 124).

**D3.16:** Evidenciar aos estudantes que a Terra comporta-se como um imenso condutor de eletricidade e que os conceitos de campo elétrico, potencial elétrico, linhas de campo e superfícies equipotenciais são instrumentos presentes na descrição de fenômenos atmosféricos (VAZ, 2015, p. 127).

**D3.17:** Estando em contato com a superfície terrestre a pessoa pode ser considerada parte da superfície, ou seja, numa mesma equipotencial da Terra. Assim não haveria ddp entre seus pés e sua cabeça porque a pessoa tem o mesmo potencial em todos os pontos de seu corpo (VAZ, 2015, p. 127).

**D3.18:** O ditado popular não é válido do ponto de vista físico, pois num para-raios, por exemplo, podemos ter inúmeras descargas num mesmo temporal. Isso vale para qualquer lugar (VAZ, 2015, p. 127).

**D4.10:** Então, com as próximas perguntas: “O celular necessita de uma bateria? O que ela faz?”, [...] mencionou-se a função da bateria do celular. Muitos participaram respondendo que a bateria fornecia energia para o celular funcionar. É importante que nesse momento os alunos já tenham estudado o conteúdo referente à carga elétrica. Então, explicou-se de maneira sucinta o que a bateria faz [...]: “Na bateria existem cargas elétricas que, ao discarmos um número, entram em movimento (corrente elétrica)”. O conteúdo de corrente elétrica e alguns dos seus efeitos também foram estudados em aulas anteriores (PASSINHO, 2018, p. 36).

**D4.11:** A tarefa 2 [...] se caracterizou por ser uma atividade de elaboração. Os alunos deveriam empregar os conhecimentos acerca da transmissão de informações pela rede de telefonia móvel ao tempo em que deveriam explicar não só o caminho dessas informações, mas explicar desde o momento que as mesmas são inseridas no aparelho (PASSINHO, 2018, p. 41).

**D4.12:** No entanto, a discussão passou a outro direcionamento com intervenção do professor ao questionar em que outras situações as OEM são utilizadas. Então se buscou identificar em que situações as OEM eram utilizada de maneira análoga. Foram então citadas as seguintes situações: na antena de televisão, de radio AM/FM, no wifi, o bluetooth e os controles remotos (PASSINHO, 2018, p. 45).

**D5.6:** Para facilitar poderemos utilizar a analogia com a hidráulica, onde a circulação de água na casa é análoga à corrente elétrica, sendo a bomba de água o análogo de uma fonte de corrente contínua, cuja função é levar a água até a caixa d'água, que está num potencial gravitacional mais alto. A partir do potencial mais elevado a água flui para a casa, que está num potencial gravitacional mais baixo (NASCIMENTO, 2017, p. 82).

**D5.7:** O contato com a bússola é fundamental para que o aluno perceba que os fenômenos mostrados não são “de outro mundo”, são do mundo real e podem ser facilmente observados e verificados em sala de aula ou mesmo em casa (NASCIMENTO, 2017, p. 86).

**D5.8:** Dois LEDs utilizados montados em sentidos contrários e ligados em paralelo nos terminais da bobina. Quando o ímã de altofalante é aproximado do ímã, uma lâmpada de LED se acende, quando ele é afastado do ímã, a outra lâmpada de LED acende enquanto que o primeiro LED se apaga (NASCIMENTO, 2017, p. 92).

**D5.9:** Não importa se a fonte primária de energia a ser convertida em energia elétrica é a energia eólica, hidráulica, nuclear, ou térmica, o processo essencial foi ilustrado no “minigerador”, construído em classe, de uma forma bem simplória, trabalhando os conceitos físicos com o auxílio dos vídeos ilustrativos (NASCIMENTO, 2017, p. 94).

**D5.10:** Por exemplo, a Lei de Faraday e a Lei de Lenz é vista pelo aluno no seu dia a dia, no conforto de sua casa, no simples acender de uma lâmpada, ao ligar a máquina de lavar, a TV ou mesmo um liquidificador para fazer um suco [...] (NASCIMENTO, 2017, p. 44).

**D6.6:** Foi feita a problematização e foram feitos questionamentos a partir de fenômenos do cotidiano, como por exemplo, a existência de espaços entre trilhos de linhas férreas, para demonstrar a importância do conceito físico em questão. Foi importante tornar palpável para o aprendente o tema da aula, de forma que o mesmo encontrasse respostas e aplicabilidade dos conceitos no meio em que vive (LIMA, 2015, p. 68).

**D6.7:** Com a utilização do simulador, o professor poderá trabalhar os conceitos de convecção térmica, observando a evaporação do líquido contido no recipiente e sua passagem pela parte interna da haste metálica. Outro processo de transmissão de calor é a condução, que se dará pelo corpo da haste (LIMA, 2015, p. 132).

**D6.8:** [...] quais fatores interferem na determinação da temperatura da sala e da temperatura de ebulição da água, fatores como a altitude do local no qual está sendo realizada a aula podem ser considerados (LIMA, 2015, p. 135).

**D6.9:** O fornecimento de energia térmica ao recipiente provoca variação na temperatura da água ao ponto dela entrar em ebulição. Aqui o professor pode explorar, de forma breve, as mudanças de estado físico e quais são os fatores que interferem neste processo (LIMA, 2015, p. 135).

**D6.10:** Com a evaporação da água, cabe ao professor discutir o que ocorre na haste metálica devido a passagem deste vapor de água no seu interior. Neste momento, deve ser abordado os processos de transferência de calor que ali são evidenciados (LIMA, 2015, p. 135).

**D6.11:** Para que as definições de temperatura e calor possam ser melhor compreendidas, cabe ao professor discutir tais conceitos com o auxílio do simulador, pois comumente os aprendentes costumam relacionar calor a temperaturas altas (LIMA, 2015, p. 135).

**D6.12:** O equilíbrio térmico pode ser lembrado pelo professor, pois quando a haste metálica atinge seu comprimento máximo para aquela variação de temperatura é porque a haste possui a mesma temperatura de ebulição da água – a haste e o fluido que por ela passa entram em equilíbrio térmico (LIMA, 2015, p. 135).

**D7.18:** Fotografias e ilustrações também foram usadas para enriquecer o potencial didático desse tópico. Sobre a lei da reflexão, por exemplo, são usadas fotografias de um raio laser refletindo em um espelho plano com os ângulos de incidência e de reflexão sendo medidos por um transferidor (NOGUEIRA, 2015, p. 34).

**D7.19:** Foi explicado como ocorre a reflexão da luz, a qual dependendo da superfície onde ela incide, pode ser classificada de duas formas: regular ou difusa. A reflexão regular ocorre em superfícies polidas, como espelhos, por exemplo. Já a reflexão difusa, ocorre quando a luz incide em superfícies rugosas (NOGUEIRA, 2015, p. 34).

**D7.20:** Durante a explanação foi falado sobre o comportamento da luz e sua relação com as cores dos objetos. Foi explicado que a “luz branca”, na verdade não existe, essa cor é formada pela “mistura” de todas as tonalidades imagináveis. Foi citado também [...] que cada cor está associada a um determinado comprimento de onda específico. E que é possível separar essas cores fazendo a luz atravessar um prisma transparente (NOGUEIRA, 2015, p. 36).

**D7.21:** Também foi explicado que as cores dos objetos estão relacionadas com a cor da luz emitida pela fonte que os iluminam e com sua capacidade de refletir luz de determinada cor ou mesmo não refletir luz nenhuma (NOGUEIRA, 2015, p. 36).

**D7.22:** O aplicativo mostra como ocorre a formação de imagens conjugadas por espelhos planos. Sua tela [...] mostra um observador (uma pessoa em uma cadeira), um espelho plano, um objeto pontual e sua imagem conjugada no espelho [...]. Clicando no ícone “Modo 1”, na parte superior à esquerda da tela, as linhas que representam os raios de luz emitidos pelo objeto surgem, e ao incidirem na superfície refletora do espelho, sofrem reflexão regular. Essas linhas representam a luz refletida pelo objeto incidindo no espelho (NOGUEIRA, 2015, p. 40).

**D7.23:** Com o mesmo aplicativo, também é possível mostrar o que é o campo visual de um espelho plano. Trata-se da região do espaço que é possível vê-la por meio de sua imagem conjugada em um espelho plano (NOGUEIRA, 2015, p. 40).

**D7.24:** Para explicar o fenômeno da refração, fez-se uso do aplicativo de simulação virtual [...]. No aplicativo [...] é possível visualizar a mudança que ocorre na trajetória de um raio luminoso quando ele passa de um meio transparente para outro [...]. O aplicativo também simula a imagem de um objeto vista por um observador que está em outro meio cujo índice de refração é diferente. Com ele é possível compreender o que ocorre quando observamos um peixe dentro d’água ou o fundo de uma piscina. Nos dois casos a imagem do objeto é visto acima de onde ele realmente se encontra (NOGUEIRA, 2015, p. 44).

**D7.25:** Durante a exposição do conteúdo foram citados os tipos de lentes esféricas, suas características geométricas, as características das imagens geradas por elas e alguns dispositivos que fazem uso dessas lentes (NOGUEIRA, 2015, p. 46).

**D7.26:** Após a aula expositiva foi realizada uma demonstração experimental. Para tal foi usada uma lente convergente, uma folha de papel branca e uma vela acesa. O objetivo dessa demonstração foi mostrar para os estudantes como a imagem formada por uma lente esférica, nesse caso convergente, pode ser projetada em um anteparo. A demonstração também possibilitou mostrar a diferença entre uma imagem real e uma imagem virtual, visto que só imagens reais podem ser projetadas em um anteparo (NOGUEIRA, 2015, p. 46).

**D7.27:** Para explicar aos estudantes como a imagem de um objeto é projetada na retina do olho humano foi usado um aplicativo de simulação virtual [...]. Com esse aplicativo é possível entender como se comporta o cristalino do olho quando visualiza um objeto próximo ou distante. Para isso basta clicar com o ponteiro do mouse sobre a seta apontada para cima (o objeto), situada na frente do olho, e arrastá-la para esquerda, afastando-a do olho; ou para a direita, aproximando-a. Com isso, o aplicativo mostra a modificação sofrida pelo cristalino para que a imagem seja projetada exatamente sobre a retina. O cristalino sofre uma deformação em sua curvatura, alterando sua vergência.

Para visualizar um objeto próximo do olho, ele aumenta sua vergência; o oposto ocorre para um objeto distante (NOGUEIRA, 2015, p. 47-48).

**D7.28:** Esse aplicativo [...] também simula como seria o comportamento da imagem formada pelo cristalino se ele não alterasse sua vergência. [...] o cristalino passa a se comportar como uma lente convergente rígida. Variando a posição do objeto [...] em relação ao olho, verifica-se que a imagem se formará em pontos com diferentes distâncias em relação ao cristalino. É isso que ocorre com o olho que sofre de presbiopia; seu cristalino se torna rígido (NOGUEIRA, 2015, p. 48).

**D7.29:** Para mostrar como ocorre a formação da imagem em um olho míope foi usado o aplicativo [...]. O olho míope é mais alongado que o normal. Isso não permite que o cristalino, para objetos distantes do olho, projete imagens sobre a retina, e sim antes dela. Para objetos próximos, a visão é normal. O aplicativo [...] simula a visão do olho míope. Movendo o objeto [...] que está na frente do olho para a esquerda, ou para direita, verifica-se a formação da imagem antes ou sobre a retina, respectivamente. A distância focal do cristalino não varia o necessário para permitir que a imagem de objetos distantes do olho seja projetada sobre a retina (NOGUEIRA, 2015, p. 48-49).

**D7.30:** Para explicar como ocorre a formação da imagem em um olho hipermetrópe foi usado o aplicativo [...]. O olho hipermetrópe [...], é mais achatado que o normal. Isso faz com que a imagem, para objetos próximos ao olho se forme depois da retina. Para objetos distantes, a visão é normal. O aplicativo [...] simula a visão do olho hipermetrópe. Movendo o objeto [...] que está na frente do olho para a direita, ou para esquerda, verifica-se a formação da imagem sobre ou depois da retina, respectivamente. A distância focal do cristalino não varia o necessário para permitir que a imagem de objetos próximos do olho projete-se sobre a retina (NOGUEIRA, 2015, p. 49-50).

**D7.31:** Para finalizar a aula, foi exposto como é feita a correção dos defeitos da visão com o uso de lentes esféricas. Nesse momento fez-se uso do aplicativo de simulação [...]. Para visualizar a correção dos defeitos da visão, basta mover a lente apropriada para o olho defeituoso [...]. O conjunto formado pela lente e o cristalino provoca a refração adequada permitindo que as imagens dos objetos vistos pelo olho sejam projetadas sobre a retina (NOGUEIRA, 2015, p. 50).

**D8.10:** Para auxiliar na aplicação [...], foi utilizado um simulador da Copel [...]. Neste simulador, o aluno pode criar cômodos e adicionar aparelhos elétricos, recriando sua própria casa e simulando o consumo de energia elétrica, com valores aproximados em quilowatt-hora e em reais. O simulador foi usado para que os alunos pudessem observar uma aplicação direta da equação anterior e comparar os resultados de seus cálculos com os resultados apresentados pelo simulador (BALISCEI, 2016, p. 52-53).

**D8.11:** Ao selecionar um aparelho, um valor de potência e tempo de uso é sugerido pelo próprio simulador, de acordo com cada aparelho. Assim, o aluno pode modificar esses valores para adequar o simulador de acordo com a potência dos aparelhos que ele possui e o tempo que utiliza cada um deles em sua casa, para que o consumo de energia seja calculado adequadamente de acordo com a realidade de cada aluno [...]. O simulador vai somando a energia consumida em cada aparelho adicionado pelo aluno, mostrando como resultado o consumo aproximado total da casa (BALISCEI, 2016, p. 53).

**D8.12:** Os alunos então tomaram conhecimento do processo envolvido na “produção” de energia elétrica: ao girar um ímã próximo de espiras, ele induz nestas uma corrente alternada. No caso de uma usina hidrelétrica, o ímã é girado pelo movimento da água. O processo de “produção” de eletricidade é uma aplicação da Lei de Faraday (BALISCEI, 2016, p. 61).

**D8.13:** Combinando as Leis de Ampère e de Faraday, foi possível explicar aos alunos o funcionamento do transformador, componente responsável por modificar uma d.d.p.

e corrente [...]. [...] foi utilizado o Laboratório de Eletromagnetismo de Faraday, [...] na simulação “Transformador”. O simulador mostra dois arranjos: uma pilha ligada a algumas espiras e uma lâmpada também ligada a algumas espiras [...]. As espiras ligadas à pilha representam o enrolamento primário, onde a d.d.p. e corrente são aplicadas, enquanto as espiras ligadas à lâmpada representam o secundário, onde são coletadas a d.d.p. e corrente modificadas. Os alunos observaram que as espiras não estavam ligadas entre si (BALISCEI, 2016, p. 61).

**D8.14:** Inicialmente, o simulador não mostra o transformador funcionando. Os alunos foram então questionados sobre a d.d.p. aplicada no enrolamento primário: trata-se de uma pilha, que fornece tensão e corrente contínuas. Isto induz um campo magnético ao redor do fio, porém este campo é constante. Para que seja induzida uma corrente no enrolamento secundário, o campo magnético que atua sobre ele deve variar. Esta variação é conseguida ao substituir a pilha por uma fonte de corrente alternada. Como o sentido da corrente se inverte, o campo magnético induzido também varia (BALISCEI, 2016, p. 62).

**D8.15:** Assim, os alunos puderam compreender que o diodo só permite a passagem da corrente em um sentido. Para concluir a transformação de corrente alternada em contínua, foram utilizados os conceitos de ponte retificadora de onda completa e capacitor [...] (BALISCEI, 2016, p. 65).

**D8.16:** Ao percorrer um condutor, parte da energia dos elétrons é dissipada na forma de calor devido a colisões entre os elétrons e os átomos do condutor. Este efeito é conhecido como efeito Joule [...]. Apesar de ser indesejada em algumas situações, esta energia dissipada é aproveitada em alguns dispositivos que usam a eletricidade para gerar calor. Por exemplo, o chuveiro que aquece a água por meio do efeito Joule (BALISCEI, 2016, p. 145).

**D8.17:** Outro componente importante presente nos circuitos é o fusível. O fusível é um componente composto por um fio de chumbo ou estanho, metais com ponto de fusão relativamente baixos. Quando uma corrente muito alta percorre o fusível, esse fio derrete e cessa a passagem da corrente, impedindo que ela percorra um aparelho eletrônico e cause possíveis danos (BALISCEI, 2016, p. 153).

**D8.18:** Quando a energia elétrica é transportada por longas distâncias, ela é transportada com tensões altíssimas. Isso ocorre para minimizar a perda de energia pelo efeito Joule. Voltando na equação da potência, podemos ver que, para uma d.d.p. muito alta, podemos ter uma corrente muito pequena passando pelo condutor, diminuindo a perda de energia, além de permitir o uso de fios mais finos (BALISCEI, 2016, p. 154).

**D8.19:** Uma aplicação prática do efeito fotoelétrico é a célula fotoelétrica. Ela consiste em um material semicondutor – um ânodo (com “buracos”) e um cátodo (com elétrons em excesso) feito de material fotossensível. Ao incidir luz no cátodo, ele libera os elétrons em excesso, que são atraídos pelo ânodo, estabelecendo uma corrente elétrica. Tais células são usadas nos painéis solares, dispositivos de iluminação de vias públicas automáticos e sensores de presença – usados em sistemas de alarme, acendimento automático de luz em corredores e abertura/fechamento automático de portas (BALISCEI, 2016, p. 195).