

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

Cristian da Costa e Silva

ELETRICIDADE NO COTIDIANO PARA A  
EJA A PARTIR DOS TRÊS MOMENTOS  
PEDAGÓGICOS

Passo Fundo

2019

Cristian da Costa e Silva

**ELETRICIDADE NO COTIDIANO PARA A  
EJA A PARTIR DOS TRÊS MOMENTOS  
PEDAGÓGICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto de Ciências Exatas e Geociências da Universidade de Passo Fundo, RS, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob orientação do Prof. Dr. Carlos Ariel Samudio Pérez.

Passo Fundo

2019

CIP – Catalogação na Publicação

---

S586e Silva, Cristian da Costa e  
Eletricidade no cotidiano para a EJA a partir dos três  
momentos pedagógicos / Cristian da Costa e Silva. – 2019.  
[70] f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Ariel Samudio Pérez.  
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e  
Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2019.

1. Física - Estudo e ensino. 2. Educação de jovens e adultos.  
3. Material didático. 4. Eletricidade. I. Pérez, Carlos Ariel  
Samudio, orientador. II. Título.

CDU: 372.853

---

Catálogo: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

Cristian da Costa e Silva

**ELETRICIDADE NO COTIDIANO PARA A  
EJA A PARTIR DOS TRÊS MOMENTOS  
PEDAGÓGICOS**

A banca examinadora abaixo APROVA, em 22 de março de 2019, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de Ciências e Matemática.

Dr. Carlos Ariel Samudio Pérez – Orientador  
Universidade de Passo Fundo – UPF

Dr. Antônio Vanderlei dos Santos  
Universidade Regional Intergada do Alto Uruguai e Missões - URI

Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa  
Universidade de Passo Fundo – UPF

Dr. Marco Antônio Sandini Trentin  
Universidade de Passo Fundo – UPF

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela coragem para enfrentar novos desafios, por não me deixar desistir, pela proteção de todos os dias.

Ao professor Dr. Carlos Ariel Samudio Pérez, meu orientador, por acreditar no meu trabalho, auxiliando-me na conclusão dessa etapa.

À professora Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa, pelas vezes que me socorreu, pela parceria e por não deixar de acreditar em mim.

Ao meu grande amigo Prof. Ms. Alisson Cristian Giacomelli, pelos conselhos, por toda ajuda durante o trabalho, pela parceria e amizade. Um grande amigo para todas as horas.

Aos colegas de turma do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, pela parceria, pela amizade e por todos os momentos que serão guardados com muito carinho em minha lembrança.

Aos colegas de escola, pela contribuição neste presente trabalho.

Aos meus familiares, que sempre me apoiaram e nunca me fizeram desistir. À minha esposa Bárbara, paciente e incentivadora durante esse processo. À minha filha Maria Clara, pelas ausências em muitos momentos devido ao trabalho. Aos meus pais, que sempre me deram todo apoio, incentivo, amor e carinho possíveis. Fica aqui minha mais sincera gratidão.

## RESUMO

O presente estudo investigativo parte da necessidade de implementação e análise de uma proposta didática que favoreça a alfabetização científica dos estudantes no âmbito da EJA. A promoção da alfabetização nessa etapa de escolarização é importante devido ao fato de que ela favorece na reconstrução dos significados sobre o mundo, partindo da bagagem histórico-social desses sujeitos, ampliando os conhecimentos, a cultura e a possibilidade de compreender e, efetivamente, participar da sociedade. Partindo dessas premissas e acompanhando o entendimento de que ensinar Ciências está atrelado à busca de respostas aos problemas do cotidiano dos estudantes, formulou-se a questão que norteia a investigação: em que medida uma abordagem didática apoiada na perspectiva dos 3MP favorece o envolvimento dos estudantes da EJA com conceitos físicos? Para responder a esse questionamento, buscam-se subsídios na proposta metodológica denominada Três Momentos Pedagógicos (3MP), desenvolvida por Delizoicov e Angotti (1991) a partir da obra de Paulo Freire. Tendo como pano de fundo tais escolhas, o objetivo do estudo consistiu em avaliar uma sequência didática para abordar conteúdos de Física na EJA em termos de suas contribuições para o processo de alfabetização científica. Para o desenvolvimento da pesquisa, foi estruturada uma sequência didática abordando o tema Eletricidade no cotidiano. Tal sequência é apoiada nos 3MP e analisa as contribuições para a alfabetização científica. A pesquisa desenvolvida foi de natureza qualitativa e participante, recorrendo aos seguintes instrumentos para coleta dos dados: registros do professor pesquisador em um diário de bordo; gravação audiovisual das aulas; análise do material produzido pelos alunos no decorrer da aplicação da sequência didática; análise das discussões realizadas pelos alunos na atividade de sistematização do conhecimento. Os resultados apontam que a sequência didática se revelou favorecedora da alfabetização científica especificamente em relação à mudança do vocabulário dos estudantes, enriquecido com termos e conceitos científicos; à identificação desses conhecimentos nas situações cotidianas; à identificação de que há conhecimentos adquiridos por meio do senso comum; à importância da temática e seu uso consciente para a sociedade. Por outro lado, a proposta didática elaborada se mostrou fragilizada quando utilizados cálculos matemáticos técnicos. O produto educacional que acompanha o estudo se refere à sequência didática elaborada e está disponibilizado na forma de material de apoio para professores no *site* do programa e no Portal eduCapes <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/553813>>

**Palavras-chave:** Eletricidade. Sequência didática. EJA.

## ABSTRACT

The present research study starts from the need to implement and analyze a didactic proposal that favors the scientific literacy of the students within the scope of the EJA. The promotion of literacy in this stage of schooling is important due to the fact that it favors the reconstruction of meanings about the world, starting from the historical and social baggage of these subjects, expanding knowledge, culture and the possibility of understanding and effectively participating in society. Based on these premises and accompanying the understanding that teaching science is linked to the search for answers to the problems of the students' daily life, the question that guides the investigation was formulated: To what extent did a didactic approach supported by the 3MP perspective favor student involvement of EJA with physical concepts? In order to respond to this questioning, we seek the support of the methodological proposal called Three Moments Pedagogical - 3MP, developed by Delizoicov and Angotti (1991) based on the work of Paulo Freire. From these choices it is formulated, as the objective of the study, to evaluate a didactic sequence to approach Physics contents in the EJA in terms of its contributions to the scientific literacy process. For the development of the research, a didactic sequence was structured addressing the theme "Electricity in everyday life". This sequence is supported by 3MP and analyzes contributions to scientific literacy. The research developed was qualitative and participant, using the following instruments for data collection: teacher-researcher records in a logbook; audiovisual recording of classes; analysis of the material produced by the students during the application of the didactic sequence; analysis of the discussions carried out by students in the activity of knowledge systematization. The results discussed in these categories indicate that the didactic sequence was: favoring scientific literacy specifically in relation to the change in students' vocabulary, enriched with scientific terms and concepts; the identification of this knowledge in everyday situations; of the identification of the knowledge acquired through common sense; and on the role the importance of the theme and its conscious use for society. On the other hand, the elaborated didactic proposal was weakened when using technical mathematical calculations. The educational product accompanying the study refers to the elaborate didactic sequence and is made available in the form of teacher support material on the program site and the eduCapes Portal <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/553813>>.

**Keywords:** Electricity. Following teaching. EJA.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos verificados .....	22
Quadro 2 - Cronograma .....	31
Quadro 3 - Resultados cálculos de consumo de energia elétrica.....	39
Quadro 4 - Resultados cálculos de resistência elétrica .....	40

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagens disponibilizadas para os estudantes .....	33
Figura 2 - Imagens do vídeo “Mudanças na iluminação pública” .....	34
Figura 3 - Manchete relacionada à proibição da venda de lâmpadas incandescentes .....	35
Figura 4 - Imagens da Barragem de Itá, Aratiba, RS .....	36
Figura 5 - Apresentação unidades de medida .....	37
Figura 6 - Etiquetas de equipamentos elétricos .....	38
Figura 7 - Cálculo de consumo de energia elétrica .....	38
Figura 8 - Ilustração equipamentos elétricos .....	39
Figura 9 - Fórmula da 1º Lei de Ohm .....	40
Figura 10 - Contador/relógio .....	41
Figura 11 - Conta de consumo de energia elétrica .....	42
Figura 12 - Lâmpadas incandescente, fluorescente e LED .....	43
Figura 13 - Cartazes confeccionados pelos estudantes .....	44
Figura 14 - Produto Educacional .....	46

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AC: Aplicação do Conhecimento

DCN: Diretrizes Curriculares Nacionais

EJA: Educação de Jovens e Adultos

EM: Ensino Médio

LDBEN: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC: Ministério da Educação e do Desporto

OC: Organização do Conhecimento

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

PI: Problematização Inicial

Pibid: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PPAP: Projeto Político Administrativo Pedagógico

PPGECM: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

UPF: Universidade de Passo Fundo

3MP: Três Momentos Pedagógicos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>Concepções de educação de Paulo Freire</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>Os Três Momentos Pedagógicos</b> .....	<b>18</b>
<b>2.3</b>	<b>Estudos relacionados na perspectiva dos 3MP</b> .....	<b>22</b>
<b>2.4</b>	<b>EJA: linha histórica</b> .....	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA E SUA APLICAÇÃO</b> .....	<b>29</b>
<b>3.1</b>	<b>Local de aplicação</b> .....	<b>29</b>
<b>3.2</b>	<b>Construção da sequência didática</b> .....	<b>30</b>
<b>3.3</b>	<b>Cronograma</b> .....	<b>31</b>
<b>3.4</b>	<b>Descrições dos encontros</b> .....	<b>32</b>
3.4.1	<i>Primeiro encontro: apresentação do projeto e introdução da PI</i> .....	32
3.4.2	<i>Segundo encontro: problematização inicial</i> .....	33
3.4.3	<i>Terceiro encontro: abordagem científica do conteúdo</i> .....	35
3.4.4	<i>Quarto encontro: abordagem científica do conteúdo</i> .....	37
3.4.5	<i>Quinto encontro: abordagem científica do conteúdo</i> .....	39
3.4.6	<i>Sexto encontro: consumo de energia elétrica nas residências</i> .....	41
3.4.7	<i>Sétimo encontro: trabalho</i> .....	43
3.4.8	<i>Oitavo encontro: discussão</i> .....	44
<b>3.5</b>	<b>Produto educacional</b> .....	<b>45</b>
<b>4</b>	<b>PESQUISA</b> .....	<b>47</b>
<b>4.1</b>	<b>Metodologia</b> .....	<b>47</b>
<b>4.2</b>	<b>Análise dos dados</b> .....	<b>48</b>
4.2.1	<i>Análise dos vídeos</i> .....	48
4.2.1.1	<i>Primeiros encontros</i> .....	49
4.2.1.2	<i>Último encontro</i> .....	53
4.2.2	<i>Análise do diário de bordo</i> .....	55
4.2.3	<i>Discussão dos resultados</i> .....	60
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>64</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>66</b>
	<b>APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b> .....	<b>69</b>
	<b>ANEXO A - Autorização da escola</b> .....	<b>70</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O papel institucional do ensino médio para a sociedade é essencial, vai muito além de ensinar conteúdos fundamentais ou ser apenas uma ponte de ligação entre o ensino fundamental e o ensino superior. A sua função é social, por meio da formação de indivíduos críticos e criativos, para que possam exercer a cidadania, participando e construindo sua realidade e de sua comunidade (BRASIL, 1996). É na escola onde as crianças iniciam suas primeiras interações sociais, conhecendo sujeitos de raízes, culturas e classes diferentes, aprendendo a conviver e respeitar o próximo.

O acesso à educação escolar é direito do cidadão; deve ser garantido pelo estado de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9394/96). Com isso, é garantido que os cidadãos tenham acesso e continuidade à educação escolar pública, desde os anos iniciais até a conclusão do ensino médio. Porém, muitas vezes, não houve acesso à escolarização ou sua continuidade. Para essas pessoas, que no passado não tiveram a oportunidade de estudar ou tiveram de abandonar a escola muito cedo, existe a possibilidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Segundo Brasil (2000), a EJA é uma modalidade de ensino que abrange jovens, adultos e idosos que não se encaixam na idade escolar e têm a oportunidade de cursar o ensino fundamental e médio com qualidade. Grande parte dos estudantes que procuram a EJA necessita de tal formação para ingressar ou dar continuidade às suas carreiras no mercado de trabalho, tendo a possibilidade de concluir o ensino médio de forma mais rápida do que de forma regular.

No entanto, fatores como a faixa etária diferenciada em cada turma, o tempo em que os estudantes ficaram afastados da escola e o período reduzido de aulas em relação ao ensino médio regular são alguns dos obstáculos encontrados na EJA (BRASIL, 2000). Tendo em vista que as disciplinas e os conteúdos a serem trabalhados no ensino médio regular e na EJA são as mesmas, as dificuldades aumentam devido à grande quantidade de disciplinas a serem abordadas em curto período de tempo.

Como a média de idade é maior em relação ao EM, pode-se considerar que o aluno já traz para a escola uma bagagem de conhecimentos prévios significativos e apoiados em sua cultura e vivência, fruto de sua história e do meio social em que vive. Premissas que ocupam lugar de destaque na concepção de Paulo Freire (2014), pesquisador da área de alfabetização de jovens e adultos, apresentando-se como um fator fundamental para o desenvolvimento cognitivo do estudante.

Segundo Freire (2014), é dever da escola e do professor respeitar os saberes socialmente adquiridos a partir da vivência dos educandos e aproveitar tais experiências dos alunos para discutir esses saberes relacionando com os conteúdos. A tomada da realidade local, como ponto de partida para o processo de alfabetização, deve ter, no entendimento do autor, por finalidade o desenvolvimento de uma consciência crítica do sujeito.

Segundo Cunha (2001), as dificuldades encontradas na EJA estão relacionadas às metodologias utilizadas, que são consequência de uma falha nas formações iniciais e continuadas dos professores, juntamente com a falta de materiais didático-pedagógicos adequados às necessidades de ensino desse público. Nessa perspectiva, buscou-se uma metodologia que se adequasse ao contexto da EJA.

Partindo desse entendimento de Freire (2014) acerca de uma educação emancipadora e dialógica, Delizoicov e Angotti (1991) propuseram uma dinâmica a qual ficou conhecida como os Três Momentos Pedagógicos (3MP), organizados da seguinte maneira: 1º Problematização Inicial; 2º Organização do Conhecimento; 3º Aplicação do Conhecimento. A descrição mais detalhada de cada um desses momentos pedagógicos será realizada no capítulo 2 deste trabalho.

Tendo em vista que os 3MP são uma metodologia inovadora, esta se torna uma alternativa viável para promoção da aprendizagem de conceitos científicos para estudantes da EJA, que trazem consigo experiências de seu cotidiano que são arraigadas do senso comum. Essa metodologia permite um trabalho apoiado nessas experiências, no sentido do enriquecimento da aprendizagem dos estudantes. No presente trabalho, foi realizada a busca de pesquisas relacionadas à EJA com o uso da metodologia dos 3MP, que contribuam para o ensino de ciências voltado a esse público. Essa intenção surgiu em razão de inquietações relacionadas à minha trajetória como docente.

No ano de 2009, ingressei no curso de Física da Universidade de Passo Fundo (UPF). À época, ainda não eram claros os desafios e as possibilidades que enfrentaria em minha carreira como professor. Ao longo do curso, além das disciplinas relacionadas a conteúdos específicos de Física, existiam aquelas destinadas ao estudo de teorias e práticas de ensino. A soma desses dois aspectos, em conjunto com outros, fundamentou uma base bastante sólida para minha formação como professor. Todavia, os desafios que surgiram a partir da prática efetiva em sala de aula fizeram com que emanassem inquietações, as quais me conduziram a buscar mais aperfeiçoamento em minhas práticas pedagógicas.

As minhas primeiras experiências em sala de aula foram no ensino médio (EM) em meados de 2012, quando as temáticas abordadas seguiam, na grande maioria das vezes, um

roteiro baseado no livro didático oferecido aos estudantes. A partir desse roteiro, as aulas eram construídas, geralmente, com ênfase em apresentar os conceitos aos estudantes, os quais eles, posteriormente, deveriam aplicar na resolução de exercícios pré-definidos pelo livro didático.

Contudo, na EJA, onde comecei a trabalhar em meados de 2013, essa abordagem metodológica, que já se mostrava limitada no EM regular, mostrou-se ainda mais problemática nesse contexto educativo. Ensinar Física na EJA acabou se concretizando como algo muito mais desafiador com o que até então já havia feito. Fazia-se necessária uma nova metodologia de ensino, para que esses estudantes, que estavam retornando ao âmbito escolar, tivessem novamente a oportunidade de aprender. Essa abordagem teria a função de aproximar a Física estudada no EM regular ao cotidiano dos sujeitos que reingressaram na escola pela EJA. A indagação sobre quais métodos poderiam me auxiliar nesse desafio, aliada ao meu anseio por buscar constante formação e aperfeiçoamento em minha carreira docente, levou-me a retornar para a UPF em 2013.

Nesse sentido, realizei, nesse ano, uma especialização em Ensino de Física na mesma instituição e, no ano de 2016, ingressei no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM). As disciplinas do curso, suas propostas didáticas e as leituras transformaram minhas práticas pedagógicas, oportunizando repensar e reformular minha prática docente, assim como sistematizar meus anseios anteriormente citados parcialmente no que diz respeito à EJA.

O PPGECM ofereceu a possibilidade de buscar respostas às inquietações iniciais sobre como abordar Física com Jovens e Adultos na EJA. A identificação, a partir das discussões nas atividades do programa, levou-me a aventar a possibilidade de organizar uma proposta didática para o ensino de Física, relacionando o conteúdo ao cotidiano vivenciado por esses alunos, que retornam à escola em busca de um ensino diferenciado.

Por meio das problematizações até aqui apresentadas, a questão central que norteia este trabalho assim se apresenta: *Em que medida uma abordagem didática apoiada na perspectiva dos 3MP favorece o envolvimento dos estudantes da EJA com conceitos físicos?*

A partir desse questionamento, pretende-se desenvolver uma sequência didática para a abordagem do conteúdo de eletricidade a partir dos 3MP, avaliando as contribuições para a construção dos conhecimentos científicos vinculados a situações cotidianas.

Dessa forma, o objetivo geral do presente estudo é desenvolver uma sequência didática fundamentada nos 3MP. Os objetivos específicos consistem em: fundamentar teoricamente a abordagem didática apoiada nos 3MP; elaborar uma sequência didática para o

tema eletricidade no cotidiano para a EJA a partir dos elementos que estruturam os 3MP; aplicar e analisar a potencialidade da sequência didática proposta; estruturar o produto educacional decorrente deste estudo.

Em relação à pesquisa, pretende-se desenvolver uma investigação associada à sequência didática, utilizando uma pesquisa qualitativa, fundamentada em Triviños (2015). Os dados são recolhidos por meio da utilização do diário de bordo, seguindo as perspectivas de Zabalza (2004).

Nesse sentido, o presente trabalho estrutura-se da seguinte maneira: após a introdução, na qual são abordadas as justificativas para a pesquisa, o segundo capítulo é dedicado aos referenciais teóricos e suas implicações ao desenvolvimento do estudo, juntamente com uma análise dos trabalhos realizados na perspectiva dos 3MP e reflexões sobre a educação de jovens e adultos; o terceiro capítulo traz considerações sobre a proposta de sequência didática e sua aplicação; no quarto capítulo, são apresentados os resultados da pesquisa realizada durante a aplicação do produto educacional; por último, algumas considerações finais sobre o trabalho, destacando as potencialidades e limitações da proposta desenvolvida.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresenta-se o referencial teórico que estrutura o trabalho em relação ao enfoque dos Três Momentos Pedagógicos e a pedagogia freireana e uma breve abordagem histórica sobre a EJA no Brasil. Esse referencial é utilizado como suporte para a elaboração do produto educacional (sequência didática) descrito ao longo desta dissertação.

### 2.1 Concepções de educação de Paulo Freire

Paulo Freire foi um dos idealizadores da EJA. Na década de 1960, ficou nacional e internacionalmente conhecido por utilizar um método de alfabetização para jovens e adultos em Angicos, localizado no estado do Rio Grande do Norte. Foram mais de 300 trabalhadores da região alfabetizados em 40 horas (GADOTTI, 1991).

A metodologia utilizada em Angicos consistia na inserção do aluno iletrado no seu contexto social e político, despertando a cidadania e a transformação literal (FREIRE, 1999). Posteriormente, essa metodologia foi denominada *Método Paulo Freire*, que era dividido em três etapas. A primeira era a investigação, em que educador e educando, por meio do diálogo e da leitura de mundo, no universo vocabular do aluno e da sociedade, buscam uma palavra geradora, sendo ela o tema central. A segunda etapa consistia em dar um significado social a essa palavra geradora, contextualizando e dando consciência ao que ela representa em seu cotidiano. Na terceira etapa, educando e educador buscam superar uma primeira visão mágica da palavra, substituindo-a por uma visão crítica em relação ao mundo, partindo para a transformação do contexto vivido (GADOTTI, 1991).

Com a proposta de educação utilizando uma perspectiva de humanização, libertação e conscientização, Paulo Freire construiu suas obras. Pensador da prática, Freire, circunstanciado pela prática educativa, refletiu sobre ela com o objetivo de melhorá-la. Ou seja, suas obras são permeadas pela sua prática e pelo seu contexto de atuação – algumas reflexões de suas obras serão citadas na sequência da escrita.

A pedagogia freireana pauta-se em um método de alfabetização, em que se alfabetizar é conscientizar-se. Nesse contexto, faz-se a “educação como prática da liberdade” (FREIRE, 1999); o autor faz uma crítica à educação tradicional da época no Brasil. A crítica faz-se em relação à educação para “domesticação”, para a alienação, tornando o homem um objeto. O autor defende a liberdade, e não a imposição. Educação que o colocasse em diálogo constante sempre com o outro, por meio de uma visão crítica, e não apenas passiva. Freire acreditava

em um processo pedagógico de educar o sujeito histórico e politizado dentro de uma análise crítica da sociedade.

Freire (1999) defendia a interferência do educando no vocabulário, pois uma palavra é fruto de uma cultura, e não um presente do educador ao educando. O aprendizado deve conscientizar a situação real do estudante. Segundo o autor, a educação deveria realizar-se como prática da liberdade. Para se estabelecer sujeitos livres e a prática da liberdade, o oprimido deve ter condições de descobrir-se e conquistar-se como sujeito de sua própria destinação histórica (FREIRE, 1999).

Na pedagogia crítica de Freire, recusava-se o sistema de educação neutro, pois defendia a escola como um processo político e social devido às relações nela exercidas. O autor defende que os conteúdos programáticos deveriam ser democraticamente escolhidos pelas partes interessadas no ato da construção do conhecimento (FREIRE, 1999).

A partir daí, inicia-se a transformação dos educandos, identificados como sujeitos similares que vivem a mesma experiência de libertação. Essa prática humanizadora de fazer o homem libertar é um compromisso histórico (FREIRE, 1999). A liberdade é uma conquista, porém deve permanecer sempre a busca para superação de situações opressoras. A educação é o meio que permite o homem comandar seu destino e ações. A isso se chama “ação cultural libertadora”.

Do ser inacabado que é e cuja plenitude se acha na ligação com seu Criador. Ligação que, pela própria essência, jamais será de dominação ou de domesticação, mas sempre de libertação. Daí que a Religião – religare – que encarna este sentido transcendental das relações do homem, jamais deva ser um instrumento de sua alienação. Exatamente porque, ser finito e indigente, tem o homem na transcendência, pelo amor, o seu retorno à sua Fonte, que o liberta (FREIRE, 1999, p. 49).

Para enfatizar a questão dos oprimidos e opressores, um dos livros mais conhecidos de Freire (2014), “Pedagogia do Oprimido”, dá continuidade ao trabalho anteriormente citado e enfatiza questões relacionadas à situação e à definição de opressores e oprimidos. Para o autor, os opressores exploram e violentam os oprimidos de forma desumanizada, criando neles um medo, o medo da liberdade. “Este medo da liberdade também se instala nos opressores, mas, obviamente, de maneira diferente. Nos oprimidos, o medo da liberdade é o medo de assumi-la. Nos opressores, é o medo de perder a ‘liberdade’ de oprimir.” (FREIRE, 2014, p. 45).

Consoante Freire (2014, p. 56), “nenhuma pedagogia realmente libertadora pode ficar distante dos oprimidos.” Nessa aproximação com o oprimido, faz-se uma pedagogia

humanista, voltada a ser um processo de libertação do referido em relação ao opressor. Porém, para libertar, o sujeito precisa querer ser libertado, pois, segundo o autor, só há libertação em comunhão com os demais.

Para libertar-se é necessário que o estudante se torne crítico. Nessa perspectiva, o autor era contrário à “educação bancária”, pois entendia que essa metodologia considerava os analfabetos como ignorantes destituídos de qualquer cultura, em que os professores depositariam seu conhecimento como se fossem “gavetas vazias” (FREIRE, 2014). Segundo o autor, a concepção de educação bancária, cuja funcionalidade é receber o conhecimento chamado por ele de “depósitos” e posteriormente arquivá-los, nada mais é do que um instrumento opressor (FREIRE, 2014). O professor, então, teria a função de sobrecarregar os alunos de conteúdos que não fazem parte da realidade deles. Alienados, não dão significação ao conteúdo, tornando-o vazio. Nesse contexto, o educador é quem educa, tornando-se o sujeito do processo; já o educando é apenas um mero objeto cujo objetivo é ser educado. Para Freire (2014), a educação torna-se doação dos que se julgam sábios para aqueles que não sabem nada.

Segundo o autor, essa visão diminui o educando, tornando-o sujeito sem criticidade, desestimulado e perdendo a capacidade de criação. Tornar esse sujeito passivo, ingênuo; essa é a ideia do sujeito opressor, que, por sua vez, transforma a mentalidade do oprimido, dominando-o (FREIRE, 2014). Dessa forma, quanto menos o indivíduo cria e pensa, mais ingênuo ele fica, permanecendo passivo e sem criatividade. Nessa perspectiva, os sujeitos devem ser transformados a partir de uma educação libertadora, para que deixem de ser apenas espectadores e passem a recriar suas respectivas realidades, tornando-se cidadãos críticos e atuantes na sociedade, colocando em risco a situação de comodismo dos opressores (FREIRE, 2014).

Para vencer essa barreira opressora, Freire (2014) propõe uma prática problematizadora. Tal prática busca tornar os educandos desafiados, provocando-os a compreender o mundo, com uma realidade de sujeito transformado; o educando torna-se, pois, também um sujeito da transformação. Segundo Freire (2014, p. 95), “é através desta que se opera a superação de que resulta um termo novo: não mais o educador do educando, não mais educando do educador, mas educador-educando com educando-educador”. Essa troca permite que ambos se tornem sujeitos no processo de aprendizagem.

Para uma aprendizagem libertadora, é necessário o diálogo. De acordo com Freire (2014), o diálogo entre educador e educando permite a formação do conteúdo programático de acordo com a realidade do estudante. Esse diálogo possibilita ao educador a aproximação do que será estudado na história, na cultura e no cotidiano do educando. Colocar o sujeito no

centro problematizador, fazendo com que ele construa um pensamento crítico, deixando de lado a ingenuidade através da percepção da realidade, da consciência do meio em que vive, é um dos princípios da educação dialógico-problematizadora de Freire (2014).

Nosso papel não é falar ao povo sobre a nossa visão de mundo, ou tentar impô-la a ele, mas dialogar com ele sobre a sua e a nossa. Temos de estar convencidos de que a sua visão do mundo, que se manifesta nas várias formas de sua ação, reflete na sua situação no mundo, em que se constitui. A ação educativa e política não pode prescindir do conhecimento crítico dessa situação, sob pena de se fazer “bancária” ou de pregar no deserto (FREIRE, 2014, p. 120).

A aproximação do educador com a realidade do aluno é fundamental para a aprendizagem do estudante segundo o autor. Nesse contexto, o diálogo é necessário, pois o pensar crítico se dá através da comunicação entre educador e educando e, sem ela, a educação não se desenvolve. Portanto, ao professor, é fundamental a busca e análise dos temas geradores propostos, com finalidade de possibilitar compreensão e análise crítica dos educandos para pensarem seu mundo. Freire (2014) acredita que a investigação temática remete a investigar o próprio pensar do povo.

Por conseguinte, na alfabetização dialógica freireana, devem ser utilizadas palavras do contexto cultural do sujeito, para que estas tenham significado ao serem trabalhadas. Essas são chamadas de “palavras geradoras”. A partir delas, organizam-se os “temas geradores”, que propiciam, posteriormente, novos temas. Segundo Freire (2014), essas abordagens proporcionam ao estudante um pensamento crítico, pois se baseiam em situações reais, dentro de um contexto vivenciado pelos sujeitos, tendo significado, uma vez que fazem parte da realidade desses sujeitos.

Conforme Gadotti (1991), a proposta da educação dialógico-problematizadora de Freire organiza-se em três momentos. A primeira etapa caracteriza-se por ser a investigação temática, em que o educador descobre o universo vocabular do sujeito em questão, visando identificar as palavras geradoras, através de “círculos de cultura”. O segundo momento procura tematizar esse contexto investigado, codificando e decodificando a consciência desse sujeito, descobrindo suas ingenuidades e confrontando-as criticamente. O terceiro momento ressalta a conscientização do indivíduo, fornecendo a ele subsídios para vencer os obstáculos de sua realidade opressora, transformando-o em um sujeito com pensamento crítico.

Em uma perspectiva dialógica e utilizando temas geradores, Delizoicov e Angotti (1991) trazem os 3MP. Essa proposta vem ao encontro com a pedagogia de Freire, a aproximação entre educando e educador, dialogando em prol de um tema problematizador que faça significado ao estudante e permita que assimile e dê sentido ao tema, construindo a

aprendizagem a partir da sua leitura de mundo. Essa abordagem temática viabiliza a apropriação das situações vivenciais dos educandos, dando significado ao tema abordado, visando superar a ingenuidade proveniente de situações opressoras, transformando o educando em um cidadão com pensamento crítico, alfabetizando-o cientificamente.

## **2.2 Os Três Momentos Pedagógicos**

Em um processo de formação de professores, na região de Guiné-Bissau, baseada na dialogicidade freireana, Demétrio Delizoicov e José André Peres Angotti (1991) idealizaram uma proposta chamada os 3MP. Estes têm como base a pedagogia freireana, tornando o educando um sujeito ativo na construção de seu próprio conhecimento. Essa metodologia permite inovação, saindo dos padrões da “educação bancária”. A definição da proposta educacional dos 3MP parte da estruturação de três etapas de uma situação-problema relacionada com o meio escolar.

Nesse contexto, a temática abordada não se limita ao conteúdo programático ou à sequência do livro didático, mas busca a aproximação dos conteúdos com o cotidiano do estudante, como propõe Freire (2014), trazendo as vivências dos sujeitos, como base para a construção da aprendizagem. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001), a fala do aluno é importante, pois é através dela que o professor se situará da proximidade do conteúdo com o estudante. Para ocorrer tal análise, é imprescindível o diálogo entre professor e aluno. Segundo Freire (2014), o diálogo é o momento em que os sujeitos refletem sobre sua realidade, sobre os seus conhecimentos vivenciais, a fim de construir novos saberes.

A descrição dos 3MP como ferramenta pedagógica são, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001): a Problematização Inicial (PI), que é o primeiro momento pedagógico e está caracterizado pelo lançamento de uma problematização, elaborada a partir de um tema significativo ao educando, possibilitando que este tenha opiniões sobre as problematizações. Essa ligação do conteúdo com o cotidiano do educando possibilita um conhecimento prévio, mesmo que não seja científico. Ao professor, após a inserção do tema problematizador, cabem discussões em torno do tema, causando um distanciamento crítico do educando em relação às discussões propostas, criando no educando a percepção da necessidade da aquisição de novos conhecimentos que ainda não detém. Nessa fase, o professor pode apresentar um problema por meio de recursos variados.

Essa situação-problema será o ponto de partida e norteará as discussões em relação à temática escolhida, a partir da análise das situações vivenciadas pelos estudantes. Segundo

Freire (2014), a discussão em torno da problematização é importante para a tomada de consciência de sua própria realidade, para compreendê-la, explicá-la e, posteriormente, transformá-la. Em relação à investigação temática, conforme Freire (2014), resulta na busca por *temas geradores*, que são fruto da realidade dos estudantes. Essa investigação é delineada através de um levantamento preliminar do tema, análise e escolha das situações-problema, diálogo de decodificação, redução temática e trabalho em sala de aula. Quanto à problematização, os autores ressaltam que:

A problematização poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos. De um lado, pode ser que o aluno já tenha noções sobre as questões colocadas, fruto da sua aprendizagem anterior, na escola ou fora dela. Suas noções poderão estar ou não de acordo com teorias e as explicações das Ciências, caracterizando o que se tem chamado de “concepções alternativas” ou “conceitos intuitivos” dos alunos. A discussão problematizada pode permitir que essas concepções emergjam. De outro lado, a problematização poderá permitir que o aluno sinta necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém; ou seja, coloca-se para ele um problema para ser resolvido. Eis porque as questões e situações devem ser problematizadas (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991, p. 29).

De acordo com Abreu, Ferreira e Freitas (2017), o diálogo faz-se muito importante para que a aprendizagem da temática se torne significativa. Nessa perspectiva, os autores ressaltam:

A apresentação das questões problemas pode ser mediatizada por diversos recursos didáticos, como a letra de uma música, produções fílmicas, documentários, notícias, fotografias, charges, poemas, narrativas, dentre outras inúmeras possibilidades. O ideal é criar situações que confrontem os alunos, mobilizando-os para exporem seus conhecimentos prévios sobre o que se problematiza. As situações devem ser planejadas de modo que se rescinda nas aulas o monólogo e, por sua vez, propicie o diálogo (ABREU; FERREIRA; FREITAS, 2017, p. 4).

Segundo Lyra (2013), esse momento ajuda a estimular o estudo de conhecimentos novos que, posteriormente, auxiliam na compreensão e entendimento da problemática levantada. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001, p. 201) asseguram que “o ponto culminante dessa problematização é fazer que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado”.

Nesse contexto, segundo os autores, o professor tem papel importante como incentivador da curiosidade dos estudantes, provocando-os através do diálogo e estimulando discussões em prol da problematização. No entanto, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001), o professor não deve apresentar respostas aos estudantes, mas sim

incentivá-los para que reflitam e busquem essas respostas, sendo um interlocutor entre os conteúdos e a realidade do cotidiano do estudante.

A partir da problematização e das questões que envolvem a temática abordada, a Organização do Conhecimento (OC) associada ao segundo momento pedagógico representa a sistematização do conhecimento, para que o educando compreenda o tema da problematização inicial, com a supervisão e orientação do professor, o qual, nessa situação, torna-se um mediador do conhecimento. Dessa forma, o aluno irá comparar o seu conhecimento prévio com o conhecimento científico, interpretando melhor o fenômeno sugerido na problematização.

Nesse momento, os conceitos científicos relacionados ao tema abordado são estruturados, com a finalidade da compreensão da problemática levantada no primeiro momento. A sistematização dos conceitos científicos através de atividades realizadas com os estudantes tem o objetivo de construir com os estudantes a aprendizagem, sempre os instigando a buscar novos conhecimentos. O professor deve proporcionar ao estudante situações nas quais este possa relacionar os conhecimentos adquiridos aos que já possuía anteriormente.

Segundo Lyra (2013), nesse momento pedagógico, o professor tem o papel de dialogar com os educandos, apresentando-lhes conceitos científicos e orientando-os, a fim de superar suas dificuldades. Abreu, Ferreira e Freitas corroboram com Lyra afirmando que é nessa etapa que há uma reestruturação do conhecimento: “[...] é nessa etapa que deve ocorrer à ruptura dos conhecimentos fundamentados no senso comum, superando as visões ingênuas de mundo manifestadas pelos alunos, construindo olhares mais críticos para enxergar e interpretar a Ciência, envolvidos no fenômeno estudado” (2017, p. 5).

Essa ruptura seria a apropriação dos novos conhecimentos científicos, que irão servir para responder aos questionamentos abordados na PI. Para isso, o professor deve utilizar materiais que propiciem ao estudante romper o senso comum. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001) defendem essa diversificação de atividades, visando à superação das dificuldades dos estudantes e tornando a aprendizagem significativa.

O último momento pedagógico é representado pela Aplicação do conhecimento (AC) nesse. Nele há uma retomada ao ponto inicial da problematização, a qual possibilitará avaliar os conhecimentos adquiridos na OC e se realmente foram incorporados pelo educando, comparando com seus conhecimentos prévios. A partir desse ponto, podem ser apresentadas situações novas que envolvam o mesmo contexto e podem ser explicadas por meio do conhecimento adquirido pelo educando.

Lyra (2013) afirma que, nessa etapa, situações similares à da Problematização Inicial podem ser compreendidas pelo educando, devido ao conhecimento adquirido no processo. Nessa fase, também pode haver a possibilidade de novos questionamentos.

Sobre isso, Abreu, Ferreira e Freitas (2017) descrevem que devem ser utilizadas situações-problema que utilizem o conhecimento adquirido pelo estudante, a fim de que este consiga assimilá-lo com outra problematização, conforme relatado pelos autores:

Para esse momento, devemos também pensar nas mais diversas estratégias, a fim de romper com as tradicionais atividades de exercícios de fixação e resolução de problemas fechados, visto que estes poucos estimulam reflexões críticas, restringindo-se, na maioria das vezes, em memorização e reprodução de conceitos, o que impossibilita a aprendizagem de conteúdos procedimentais e atitudinais (ABREU; FERREIRA; FREITAS, 2017, p. 6-7).

A utilização dos 3MP para estudantes da EJA traria a possibilidade de aproximação do conteúdo trabalhado em sala de aula, com a vivência do sujeito. É importante ressaltar que esse público traz consigo uma bagagem de conhecimentos, fruto de suas experiências cotidianas, que não pode ser descartado. Os temas utilizados para trabalhar Física na EJA são os mesmos utilizados no EM, porém esses sujeitos necessitam de uma escolarização diferenciada em relação à regular. Então, cabe ao professor, com base em uma investigação temática, a aproximação do conteúdo com o cotidiano desse aluno, fazendo sentido e tornando a aprendizagem significativa. De acordo com Arroyo (2005), é importante levar em conta as situações vivências dos estudantes da EJA:

A Educação de Jovens e Adultos tem de partir, para sua configuração como um campo específico, da especificidade desses tempos de vida – juventude e vida adulta – e da especificidade dos sujeitos concretos que vivenciam esses tempos. Tem de partir das formas concretas de viver seus direitos e da maneira peculiar de viver seu direito à educação, ao conhecimento, à cultura, à memória, à identidade, à formação e ao desenvolvimento pleno (ARROYO, 2005, p. 22).

O ensino de Física para a EJA requer uma abordagem que dialogue com o cotidiano desses sujeitos, considerando suas origens, sua cultura, seus saberes prévios. “Um diálogo tradutor implica, então, um processo para obter o conhecimento vulgar do educando, e não apenas para saber que ele existe. É necessário trabalhá-lo ao longo do processo educativo”, afirmam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001, p. 199). Assim, o estudante terá compreensão do mundo físico que o rodeia, ligando-o com o seu cotidiano e podendo ser autônomo, libertando-se e criando uma consciência crítica. A partir dos conhecimentos adquiridos, o educando passa a ter uma visão de mundo mais ampla que lhe possibilita tomar

decisões de forma mais cidadã e crítica. Essa ligação com o cotidiano é defendida por Freire (1992, p. 85-86):

O que tenho dito sem cansar, e redito, é que não podemos deixar de lado, desprezado como algo imprestável, o que educandos [...] trazem consigo de compreensão do mundo, nas mais variadas dimensões de sua prática na prática social de que fazem parte. Sua fala, seu modo contar, de calcular, de seus saberes em torno da saúde, do corpo, da sexualidade, da vida, da morte, da força dos santos, dos conjuros.

Dessa forma, é necessário, para o educador, uma postura diferenciada para esses novos educandos, que, por sua vez, trazem consigo uma experiência a qual não pode ser desprezada. O educando é diferenciado; especificamente no ensino médio e na disciplina de Física, necessita agora de uma alfabetização científica.

### 2.3 Estudos relacionados na perspectiva dos 3MP

Esta seção apresenta trabalhos relacionados na perspectiva dos 3MP. Tal estrutura pedagógica pode ser encontrada em trabalhos relacionados à área de ensino de Ciências/Física. Uma reflexão acerca desses trabalhos pode auxiliar na compreensão da sua importância nos processos educativos. O Quadro 1 expõe os trabalhos verificados.

Quadro 1 - Trabalhos verificados

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Estudo</b>
Os três momentos pedagógicos no ensino de Física: uma revisão sistemática de literatura	Danúbia Damiana Santos Bonfim William Júnior do Nascimento	2018	Artigo
A abordagem dos Três Momentos Pedagógicos no estudo de velocidade escalar média	Danúbia Damiana Santos Bonfim Priscila Carozza Frasson Costa William Júnior do Nascimento	2018	Artigo
Os Três Momentos Pedagógicos no Ensino de Jovens e Adultos da rede pública de Goiânia, Goiás: o caso da dengue	Daniella Galiza Gama Lyra	2013	Dissertação
Os Três Momentos Pedagógicos como possibilidade para inovação didática	Josyane Barros Abreu Darlene Teixeira Ferreira Nadia Magalhães da Silva Freitas	2017	Trabalho em evento
Concepções de alunos da EJA sobre raios e fenômenos relacionados	Robenil dos Santos Almeida Wellington Cerqueira Júnior Eider de Souza Silva	2016	Artigo
Simulações computacionais como ferramentas para o ensino de conceitos básicos de Eletricidade	Josué Antunes de Macêdo Adriana Gomes Dickman Isabela Silva Faleiro de Andrade	2005	Artigo
O ensino de Astronomia e Matemática na EJA por meio da abordagem temática	Charlene Marcondes Avelar João Ribeiro Soares Junior Rodolfo Langhi Simoni Tormöhlen Gehlen	2011	Trabalho em evento
Formação Docente no Contexto Escolar: contribuições da reconstrução curricular via Abordagem Temática	Karine Raquel Halmenshlager Geovana Mulinari Stuani Carlos Alberto Souza	2011	Artigo

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O presente estudo não teve a pretensão de realizar uma revisão de literatura sistemática sobre o tema, porém, de qualquer maneira, constatou-se que se trata de um “mosaico” amplo de pesquisas relacionadas. Nesse sentido, este trabalho tem a ambição de contribuir para esse mosaico.

Por exemplo, Bonfim e Nascimento (2018) realizaram uma revisão de literatura sistemática acerca do tema “3MP”, na qual buscaram trabalhos relacionados nas bases de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação, em Ciência e Tecnologia (IBICT), e em periódicos da área de Ensino com estratos A1, A2 e B1. Os autores realizaram a revisão de literatura delimitando o período entre 2007 e 2017, observando uma carência de trabalhos relacionados à utilização da metodologia dos 3MP como proposta para o ensino de Física na educação básica.

Bonfim, Costa e Nascimento (2018) também realizaram um trabalho com a uma turma de ensino médio, na temática velocidade escalar média, em paralelo com a educação no trânsito, utilizando como base metodológica os 3MP. O trabalho teve como proposta a análise da tomada de consciência dos estudantes sobre o tema abordado e a motivação desses gerada pela metodologia utilizada. Como resultado, os autores ressaltaram que a alteração na metodologia possibilitou uma mudança em relação à mecanização dos procedimentos matemáticos para a assimilação das variáveis contempladas. Também relatam o impacto causado nos estudantes devido à PI ser relacionada a acidentes de trânsito, sendo possível visualizar o interesse dos alunos nas discussões, em que trouxeram situações vivenciadas por eles que se relacionavam ao estudo. Os autores concluem que os estudantes relacionaram o conteúdo com seu cotidiano, dialogando de maneira crítica a temática abordada.

Essa abordagem se assemelha ao trabalho apresentado na presente dissertação, pois é voltada a questões que envolvem diretamente o cotidiano do estudante. Nessa perspectiva, os autores utilizaram reportagens direcionadas ao excesso de velocidade para problematizar a temática. Também, por meio da análise de identificar se os estudantes conseguiram refletir sobre a importância do tema estudado, tornando-se sujeitos críticos e reflexivos sobre suas vivências.

Outro trabalho relevante, devido à temática (eletricidade), fundamentação teórica (3MP) e ao contexto educacional escolhido (EJA), é o de Almeida, Cerqueira Júnior e Silva (2016). No respectivo estudo, os autores desenvolveram um minicurso para estudantes da EJA, com o intuito de identificar possíveis concepções espontâneas sobre fenômenos relacionados à eletricidade atmosférica. Durante todas as etapas do minicurso, manteve-se um processo dialógico, o que viabilizou a identificação das concepções espontâneas dos estudantes acerca do tema. Dessa forma, os autores concluíram que o tema abordado atraiu os

estudantes e, por meio das investigações, perceberam-se os conhecimentos provenientes do senso comum dos estudantes.

Nesse trabalho, as similaridades são decorrentes das percepções dos estudantes em razão do tema abordado, utilizando termos do senso comum para justificar as possíveis causas de um raio e, também, termos não científicos para justificar suas respostas. Nesse contexto, o trabalho teve contribuições significativas ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes envolvidos.

Outro estudo relacionado ao contexto educacional (EJA), envolvendo os 3MP, foi realizado por Lyra (2013). Esse trabalho buscava analisar e aplicar uma dinâmica de ensino utilizando os 3MP, com base na proposta de Paulo Freire para uma educação emancipatória sobre o tema “Dengue”. A temática abordada tinha identificação com os alunos, pois fazia parte do cotidiano. Segundo a autora, a estratégia possibilitou uma reconstrução do conhecimento dos educandos, a partir do senso comum, estruturando-o de forma mais elaborada (LYRA, 2013).

O trabalho de Lyra (2013) teve grandes contribuições para realização do presente estudo devido ao contexto de aplicação e ao tema gerador, que utilizou como base um assunto proveniente do cotidiano dos estudantes. A busca por uma temática que se aproxime do contexto vivido pelo estudante mostra-se cada vez mais importante para o desenvolvimento de uma aprendizagem significava a esse público, que traz consigo uma bagagem de experiências provenientes do cotidiano e pautada no senso comum.

O trabalho de Abreu, Ferreira e Freitas (2017) teve como sugestão destacar os 3MP como desafio para tornar o ensino de Ciências mais interessante, destacando os principais aspectos de cada momento pedagógico e relacionando com algumas mudanças quanto ao proposto originalmente. O objetivo dos autores foi o de detalhar aspectos teóricos e, de acordo com eles, inovadores de cada um dos momentos pedagógicos, como forma de contribuir com os estudos na temática adaptando as novas necessidades e especificidades da complexidade do ensino na contemporaneidade.

Macêdo, Dickman e Andrade (2005), acerca do tema “Simulações computacionais como ferramentas para o ensino de conceitos básicos de Eletricidade”, relatam o processo de elaboração e aplicação das atividades, que são voltadas a professores do EM, utilizando simulações computacionais para o estudo de Eletromagnetismo. O roteiro apresentado era voltado a conceitos de condutores e isolantes elétricos e foi aplicado em uma turma de EM de uma escola estadual no município de Contagem, MG. Foram aplicados testes relacionados à temática. No pré-teste, verificaram-se que os alunos sentiram dificuldades para responder às questões de forma científica, porém conseguiram relacionar ao cotidiano. No pós-teste, notou-

se uma apropriação do conhecimento científico abordado pelos autores. E concluem: é possível apresentar tais conteúdos através das simulações na perspectiva dos 3MP.

Avelar, Soares Junior e Gehlen (2011) realizaram uma investigação voltada para “O ensino de Astronomia e Matemática na EJA por meio da abordagem temática”. Os autores apresentaram atividades com a finalidade de aplicação na EJA, focando na interdisciplinaridade. A partir do tema “mudanças climáticas”, os autores utilizaram para PI o contexto sobre enchentes na região do Mato Grosso do Sul, suas causas e possíveis soluções. Para AC, foram retomadas as questões iniciais, a utilização da tecnologia dos satélites e previsões matemáticas meteorológicas. Segundo os autores, a escolha da temática propiciou aos alunos da EJA o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre os problemas sociais que a temática envolve, tornando os estudantes capazes de compreender e interpretar problemas em sua volta.

Halmenshlager, Stuaní e Souza (2011) procederam a um estudo relacionado à formação docente a partir de uma abordagem temática. Nessa perspectiva, os autores buscaram identificar as compreensões dos professores quanto à reconstrução curricular voltada para abordagens temáticas. O estudo desenvolveu-se em escolas da rede pública e particular de Ijuí, RS, promovendo uma abordagem histórico-cultural para os conteúdos de ciências. Segundo os autores, as contribuições na reconstrução do currículo foram significativas, mostrando, principalmente, a necessidade de superação das práticas tradicionais de ensino de ciências, tornando possível essa reconstrução curricular por meio de abordagens temáticas.

As análises dos trabalhos contribuíram para a realização da sequência didática, pautada nos 3MP, proporcionando a busca por uma temática que envolva o cotidiano dos estudantes e uma aprendizagem científica aos estudantes. Na seguinte seção, são descritas algumas passagens importantes relacionadas à EJA no Brasil.

## **2.4 EJA: linha histórica**

A EJA no Brasil é um programa voltado ao acesso à educação para os indivíduos que não tiveram oportunidade de cursar em “tempo normal” o ensino médio, porém almejam dar continuidade à sua formação, buscando qualificação profissional e melhores condições de vida, conforme artigo 37 da Lei de Diretrizes e Bases – Lei 9394/96 (BRASIL, 1996).

Com o impulso da Era industrial na década de 30, no Brasil, o cenário foi se transformando. O êxodo rural marcou o período em que muitos camponeses se mudaram para

os centros urbanos à procura de emprego e melhores condições de vida, alavancando o capitalismo. Entretanto, para o trabalho fabril em crescente expansão, também era necessário ser alfabetizado, para que as máquinas fossem operadas corretamente (CUNHA, 1999). A alfabetização dava condições de aumentar o contingente eleitoral, o que colocaria em risco a elite brasileira. Então, cabia a essa elite a permissão dos patamares mínimos de educação a todos sem colocar em risco o controle ideológico e o nível de exploração exercido sobre a classe trabalhadora.

Com a intensificação do capitalismo industrial no Brasil, as exigências educacionais eram voltadas ao preparo da mão de obra para o mercado industrial em expansão. Assim, o Estado obrigou-se a implantar políticas de âmbito nacional para atender à educação de adultos que haviam sido excluídos do sistema regular de ensino e do sistema educacional paralelo profissionalizante (ALMEIDA; CORSO, 2015). Dessa forma, iniciam-se as primeiras campanhas de alfabetização em massa entre o fim dos anos 1940 e início da década de 1960.

Segundo Almeida e Corso (2015), a primeira iniciativa pública que pretendia atender jovens e adultos afastados da escola ocorreu em 1947, com a Campanha Nacional de Educação de Adolescentes e Adultos (CEAA). A finalidade da campanha era levar educação às cidades. Esse processo poderia “promover uma melhoria nas condições da vida da população” (ALMEIDA; CORSO, 2015, p. 1287).

Nas palavras de Cunha (1999, p. 11)

Concomitantemente à Campanha de Educação de Adultos, abre-se a discussão sobre o analfabetismo e a educação de adultos no Brasil. O analfabetismo é visto como causa e não como efeito do escasso desenvolvimento brasileiro, privando o País de participar do conjunto das “nações de cultura”.

Continua o autor mencionando que a educação era vista, na época, como uma solução dos problemas sociais e o analfabeto era discriminado.

Tal preconceito era estendido ao adulto analfabeto, identificado como elemento incapaz e marginal psicológica e socialmente. Tanto quanto a criança, “o analfabeto padeceria de menoridade econômica, política e jurídica: produz pouco e mal e é frequentemente explorado em seu trabalho; não pode votar e ser votado; não pode praticar muitos atos de direito. O analfabeto não possui, enfim, sequer elementos rudimentares da cultura de nosso tempo”. Mas a campanha conseguiu bons resultados e essa visão preconceituosa foi sendo superada, passando-se a “reconhecer o adulto analfabeto como ser produtivo, capaz de raciocinar e resolver problemas” (p. 11, destaques do autor).

Em 1963, o Ministério da Educação encerrou a Campanha Nacional de Educação de Adultos e encarregou Paulo Freire de elaborar o Programa Nacional de Alfabetização. Freire

havia produzido, na época, um novo conceito e uma nova postura epistemológica para os processos de alfabetização e educação popular. Esse movimento tinha como princípio ações para transformação social, porém foi interrompido em 1964 (CUNHA, 1999).

Durante o regime militar, o país ingressou na fase capitalista e monopolista de Estado. Durante esse período, houve três ações criadas pelo regime militar. A primeira foi a Cruzada de Ação Básica Cristã (Cruzada ABC), que tinha por finalidade a integração e subordinação ao capital internacional. A segunda ação do governo militar foi a criação do Movimento Brasileiro de Alfabetização (Mobral) em 1967, que permaneceu vigente durante quinze anos e centralizava as iniciativas de alfabetização às habilidades de ler e escrever (ALMEIDA; CORSO, 2015, p. 1290). O Mobral, inicialmente, era destinado à população entre 15 e 30 anos, voltado a uma alfabetização funcional (CUNHA, 1999). De acordo com o autor, “as orientações metodológicas e os materiais didáticos do Mobral reproduziram muitos procedimentos consagrados nas experiências de início dos anos 60, mas esvaziando-se de todo sentido crítico e problematizador” (CUNHA, 1999, p. 13).

A terceira ação do regime militar foi a implantação do ensino supletivo, regulamentado pela Lei n. 5.692/71. No ensino supletivo, o processo educativo reduzia-se à aprendizagem de instruções contidas nos módulos instrucionais sem que fosse contemplado um espaço socializador de vivência educativa (CUNHA, 1999).

Os direitos humanos são direitos inerentes a todos os seres humanos que independem de raça, sexo, nacionalidade, religião, classe social e qualquer condição. Na Declaração Universal dos Direitos Humanos (ONU, 1948), constam os 30 artigos citando os direitos do homem. No artigo 26º, é citado o direito de que todos os homens tenham educação gratuita, correspondente, pelo menos, ao ensino elementar fundamental. O direito à educação é uma conquista histórica (CAPUCHO, 2012).

Para o autor, na história da educação brasileira, o direito à educação igualitária é muito recente, provinda da Constituição de 1988. Nesse contexto, esse grupo, com idade superior ao ensino normal, fora excluído por muitos anos do direito à educação. A Constituição Brasileira (BRASIL, 1988), no artigo 211, estabelece que a União e os Municípios devem ser organizados em regime colaborativo, garantindo a equalização de oportunidades educacionais e padrão mínimo de qualidade de ensino. A prioridade dos Estados e Municípios era o atendimento de crianças e jovens com idade regular de escolarização, preterindo os grupos sociais que não se encaixavam nessa demanda.

A garantia do acesso e permanência de jovens e adultos na escola e o ensino de qualidade é para desenvolver habilidades e competências para formação integral e

profissional. A melhoria das condições de vida social e profissional do cidadão que busca essa modalidade de ensino deve ser prioridade. São três as funções primordiais para a EJA. A primeira função é reparar o ensino que deveria acontecer na idade regular, propiciando ao estudante o reconhecimento ao direito de igualdade perante todos. A segunda função é equalizadora, promovendo igualdade de oportunidades para que o estudante possa concluir seus estudos mesmo fora da idade regular. A terceira função, e não menos importante, é a qualificadora, atualizando e adequando o cidadão para uma educação permanente (CAPUCHO, 2012).

Segundo o autor, no governo do período dos anos de 1990, por meio da expansão e aprofundamento das reformas neoliberais, deu-se início a sucessivas ações no campo educacional que reforçam a falta de responsabilidade do Estado com a Educação de Jovens e Adultos e remete à iniciativa privada e à filantropia a responsabilidade por seu atendimento. Portanto, houve grandes perdas nos anos 1990 em relação à EJA.

Já nos anos 2000, ocorreu a expansão da educação profissional. Nesse governo, foram realizadas várias iniciativas em prol da EJA. Dentre elas, destacam-se:

Brasil Alfabetizado, Saberes da Terra, Proeja, Escola de Fábrica, Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos, ENCEJA, Consórcio Social da Juventude, Juventude Cidadã, Plano Nacional de Qualificação, Agente Jovem, Soldado Cidadão, Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária, PRONERA, PROEP (Ministério da Educação e Ministério do Trabalho), Plano Nacional de Qualificação, PNQ (MTE), Projeto de Profissionalização dos Trabalhadores da área de Enfermagem - PROFABE (Ministério da Saúde), Programa de Assistência e Cooperação das Forças Armadas à Sociedade Civil/Soldado Cidadão (Ministério da Defesa) (ALMEIDA; CORSO, 2015, p. 1293).

Nota-se que, a cada fase histórica, a Educação de Jovens e Adultos sofreu alterações conforme a ideologia governamental e a fase histórica em que o país se encontrava. O trabalho com a EJA está permeado de particularidades, experiências e realidades diferenciadas, vividas por muitos indivíduos que, por diversos motivos, não tiveram acesso a esse direito em sua “idade normal”, ou seja, é um ambiente de ensino imbricado de riqueza social e cultural. Portanto, é necessário que esse público seja entendido pelos profissionais que os atendem, por serem sujeitos adultos, em constantes transformações, os quais devem ter uma educação efetiva ao longo de sua vivência.

### **3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA E SUA APLICAÇÃO**

Este espaço é dedicado à proposta de sequência didática desenvolvida para a abordagem do tema “Eletricidade no Cotidiano” para a EJA, desenvolvida através dos 3MP, que se constitui no produto educacional elaborado e descrito nesta dissertação.

Além da proposta didática e sua descrição, o capítulo apresenta o local de aplicação da proposta e os respectivos sujeitos envolvidos, bem como o produto educacional que acompanha esta dissertação.

#### **3.1 Local de aplicação**

O local escolhido para aplicação do produto educacional foi a instituição de ensino público estadual do município de Erechim, RS, Escola Estadual de Ensino Médio Prof. João Germano Imlau, localizada no centro da referida cidade. Destaca-se que a escola oferece ensino fundamental e ensino médio. No turno matutino, o educandário oferece desde as séries iniciais até o terceiro ano do EM. No turno vespertino, a escola trabalha com as séries iniciais até os anos finais do ensino fundamental. Já no período noturno, oferece aos estudantes o EM e a EJA.

A instituição atende atualmente cerca de 1.200 estudantes de diferentes níveis de idade e classe social. A maioria dos estudantes que compõem a escola faz parte dos bairros próximos a essa instituição, a qual possui estrutura física composta por dois prédios com salas de aula, laboratórios de informática, ciências, quadra de esportes, praça com brinquedos, biblioteca, auditório e cantina. A escola possui também ar condicionados em todas as salas de aula e está em fase de instalação de projetores em todas as salas.

O Projeto Político Administrativo Pedagógico (PPAP) destaca que o objetivo da escola é promover o processo pedagógico visando à construção do conhecimento e da cidadania, oportunizando o desenvolvimento de habilidades e valores essenciais ao educando numa visão dialética, objetivando a formação integral, relacionada ao mundo do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia.

A turma selecionada para aplicação da sequência didática foi do segundo ano da EJA, composta por 26 alunos, sendo 11 do sexo feminino e 15 do sexo masculino. A faixa etária dos educandos varia de 22 a 54 anos. A turma tem como características ser acessível, ter bom diálogo e ser responsável. A turma, por ter uma faixa etária diferenciada, apresenta dificuldades diversas, na sua grande maioria notadamente em relação aos processos

matemáticos presentes nos conteúdos de Física do EM. Destaca-se a particularidade de que a EJA é estruturada de tal forma que possibilita quatro períodos semanais do componente curricular de Física.

A escolha por essa escola decorre, dentre outros fatores, por ser a instituição onde o pesquisador iniciou e concluiu o ensino fundamental e médio e por ser professor da escola desde o ano de 2016, lecionando a disciplina de Física nos turnos matutino e noturno. O Anexo A remete a autorização da escola.

### **3.2 Construção da sequência didática**

A abordagem didática para a construção do conhecimento na EJA iniciou seguindo as concepções freireanas da construção de temas geradores que surgem da realidade dos educandos, e não dos conteúdos programáticos. Segundo indicam Delizoicov, Angotti e Pernambuco, (2001, p. 199), “é no diálogo problematizador entre educador e educando, que o professor deve aprender sobre o conhecimento prévio já adquirido pelo aluno, propiciando a seguir um distanciamento crítico do mesmo, e aproximando o educando do conhecimento científico”.

Em relação à necessidade de mudanças nas estruturas curriculares das escolas, os autores ressaltam a importância da construção dos currículos de forma que tanto educadores quando educandos participem do processo. Os padrões dos currículos permitem apenas a transmissão do conhecimento, com falta dessa participação de educadores e educandos. Segundo Freire (2014), essa imposição quanto aos conteúdos programáticos estabelecidos de uma forma autoritária acaba resultando na falta de confiança no que diz respeito à criatividade e à capacidade dos estudantes.

A sequência didática foi realizada a partir do tópico “eletricidade”, temática com a qual os estudantes da EJA têm convívio, pois é algo que faz parte do cotidiano. A escolha do tema parte dos pressupostos de Freire (2014); segundo o autor, é tarefa do professor a investigação temática, numa concepção problematizadora, buscar dados sobre os sujeitos, a fim de perceber sua realidade.

Não posso investigar o pensar dos outros, referindo ao mundo se não penso. Mas, não penso automaticamente se os outros também não pensam. Simplesmente, não posso pensar pelos outros nem para os outros, nem sem os outros. A investigação do pensar do povo não pode ser feita sem o povo, mas com ele, como sujeito de seu pensar. E se eu pensar é mágico ou ingênuo, será pensando o seu pensar, na ação que ele mesmo superará. E a superação não faz no ato de consumir ideias, mas no de produzi-las e de transformá-las na ação e na comunicação (FREIRE, 2014, p. 58).

Na investigação de temas que pudessem ser contemplados, foram realizadas perguntas aos estudantes, a fim de perceber se o tema proposto estava contido na realidade dos sujeitos. A partir dessa indagação inicial, foi elaborada, desenvolvida e aplicada a sequência didática com a temática “eletricidade”, com o intuito de analisar suas potencialidades na EJA. A seguir, é detalhado o cronograma dos encontros.

A partir da seleção do tópico a ser contemplado, a sequência didática foi estruturada seguindo o indicado por Delizoicov e Angotti (1991) e denominado de “Três Momentos Pedagógicos”. Tal perspectiva que foi discutida no capítulo anterior, apresenta como suporte estruturador a organização das atividades a partir da Problematização Inicial, seguido da Organização do Conhecimento e por fim, a Aplicação do Conhecimento. Tais momentos na forma como subsidiaram a sequência didática do presente estudo estão descritos na continuidade.

### 3.3 Cronograma

A seguir, o Quadro 2 apresenta o cronograma de aplicação da sequência didática, que ocorreu em oito encontros realizados nos meses de outubro e novembro de 2018, totalizando 11 períodos.

Quadro 2 - Cronograma

Encontros	Períodos	Atividades/ações
1 - Apresentação do projeto e introdução da PI	1	Apresentação da sequência didática aos estudantes, encaminhamentos de autorizações para participação dos alunos e introdução ao PI.
2 - PI – Continuação da introdução da PI e discussões iniciais	2	Vídeo sobre a história da iluminação pública no Brasil, discussão gravada sobre energia elétrica e o funcionamento da lâmpada incandescente.
3 - OC – Abordagem científica do conteúdo	1	Abordagem sobre os conceitos de geração da energia elétrica.
4 - OC – Abordagem científica do conteúdo	1	Abordagem sobre conceitos de Tensão Elétrica, Corrente Elétrica, Potência Elétrica, Resistência Elétrica, Consumo de Energia Elétrica.
5 - OC – Abordagem científica do conteúdo	2	Estudo de equipamentos elétricos do cotidiano, funcionamento e consumo de cada um.
6 - OC – Consumo de energia nas residências	1	Estudo das contas de energia elétrica dos estudantes. Apresentação dos principais fundamentos contabilizados para o cálculo de consumo de energia elétrica nas residências.
7 - AC – Trabalho	2	Cálculo de consumo de energia elétrica com lâmpadas incandescentes, fluorescentes e LED.
8 - AC – Discussão	1	Apresentação das informações técnicas de cada equipamento elétrico e sua relação com o consumo da energia elétrica de uma residência.

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

A fim de abordar o tema consumo de energia elétrica, visando à importância do uso eficiente e consciente desse recurso, os encontros foram estruturados numa abordagem histórico-social enaltecendo que os sujeitos têm vivências relacionadas ao assunto. Dessa forma, a opção, como já mencionada, foi pela abordagem dos 3MP.

O que segue diz respeito à descrição das atividades desenvolvidas; sua análise é objeto de discussão do próximo capítulo, caracterizando a investigação realizada neste estudo.

### **3.4 Descrições dos encontros**

Nesta seção, são descritos os encontros realizados na aplicação da sequência didática que, posteriormente, resultou na elaboração e estruturação do produto educacional referente a esta dissertação.

#### *3.4.1 Primeiro encontro: apresentação do projeto e introdução da PI*

No primeiro encontro, houve a exposição do projeto para os estudantes, explicando o formato de aplicação e como seriam avaliados ao longo do processo. Após essa conversa inicial com os estudantes, foram entregues as autorizações para aplicação do projeto de pesquisa (Apêndice A).

Dando sequência ao primeiro encontro, foi exposta a problematização inicial que, segundo Delizoicov e Angotti (1991) representa o momento em que os alunos devem expor suas ideias e fazer inferências. Nesse sentido, corroborando, afirma Muechen (2010, p. 158), “a problematização é uma forma de desvelamento, pois é ela que provoca a curiosidade e o querer conhecer”.

Com o intuito de provocar os estudantes em relação ao tema que, nesse primeiro momento pedagógico, teve como problematização a temática “eletricidade no cotidiano”, foram utilizadas imagens que contextualizam com o período no qual não existia energia elétrica nas residências. As imagens foram selecionadas de modo a instigar a curiosidade dos estudantes, ao mesmo tempo em que buscava provocar sentimentos positivos em relação ao tema em estudo. Trazer essas situações para o contexto da sala de aula favorece aproximar a ciência do cotidiano e da vida de cada sujeito.

A Figura 1, apresentada a seguir, ilustra algumas das imagens utilizadas neste primeiro encontro e que tiveram como objetivo principal instigar ao diálogo e à problematização do tema em estudo.

Figura 1 - Imagens disponibilizadas para os estudantes



Fonte: Imagens Google (2018).

Com a utilização dessas imagens, o professor iniciou uma discussão sobre a época na qual a energia elétrica não fazia parte do cotidiano das pessoas. Os estudantes tiveram liberdade para expor suas percepções e vivências sobre o tema, relatando passagens de seus cotidianos e compartilhando essas lembranças com o grupo. Nessa troca de experiências, percebeu-se que as imagens tiveram um papel importante, despertando as lembranças dos estudantes.

Após esse momento de trocas entre os alunos, foi solicitado para que eles respondessem três questões: qual a importância da eletricidade em sua vida? O que é eletricidade? Cite o funcionamento de algum aparelho elétrico que você conheça.

Esse primeiro encontro foi gravado, com o objetivo de analisar os conhecimentos prévios que cada estudante trazia de suas vivências. Como esse primeiro encontro foi realizado apenas em um período, no encontro seguinte foi retomado o tema.

#### *3.4.2 Segundo encontro: problematização inicial*

No segundo encontro, deu-se continuidade à introdução da PI iniciada na primeira aula. A atividade permitiu a percepção dos conhecimentos prévios dos estudantes em relação

aos fundamentos relacionados à eletricidade. Nessa sequência, os alunos assistiram a um vídeo no canal do Youtube<sup>1</sup>, com duração aproximada de cinco minutos, sobre a história da iluminação pública no Brasil. Esse vídeo mostrava a evolução da iluminação em vias públicas das grandes cidades, desde os lampiões à base de óleo de peixe até a iluminação atual (Figura 2).

Figura 2 - Imagens do vídeo “Mudanças na iluminação pública”



Fonte: Youtube (2018).

Como o vídeo tinha mais embasamento histórico do que científico, foi possível utilizá-lo como fonte de discussão sobre os elementos que compunham uma lâmpada, dando início à uma discussão com os alunos sobre as lâmpadas incandescentes, sua composição e seu funcionamento. As respostas foram provenientes dos conhecimentos cotidianos. Solicitou-se que os estudantes respondessem qual o motivo do veto do governo, no ano de 2016, em relação à venda de lâmpadas incandescentes acima de determinada potência (Figura 3).

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Lsl4nzGSbqM&t=53s>>. Acesso em: 25 out. 2018.

Figura 3 - Manchete relacionada à proibição da venda de lâmpadas incandescentes



Fonte: Globo (2018).

A imagem acabou gerando discussão, pois alguns estudantes haviam comprado lâmpadas incandescentes após a proibição, conforme a manchete<sup>2</sup> da reportagem. Nessas falas, os estudantes expressaram o que imaginavam em relação ao veto quanto à venda desse tipo de lâmpadas, usando o senso comum como base para suas explicações.

A problematização relacionou a evolução da iluminação pública, mostrada no vídeo com a necessidade de mudança quanto às lâmpadas com maior consumo de energia. Contudo, nesse contexto, questionou-se aos estudantes sobre as alternativas para lâmpadas com maior eficiência. Tais questionamentos provocaram várias discussões e instigaram os alunos na busca pelo conhecimento.

A partir dessas discussões o encontro foi encerrado, deixando a pergunta em aberto para discussão na próxima aula.

### 3.4.3 Terceiro encontro: abordagem científica do conteúdo

No terceiro encontro, foram trabalhadas as primeiras abordagens sobre o tema gerador. Essa abordagem inicial teve relação com a geração de energia elétrica, retratando como eram

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://glo.bo/2xCotWh>>. Acesso em: 29 out. 2018.

transformadas as fontes de energias primárias em energia elétrica, nas principais usinas de energia elétrica do Brasil. A prioridade foi dada às usinas hidrelétricas que são as principais geradoras da região norte do Rio Grande do Sul. Foram apresentadas imagens da barragem (Figura 4) e um vídeo no canal Youtube<sup>3</sup>, mostrando o funcionamento das usinas e explicando os principais impactos sociais e ambientais de sua construção.

Figura 4 - Imagens da Barragem de Itá, Aratiba, RS



Fonte: Imagens Google (2018).

Após esse primeiro momento, foram apresentados alguns dados técnicos relacionados a essa usina hidrelétrica, através do *site*<sup>4</sup> da empresa que administra e apresenta dados, como a produção de energia elétrica, o volume do reservatório, a produção mensal, entre outras. Os estudantes puderam conferir o quanto é importante a usina para o norte do estado do Rio Grande do Sul.

Devido aos impactos ambientais, sociais e econômicos que uma barragem causa, foram repassados dois textos aos estudantes: o primeiro com o título “Conheça os impactos ambientais das hidrelétricas<sup>5</sup>” e o segundo com o título “Análise de impactos socioambientais

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=iYPMZamqSH4>>. Acesso em: 26 out. 2018.

<sup>4</sup> Disponível em: <<https://bit.ly/2msMz13>>. Acesso em: 26 out. 2018.

<sup>5</sup> Disponível em: <<https://www.energiapura.com/impactos-das-hidreletricas/>>. Acesso em: 26 out. 2018.

de barragens<sup>6</sup>”. Ambos os textos foram utilizados com a finalidade de retratar os principais impactos causados pela construção de uma usina hidrelétrica.

Nesse mesmo encontro, solicitou-se aos alunos que tirassem fotos das etiquetas de informações técnicas dos equipamentos elétricos que possuem em suas residências. Essas fotos seriam analisadas no quarto encontro, com o objetivo de identificar as características técnicas dos equipamentos elétricos e o que cada informação e unidade de medida representa.

### 3.4.4 Quarto encontro: abordagem científica do conteúdo

No quarto encontro, foram apresentados conceitos sobre as formas de transmissões de energia elétrica e o percurso desta desde a usina de geração até as residências. O foco estava em apresentar aos estudantes conceitos físicos relacionados a eletricidade e envolvidos nesse processo de transmissão. Tais conceitos representam os tópicos previstos para o conteúdo.

Tais conceitos foram contemplados nessa segunda aula de OC, trabalhando-se as particularidades sobre tensão, corrente elétrica, potência elétrica, resistência elétrica e consumo de energia elétrica, com a utilização de *slides*.

A Figura 5 ilustra os slides utilizados neste quarto encontro.

Figura 5 - Apresentação unidades de medida

<p><b>OBJETIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ao final deste capítulo o aluno estará apto a identificar, entender e aplicar as principais grandezas elétricas utilizadas na eletricidade</li> </ul> 	<p><b>INTENSIDADE DE CORRENTE ELETRICA (I)</b></p> <p>Denominamos de Intensidade de Corrente Elétrica o fluxo ou movimento, aproximadamente ordenado, dos elétrons.</p>  	<p><b>INTENSIDADE DE CORRENTE ELETRICA (I)</b></p> <p>No Sistema Internacional, a unidade de intensidade de corrente (I) é o <b>ampère (A)</b>:</p> $1A = 1 \text{ AMPÈRE} = \frac{1 \text{Coulomb}}{\text{Segundo}} = 1 \frac{C}{s}$ 
<p><b>INTENSIDADE DE CORRENTE ELETRICA (I)</b></p> <p><b>INSTRUMENTO DE MEDIDA: AMPERIMETRO</b></p> <p>Deve ser ligado em série com a carga a ser medida, pois possui uma baixíssima resistência.</p>  	<p><b>TENSAO ELETRICA (E, V OU U)</b></p> <p>A capacidade de uma carga realizar trabalho é chamada de potencial.</p> <p>Quando a carga for diferente da outra haverá uma diferença de potencial entre elas, portanto denominamos de diferença de potencial (d.d.p.) ou tensão elétrica</p> 	<p><b>TENSAO ELETRICA (E, V OU U)</b></p> <p><b>INSTRUMENTO DE MEDIDA: VOLTIMETRO</b></p> <p>Deve ser ligado em paralelo com a carga a ser medida, pois possui uma resistência muito alta.</p>  

Fonte: Imagens slides pesquisa (2018).

<sup>6</sup> Disponível em: <<https://bit.ly/2nxY07q>>. Acesso em: 26 out. 2018.

Para fazer uma ligação do conteúdo com o cotidiano dos alunos, foi solicitado, no 3º encontro, que trouxessem fotos de etiquetas de equipamentos elétricos dos quais dispunham em suas respectivas residências. Então, utilizando as imagens trazidas pelos estudantes (Figura 6), abordou-se o modo como é realizado o cálculo de consumo de energia elétrica, partindo da potência elétrica dos aparelhos.

Figura 6 - Etiquetas de equipamentos elétricos



Fonte: Pesquisa (2018).

Para a realização dos cálculos de consumo, utilizou-se a unidade do sistema internacional de unidades, o Watt, a unidade de potência encontrada nas etiquetas dos equipamentos elétricos. A partir da definição da unidade de medida, foi descrita a fórmula de consumo de energia elétrica, utilizando as unidades encontradas nas contas de energia elétrica (Figura 7).

Figura 7 - Cálculo de consumo de energia elétrica

$$\text{Consumo KWh} = \frac{\text{Potência (W)} \times \text{Horas (h)}}{1000}$$

Fonte: Pesquisa (2018).

A partir das informações de cada etiqueta e do tempo estimado de uso de cada equipamento, foi possível realizar os cálculos de consumo diário e mensal, considerando o mês com trinta dias e utilizando a fórmula citada (Quadro 3).

Quadro 3 - Resultados cálculos de consumo de energia elétrica

Equipamento	Potência (Watt)	Tempo de uso (horas)	Consumo Diário (kWh)	Consumo mensal (kWh)
Fritadeira	1270	2	2,54	76,2
Mixer	700	1	0,7	21
Secador de cabelos	1400	1	1,4	42

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Por intermédio dos resultados apresentados, os estudantes puderam entender qual unidade era diretamente ligada ao consumo de energia elétrica e a quantidade de energia consumida por cada equipamento.

### 3.4.5 Quinto encontro: abordagem científica do conteúdo

Dando continuidade ao encontro anterior, foram levados para a sala de aula alguns equipamentos elétricos do cotidiano dos estudantes, como chuveiro elétrico, aquecedor elétrico, ferro de passar roupas, churrasqueira elétrica e chapinha para alisamento de cabelos. A ideia era a demonstração e a discussão do funcionamento e da quantidade de energia necessária para o funcionamento de cada um desses equipamentos elétricos. A Figura 8 ilustra alguns desses equipamentos.

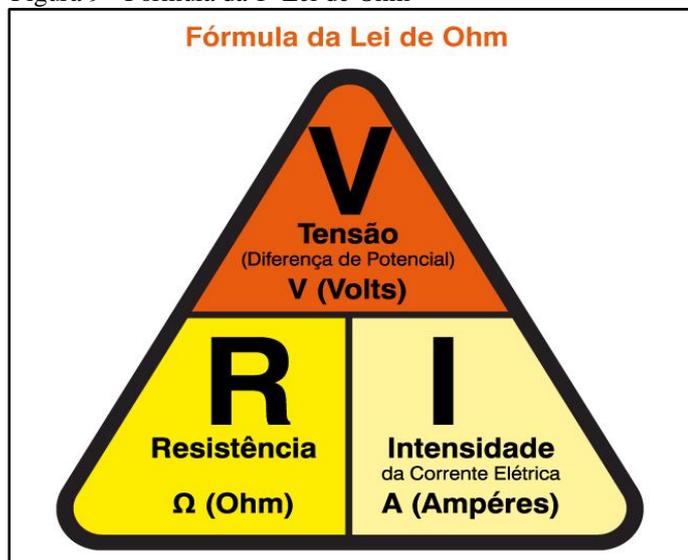
Figura 8 - Ilustração equipamentos elétricos



Fonte: Google (2018).

Nessa aula, depois de cada abordagem, foram discutidos os conceitos físicos presentes nesses equipamentos, dentre os quais, especialmente a resistência elétrica. Assim, foram trabalhados os conceitos de resistência elétrica, evidenciando que os eletrodomésticos possuíam tal componente e, além de ter uma potência elétrica maior, também consumiam mais energia elétrica. A partir desses conceitos, foram calculados os valores das resistências dos equipamentos levados para aula a partir da primeira lei de Ohm. Para a realização do cálculo, foram retiradas as informações necessárias a partir das unidades do sistema internacional de unidades. A fórmula utilizada para calcular a resistência de cada equipamento é representada na Figura 9.

Figura 9 - Fórmula da 1ª Lei de Ohm



Fonte: Google (2018).

Para a realização do cálculo de resistência elétrica foram utilizados os dados da grandeza tensão ou diferença de potencial, na unidade volts (V), e da grandeza Intensidade de Corrente Elétrica, na unidade ampère (A). Ressalta-se que os dados foram retirados das etiquetas dos equipamentos e que os resultados dos cálculos realizados constam no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 - Resultados cálculos de resistência elétrica

Equipamento	Tensão/ Diferença de Potencial (V)	Intensidade da Corrente Elétrica (A)	Resistência Elétrica ( $\Omega$ )
Churrasqueira elétrica	220	8,18	26,9
Chuveiro elétrico	220	34,1	6,45
Aquecedor elétrico	220	4,54	48,4
Ferro de passar roupas	220	4,54	48,4
Chapinha para alisamento de cabelos	220	0,45	488,8

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Utilizando os resultados obtidos, ressaltou-se que, conforme a lei de Ohm, a corrente elétrica é inversamente proporcional à resistência elétrica, ou seja, quanto aos valores nos quais a resistência obteve um valor elevado, a corrente elétrica tinha um valor baixo.

Para finalizar a aula, solicitou-se aos alunos que trouxessem, para o sexto encontro, uma conta de energia elétrica, a fim de estudar a forma como é realizado o cálculo do consumo elétrico das suas casas e quais eram as principais tarifas relacionadas ao consumo de energia elétrica, apontando, também, os horários em que eram cobrados os maiores valores.

### 3.4.6 Sexto encontro: consumo de energia elétrica nas residências

Nessa aula, foram abordadas explicações sobre a conta de energia elétrica que chega às residências dos estudantes. Para isso, foi solicitada previamente que trouxessem a conta de energia elétrica para conferência. De posse do material, foram discutidas como são realizadas as leituras de um contador de energia elétrica, quais são as taxas cobradas pelo uso dessa energia, as faixas de horário em que a taxa tem maior valor e algumas dicas para redução de valor da conta da energia elétrica. A Figura 10 ilustra um dispositivo denominado relógio medidor de consumo de energia elétrica.

Figura 10 - Contador/relógio



Fonte: Google (2018).

A partir da identificação das partes que integram esse equipamento e sobre a especificação do seu funcionamento, foi possível essa ligação com os elementos presentes na conta de energia elétrica. A Figura 11 ilustra um modelo de conta utilizado em aula para estudo.

Figura 11 - Conta de consumo de energia elétrica

DISCRIMINAÇÃO DA OPERAÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO MÉDIO	VALOR (R\$)
Venda de Energia (KWh)	300	R\$ 0,333333	100,00

DESCRIÇÃO DA CONTA	Valor (R\$)
Consumo Lixo Sistema (KWh)-TUDO	100,00
Consumo Bandeira Verde - TE	0,00
Adicional de Bandeira Amarela	0,00
PROPAE 1,12%	1,12
COFINS 3,12%	3,12
ICMS	0,00
Total Distribuidora	104,24
DEBITOS DE OUTROS SERVIÇOS	0,00
CREDITOS / DEVOLUÇÕES	0,00
Total a Pagar	104,24

Fonte: Google (2018).

A partir do detalhamento dessas contas, foi possível entender a respeito da cobrança nas Bandeiras Verde, Amarela e Vermelha e o porquê da cobrança diferenciada. Dessa forma, sugeriu-se aos estudantes a utilização de equipamentos eletrodomésticos que consomem maior quantidade de energia, nos horários em que a bandeira é considerada verde, pois, nesses horários, o valor de cobrança para utilização da energia é menor. Também foi utilizado o *site*<sup>7</sup> da concessionária de energia elétrica, onde a empresa dispõe de um *link* com explicações acerca da conta de energia elétrica.

Nesse encontro, a ideia foi impactar o cotidiano do estudante da EJA em relação ao entendimento de como é mensurada a quantidade de energia consumida durante um mês. Essa abordagem propiciou fundamentos para um trabalho aplicado na aula subsequente, na AC.

<sup>7</sup> Disponível em: <<https://bit.ly/2o9Llbl>>. Acesso em: 8 nov. 2018.

### 3.4.7 Sétimo encontro: trabalho

Para esse encontro, foram levados três tipos de lâmpadas: incandescente, fluorescente e LED. As lâmpadas tinham a mesma potência equivalente, mas potências reais diferentes. Todas as lâmpadas tinham suas respectivas embalagens contendo as especificações técnicas de cada uma. Também, foram testadas para comprovar o funcionamento e visualizar suas luminosidades.

A Figura 12 ilustra as lâmpadas utilizadas na atividade e selecionadas a partir de sua utilização nas residências.

Figura 12 - Lâmpadas incandescente, fluorescente e LED



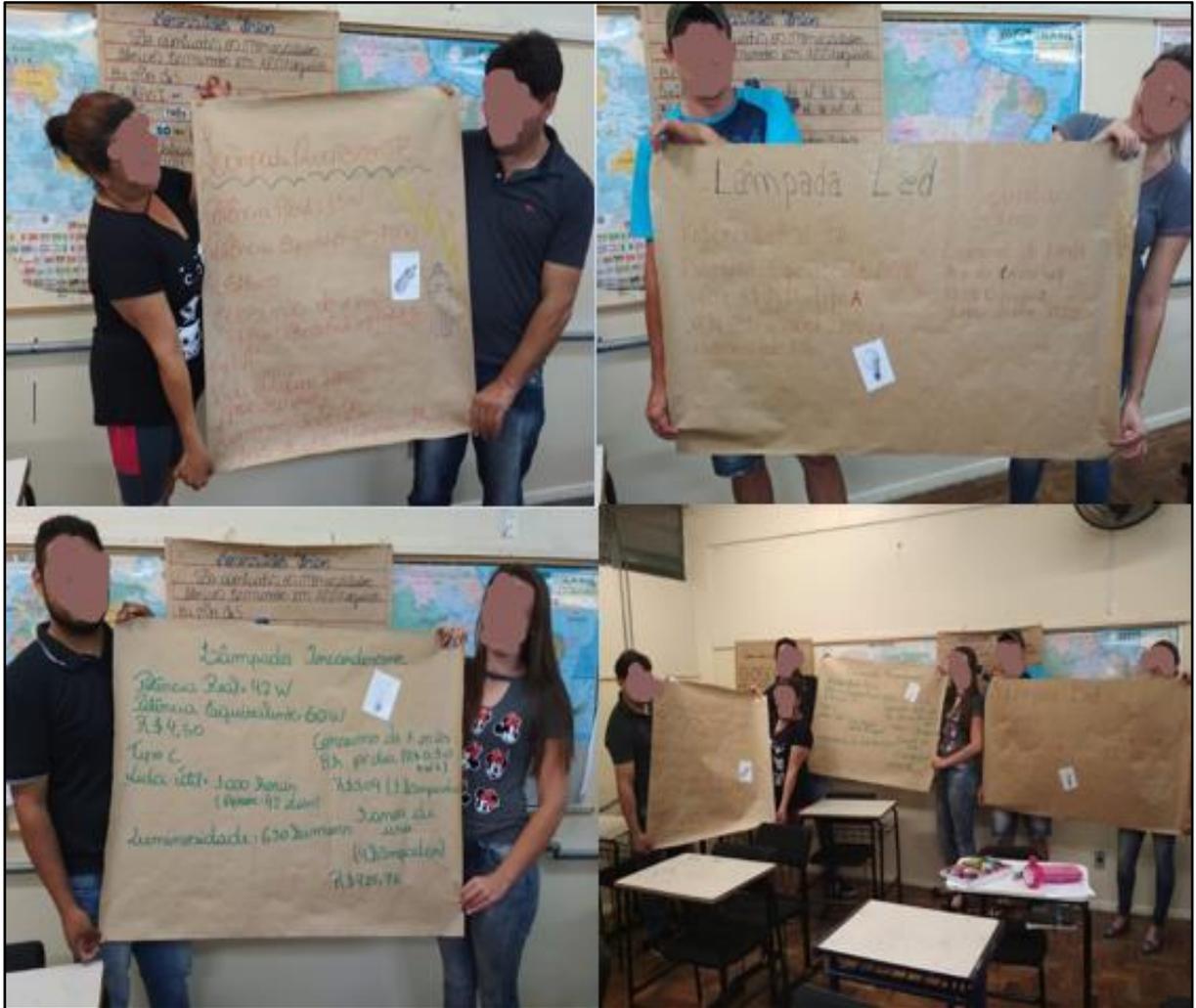
Fonte: Google (2018).

Para que o trabalho fosse realizado, os estudantes foram separados em grupos. Solicitou-se que fizessem os cálculos de valor, vida útil, luminosidade, garantia e consumo, partindo dos pressupostos de que as lâmpadas ficariam ligadas oito horas diárias, durante o tempo de 30 dias. Ao final dos cálculos, os estudantes colocaram essas informações em cartazes.

Para realizar as atividades, os grupos dividiram-se em subgrupos: enquanto alguns faziam os cálculos solicitados, os outros confeccionavam os cartazes. Após a confecção dos cartazes, os educandos expuseram os trabalhos no saguão da escola, com o intuito de apresentar aos demais estudantes.

A Figura 13 apresenta os trabalhos realizados pelos estudantes, durante este sétimo encontro.

Figura 13 - Cartazes confeccionados pelos estudantes



Fonte: Pesquisa (2018).

Cada cartaz confeccionado pelos estudantes era referente a um modelo de lâmpada. Para que as informações contidas nos trabalhos tivessem maior impacto na comunidade escolar, os cartazes foram expostos no saguão da escola, onde os demais estudantes da escola pudessem visualizá-lo.

#### 3.4.8 Oitavo encontro: discussão

No encontro final, foram realizadas discussões sobre os principais elementos de um equipamento elétrico, que devem ser levados em conta na compra ou na utilização, referindo-se ao consumo de energia que o aparelho terá. Esse encontro foi gravado na íntegra e subsidiará a análise do próximo capítulo.

Após a série de atividades realizadas com os estudantes, estes foram questionados sobre alguns fatores que poderiam ajudar na economia do consumo de energia elétrica. As

perguntas realizadas aos estudantes foram: por que as lâmpadas incandescentes consomem mais energia elétrica do que as lâmpadas fluorescentes e LED? Quais as grandezas físicas são diretamente ligadas ao consumo de energia elétrica? Como devemos proceder para diminuir o valor da conta de energia elétrica?

A partir desses questionamentos, os estudantes realizaram uma discussão, em que as lâmpadas tinham praticamente a mesma potência equivalente, porém o consumo de cada uma era diferente, tornando bastante significativa a utilização de lâmpadas LED para as residências.

A participação e colaboração dos estudantes, durante as atividades e discussões, foi um fator determinante, pois através do diálogo obtiveram a troca de ideias, apresentando suas opiniões. Para responder aos questionamentos, os estudantes tiveram de buscar subsídios nas aulas anteriores, a partir das quais construíram uma base científica e, assim, puderam atender aos requisitos para construir uma resposta a cada questão.

### **3.5 Produto educacional**

Considerando as dificuldades enfrentadas pelos professores de Física no âmbito da EJA, em relação a um material didático adequado para a realidade desse contexto de aplicação, levando em consideração a bagagem histórico-social dos estudantes, elaborou-se uma sequência didática com a temática “Eletricidade no cotidiano”.

O produto educacional do presente estudo foi desenvolvido na forma de material de apoio para professores da EJA. Refere-se a uma sequência didática pautada nos 3MP, buscando a proximidade da temática com o cotidiano vivencial dos estudantes. Esse material foi desenvolvido com a finalidade de subsidiar os professores quanto aos estudos de eletricidade, buscando a ligação da temática com a realidade dos estudantes, proporcionando ao professor uma alternativa pedagógica voltada à educação dialógico-problematizadora freireana.

O produto educacional está disponibilizado em formato digital (arquivo PDF), para acesso livre no eduCapes <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/553813>> e na página do PPGECM. Nesse produto educacional, ressaltam-se a linguagem acessível e estrutura que favorece sua compreensão, para os professores que não tiveram contato com a metodologia dos 3MP. O material apresenta, também, possibilidades de textos, vídeos e experimentos a serem utilizados durante as aulas, conforme necessidade do professor. A Figura 14 ilustra a capa do produto educacional.

Figura 14 - Produto Educacional



**ELETRICIDADE NO COTIDIANO  
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA  
TURMAS DA EJA**

CRISTIAN DA COSTA E SILVA  
CARLOS ARIEL SAMÚDIO PÉREZ

**UPF** Universidade de Passo Fundo  
PPGECM Programa de Pós-graduação em Ciências da Engenharia Elétrica  
Instituto de Ciências Exatas e Geociências - IC3G

1

Fonte: Pesquisa, 2018.

## **4 PESQUISA**

No presente capítulo, apresentam-se os dados recolhidos durante a aplicação da sequência didática no enfoque dos 3MP como estratégia pedagógica, bem como a análise, estruturada a partir de categorias decorrentes das respostas apresentadas pelos estudantes.

### **4.1 Metodologia**

A pesquisa, em âmbito qualitativo, averiguou a realidade dos estudantes em relação ao tema abordado. Nessa pesquisa qualitativa, foram analisados os conhecimentos adquiridos de cada estudante em relação ao que apresentou no início das aulas, partindo das premissas de Triviños (2015). Outra característica da pesquisa é ser como participante (GIL, 2008), pois busca o envolvimento dos sujeitos na análise de sua própria realidade. Nesse contexto, são analisadas as interações entre pesquisador e participantes, com a finalidade de compreensão do contexto social dos envolvidos. O autor descreve as características da pesquisa através da metodologia utilizada, considerando que todos os participantes estejam envolvidos nessa ideia, envolvendo fatos reais e podendo analisar a intensidade de participação dos estudantes envolvidos na pesquisa e a evolução em relação à resolução de problemas relacionados a esses fatos escolhidos. Para Yin (2016, p. 30), o estudo participante “conduz pesquisa de campo em que o pesquisador se coloca no ambiente real que está sendo estudado”. A pesquisa qualitativa também se caracteriza como pesquisa-ação, decorrente da interação entre pesquisador e sujeitos da pesquisa, interacionando a cultura e planejando coletivamente. Para Gil (2008), a compreensão de mundo dessa população decorre da compreensão interna de cada indivíduo e os pontos de vista de cada um em relação à temática.

A partir dessas concepções, a pesquisa desenvolvida analisa a participação dos sujeitos da EJA, através de seu envolvimento e do diálogo apresentado entre pesquisador e sujeitos da pesquisa, verificando o conhecimento dos estudantes quanto à temática e análise dos resultados da eficácia da proposta didática para compreensão de conceitos físicos da eletricidade. A aplicação da sequência didática realizou-se a partir dos 3MP, buscando a ligação do cotidiano do sujeito com a temática das aulas. Esse produto foi trabalhado por meio de uma série de aulas, em que foram recolhidos dados sobre as interpretações dos estudantes e a evolução das suas falas a cada abordagem do conteúdo trabalhado.

A coleta de dados foi realizada mediante gravações em formato de vídeo e o diário de bordo. A partir desses instrumentos, foi realizada uma análise qualitativa recorrendo aos

referenciais teóricos utilizados no estudo. O diário de bordo foi utilizado na concepção de Zabalza (2004), sendo registrado na forma de reflexões sobre o ocorrido em cada aula, para posterior análise. Ele tem a finalidade de ser instrumento de auxílio e registro para reflexões do educador. Segundo Zabalza (2004, p. 11), “os diários contribuem de uma maneira notável para o estabelecimento dessa espécie de círculo de melhoria capaz de nos introduzir em uma dinâmica de revisão e enriquecimento de nossa atividade como professores”.

A análise dos registros audiovisuais foi apoiada nas ideias de Bauer (2008), em que a utilização de gravações faz parte de uma pesquisa qualitativa, que trabalha com interpretações das realidades sociais.

A investigação da ação empírica exige a) a observação sistemática dos acontecimentos. Inferir os sentidos desses acontecimentos das (auto-) observações dos atores e dos espectadores b) técnicas de entrevista, e a interpretação dos vestígios que foram deixados pelos atores e espectadores exige c) uma análise sistemática (BAUER, 2008, p. 18).

A análise dos dados obtidos a partir dos instrumentos mencionados torna como aspectos estruturantes os próprios instrumentos para evidenciar elementos considerados peculiares a eles.

## **4.2 Análise dos dados**

A análise dos dados segue os instrumentos estruturados, para a pesquisa, recorrendo a trechos dos registros do pesquisador/professor no diário de bordo, bem como fragmentos de falas dos estudantes obtidas a partir da transcrição do vídeo. Sobre isso, cabe destacar que, quando extraídos fragmentos do diário, procede-se à identificação da fonte, incluindo a data do encontro. Em se tratando das falas, a identificação é realizada pelo uso da letra “E” caracterizando “Estudante”, seguido de uma numeração que inicia em 1 e vai até 14.

Ainda sobre isso, é pertinente lembrar que a turma investigada integrava a modalidade EJA, composta por 26 estudantes, estando localizada na cidade de Erechim, RS, conforme mencionado no capítulo que descreveu os encontros.

### *4.2.1 Análise dos vídeos*

No sentido de capturar mais elementos para análises, foram realizadas gravações em vídeo dos dois momentos pedagógicos como proposto por Delizoicov e Angotti (1991):

Problematização Inicial (primeiro e segundo encontros) e Aplicação do Conhecimento (oitavo encontro). As gravações realizadas no primeiro e segundo encontro, bem como no último encontro, possibilitaram identificar elementos que auxiliaram a busca por responder ao problema de pesquisa. Esses relatos foram retirados da gravação audiovisual, seguindo as concepções de Bauer (2008), quando o autor sugere uma observação imparcial dos elementos de pesquisa. A seguir, descrevem-se os relatos do professor em seu diário de bordo.

#### 4.2.1.1 Primeiros encontros

No primeiro encontro, no momento da PI, foram expostas imagens relacionadas ao tempo em que não existia energia elétrica nas residências, com a finalidade de gerar discussões sobre esse período, conforme descrito anteriormente na seção do detalhamento dos encontros. A visualização das ilustrações possibilitou aos estudantes uma abertura para o tema, pois fazia parte de seus cotidianos, como foi ressaltado nos capítulos anteriores por Freire (2014).

Após essa abordagem, através das imagens, foram realizadas perguntas relacionadas à eletricidade. No primeiro momento, foi sugerido para que os estudantes respondessem ao seguinte questionamento: qual a importância da eletricidade em sua vida? Enquanto observavam as imagens, a maioria dos estudantes lembrava os tempos de antigamente no interior em que a iluminação era feita por velas ou lampiões, as pessoas tomavam banho com água fria e os ferros de passar roupa eram aquecidos pelo carvão de lenha.

Nessa discussão, os estudantes trouxeram suas situações reais vivenciadas, lembrando de acontecimentos. O E1 relatou que, na época em que era jovem, ainda residindo na casa de seus pais no interior de Erechim, a energia elétrica não havia chegado até aquela localidade. Então, ele ressaltou as mudanças daquele período quanto ao período atual. Numa de suas passagens, utilizou a ilustração de um chuveiro da época (Figura 1) como um dos métodos utilizados para banhar-se no inverno, enchendo a parte superior de água quente e liberando aos poucos para enxaguar-se.

Outra estudante, a E2, que também residiu no interior de Erechim, revelou que seus pais utilizavam com bastante frequência o lampião, para poder locomover-se pelas redondezas de suas residências durante a noite. Os colegas com idade menor, que já nasceram em residências com eletricidade, mostraram-se interessados na discussão, mesmo não vivenciando aqueles momentos, mas sabendo que seus familiares vivenciaram situações similares.

Ainda trazendo suas vivências, a E2 ressaltou que, nos dias atuais, seria muito perigoso andar pelas ruas durante a noite, por exemplo, ir à escola no período noturno, sem iluminação elétrica. O estudante E3 contribuiu dizendo que a eletricidade era muito importante, pois, através dela, os equipamentos funcionam movendo fábricas, hospitais, dentre outros. Se não houvesse eletricidade, estaríamos regredindo.

As respostas mais relevantes nesses primeiros relatos mostraram as dificuldades encontradas pelas pessoas, na ausência de eletricidade nas respectivas casas. Nesse contexto, dando continuidade, foi solicitado que respondessem: o que é eletricidade?

Dentre as respostas, estava a de E4, que mencionou que “a eletricidade é a luz elétrica”. Ao ser questionado sobre sua resposta, o estudante não revelou argumentos plausíveis para justificar o questionamento, mostrando que ela é decorrente de conhecimento espontâneos adquiridos no cotidiano. Por sua vez, o E5 disse que “a luz elétrica era o combustível para os aparelhos elétricos”. Outra resposta permeada de expressões e entendimentos associados às vivências e distantes do conhecimento científico.

Seguindo a série de questionamentos, foi solicitado aos estudantes: como a eletricidade era gerada? E3 respondeu: “a eletricidade é gerada a partir de hidrelétricas, por exemplo, a hidrelétrica de Itá, SC.” Essa relação trazida pelo E6 pode ser relacionada pelas ideias de Freire (2014). O autor defende que a relação entre o tema gerador e o contexto histórico-cultural do estudante é importante para a leitura de mundo do sujeito. Essa relação pode ser verificada na fala do E6, que remete ao fato de que, historicamente, a região Norte do Rio Grande do Sul, assim como outras regiões do Brasil, tem como principal forma de energia elétrica as hidrelétricas. Essa resposta foi compartilhada pelos demais que limitaram seus exemplos à usina hidrelétrica, não mencionando as possibilidades de produzir energia por meio de usinas nucleares, termoelétricas ou eólicas.

As situações do cotidiano mostram-se a fonte de informações e conhecimentos para os sujeitos, que se valem delas para construir sua realidade. Embora muitos deles provavelmente já tenham ouvido falar de outras formas de gerar energia, no momento de fornecer respostas aos questionamentos, a evocação ocorreu a partir daquilo que está mais próximo.

No segundo encontro, ainda na PI, foi exibido um vídeo sobre a história da iluminação pública no Brasil. O vídeo apresentava a evolução da iluminação nas vias públicas, apresentando desde os primórdios em que a iluminação era realizada a partir da queima de óleo de baleia, até os dias atuais, quando a iluminação é realizada a partir de lâmpadas elétricas. A partir desse vídeo, foram realizadas diversas discussões, dentre elas, destaca-se a discussão sobre o período em que a iluminação era realizada com queima de óleo, o que

deixou os estudantes bastante perplexos, até os dias atuais, de como funciona a lâmpada incandescente.

No primeiro momento, os estudantes mostraram-se interessados devido ao trabalho de a iluminação das vias públicas ser basicamente todo manual, pois era necessária uma pessoa para abastecer, acender e apagar os lampiões que ficavam expostos nas principais avenidas. Posterior a essas passagens do filme, os estudantes foram questionados sobre o funcionamento da lâmpada incandescente e mostraram conhecimentos sobre aspectos históricos e presentes no contexto vivencial. E7, por exemplo, disse que “a lâmpada incandescente funcionava a partir de um elemento; quando a eletricidade é ligada, esse elemento é ativado”. Ao ser questionado sobre qual elemento é ativado na lâmpada para que ela ascenda, o estudante respondeu que “é uma espécie de mola que existia dentro da lâmpada que, ao ser ligada, essa era acesa; quando a lâmpada estava com defeito, essa mola estaria quebrada”. E8, por sua vez, ressaltou que, “caso a lâmpada quebrasse sua camada de vidro, ela também não iria funcionar”. Ao ser abordado sobre a relação da funcionalidade da camada de vidro, respondeu que “devia ser para evitar entrada de água dentro da mesma”.

Nesse momento, observa-se que os alunos demonstraram uma curiosidade ingênua que, segundo Freire (2010), é caracterizada pelo senso comum, fruto de suas experiências e sem rigorosidade metódica. Para o autor, essa curiosidade é nociva para o desenvolvimento da autonomia do estudante, pois acaba impedindo a percepção das variáveis que os cercam. Para o autor, a curiosidade metodicamente rigorosa – que ele chama de curiosidade epistemológica – faz com que o aluno se torne crítico e desenvolva a capacidade de aprender e conhecer o mundo.

A Figura 3, que apresenta uma reportagem de 2016, traz a notícia da proibição da venda de lâmpadas incandescentes de determinada potência. Através da imagem, foi solicitado que os estudantes respondessem sobre o motivo pelo qual a proibição foi imposta pelo Estado. Num primeiro momento, os alunos mostraram-se surpresos. E9, por exemplo, diz ter encontrado num supermercado lâmpadas incandescentes para venda. Nessa situação, considerou que o supermercado estava contrariando uma lei ao comercializar lâmpadas que eram proibidas. O estudante completou que havia lâmpadas incandescentes em sua residência. Preocupado, pediu se o motivo da proibição era algo relacionado à saúde dos usuários desse tipo de iluminação.

Para E10, a comercialização desse tipo de lâmpadas foi barrada devido à existência de outros tipos de lâmpadas “mais claras” do que as incandescentes, citando a existência das lâmpadas econômicas (fluorescentes) como possível causa. Complementando a resposta do

estudante, E3 considerou que as lâmpadas incandescentes aqueciam a parte externa da lâmpada, podendo causar algum tipo de acidente e usou isso como possível causa.

E11, em seu comentário, disse ter ouvido algo no jornal de que as lâmpadas incandescentes emitiam radiação, a qual poderia ser prejudicial à saúde. Porém, ao ser questionado sobre, o estudante não afirmou o que era radiação, nem quais índices eram necessários para causar algum problema em uma pessoa. Sempre que tentavam se aprofundar em seus comentários, faltavam conhecimentos científicos aos estudantes para argumentação.

A discussão seguiu com E12 explicando que os “watts” de uma lâmpada incandescente e uma lâmpada fluorescente eram diferentes. As lâmpadas incandescentes necessitavam de mais “watts” do que as fluorescentes para atingir uma mesma luminosidade, que seria uma das causas da proibição. O professor solicitou que o estudante explicasse a influência dos “watts” na lâmpada. O aluno respondeu que possivelmente a lâmpada, com maior número de “watts”, possuía um consumo maior do que a outra de menor. Disse também que os “watts” eram algo relacionado à potência, pois havia comprado um aparelho de som que também tinha essa unidade no equipamento. O surgimento dessa palavra acabou gerando discussões, por exemplo, a relação do chuveiro elétrico, que tinha maior potência, mas não havia sido proibida sua comercialização.

Foi observado que os estudantes queriam responder às perguntas, mas esbarravam na falta de conhecimento para isso. Essa postura indagativa do professor dialoga em prol de uma temática, buscando a participação ativa dos estudantes, imergindo o educando em suas situações cotidianas, de modo que possam ser problematizadas, indo ao encontro das ideias de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001) em relação à PI.

Essas abordagens do primeiro encontro, relacionando situações do cotidiano dos estudantes, trazidas como problematização inicial, instigaram a curiosidade dos estudantes, oportunizando a busca por conhecimento mais amplo do tema. Essa apreensão pelo estudante é defendida por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001, p. 195).

A apreensão pelo aluno, via problematização – que explicitamente envolve a formulação de problemas a ser enfrentados -, de uma interpretação oriunda de conhecimentos científicos, a qual será introduzida pelo professor no processo de problematização e já foi previamente planejada e estruturada em unidades de ensino.

A partir dessas primeiras abordagens da PI, notou-se uma dificuldade de resposta em algumas questões. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001), é um ponto culminante que o aluno tenha a percepção e sinta a necessidade de adquirir novos conhecimentos sobre os temas referidos. Destaca-se que esses saberes populares, decorrentes das vivências dos

educandos, não podem ser descartados, mas, sim, respeitados. Para Freire (2010), aproveitar essa experiência social dos estudantes ajuda no entendimento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001), cada aluno em questão é sujeito de sua própria aprendizagem, trazendo consigo expectativas em relação ao novo e experiências provenientes de suas situações vivenciais. Segundo o autor, para que a aprendizagem de conhecimentos científicos seja significativa, a sala de aula deve ser um ambiente de trocas de saberes entre os alunos e o professor. Esse diálogo se dá a partir dos conhecimentos relacionados ao meio onde se vive.

#### 4.2.1.2 Último encontro

No último encontro, foram realizadas discussões referentes aos temas abordados nas atividades realizadas. Nessa aula, questionamentos foram feitos, com o objetivo de buscar respostas mais elaboradas pela turma, uma vez que representa o último momento e está vinculado ao que Delizoicov e Angotti (1991) denominam de Aplicação do Conhecimento.

Para o primeiro questionamento, foi solicitado que os estudantes respondessem: por que as lâmpadas incandescentes consomem mais energia do que as lâmpadas fluorescentes e LED? Esse questionamento vinha de encontro à PI. E7 respondeu que: “pelo fato da lâmpada incandescente ter um consumo maior de energia, aquele metal em forma de espiral seria uma resistência elétrica, que aquecia e liberava calor e luminosidade”. Contribuindo com o colega, E13 considerou que o fato de as lâmpadas incandescentes consumirem mais energia, é relacionado ao uso de uma resistência no seu interior. Justificou sua resposta, embasando no maior consumo de energia elétrica nos aparelhos que contêm resistências elétricas como parte de seus componentes.

E14 contribui com o colega, citando que a existência de uma resistência no interior da lâmpada acaba também gerando calor. Esse calor gerado acaba não sendo perdido no ambiente. Já as lâmpadas fluorescentes e LED não aquecem tanto quanto as incandescentes. Para complementar sua resposta, utilizou o chuveiro elétrico como exemplo, citando que este consome uma grande quantidade de energia e sua função é aquecer a água através da resistência elétrica. E8, por sua vez, disse que “o rabo-quente (aquecedor de água) também aquecia e ficava avermelhado, porém, se fosse tirado do recipiente com água enquanto estivesse ligado, queimaria”. Justificou que essa era uma similaridade com o chuveiro elétrico. E4 citou que as lâmpadas fluorescentes e LED não utilizam resistências elétricas,

tendo também sua vida útil mais elevada, fato que não ocorre com as lâmpadas incandescentes, que têm sua durabilidade menor. Esses exemplos corroboram o mencionado anteriormente de que a sequência didática estruturada para esse estudo possibilita adquirir conhecimento, embora ainda necessitando ser depurado e organizado.

Dando continuidade às perguntas, foi solicitado que os estudantes respondessem: quais grandezas físicas são diretamente ligadas ao consumo de energia elétrica? Para justificarem suas respostas, necessitariam do entendimento das grandezas e unidades relacionadas ao consumo de energia elétrica e fatores que podiam contribuir para maior consumo de energia. E1 citou como exemplo a aula em que foram calculados os valores das resistências dos equipamentos. O estudante relatou que, quanto maior a resistência elétrica, menor é a corrente elétrica. Contudo, relacionou a corrente elétrica como a quantidade de energia que passa em determinado tempo por um fio. Caso passe pouca quantidade de corrente elétrica por esse fio, conseqüentemente, o consumo será menor.

Continuando com as respostas, E7 afirma que os equipamentos que possuem resistência elétrica como base de seu funcionamento têm a potência maior. Para o estudante, a maior potência pode ser vista nos aparelhos que mais consomem eletricidade, por exemplo, o chuveiro elétrico, o forno elétrico, o secador de cabelos, dentre outros. Para ele, essa relação entre as grandezas pode ser um fator que contribui para um aumento do consumo de energia.

E8 lembrou a unidade de consumo de energia elétrica (Figura 7), contida nas contas de energia. Para ele, quanto maior o valor da potência do aparelho, maior será o consumo. Explicou que a potência de um aparelho é relacionada à velocidade em produzir algo. Por exemplo, quanto maior a potência de um chuveiro elétrico, mais rapidamente ele consegue aquecer a água.

A próxima pergunta era relacionada às anteriores: como podemos proceder para diminuir o valor da conta de energia elétrica? Em resposta a esse questionamento, E9 respondeu que “existe um adesivo nos equipamentos eletrodomésticos, mostrando qual a classificação de consumo de energia elétrica o aparelho está incluso. Nessa etiqueta, mostra também o consumo de energia elétrica média dele durante um determinado período”.

E10, por sua vez, respondeu que “a potência elétrica e a resistência elétrica são elementos para um consumo maior de energia”. O estudante salientou que, mesmo sabendo que o chuveiro elétrico tem potência maior e faz uso de resistência elétrica, contribuindo para um consumo mais elevado, ele não deixaria de utilizá-lo, pois o banho está relacionado à sua saúde e bem-estar. Porém, o estudante lembrou que existem alguns horários em que a energia consumida tem valor mais elevado do que outros horários. Então, ele deu como alternativa a

utilização desses aparelhos que consomem maior quantidade de energia, nos horários em que a energia elétrica tem a faixa verde, ou seja, o valor mais em conta da energia.

E2 trouxe lembranças da aula em que foram trabalhados os cálculos de consumo e citou que um fator determinante para diminuição do consumo de energia era o tempo de utilização desses equipamentos. Nessa perspectiva, o estudante disse que a conscientização dos usuários em relação ao tempo de uso desses equipamentos, juntamente com sua utilização nos horários em que a energia tem o valor mais baixo, reduziria significativamente o valor mensal da conta de energia elétrica e, conseqüentemente, o consumo de energia de uma residência. E11 disse que “diminuindo o uso de equipamentos com resistência elétrica e utilizando, principalmente esse tipo de equipamento, nos horários de Bandeira Verde, quando o valor da kWh é mais barato”. Tais inferências apontam novamente que os alunos se mostraram envolvidos com o objeto de estudo. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001), trazer as relações do mundo externo para dentro do debate em sala de aula propicia novas formas de compreender o mundo ao seu redor.

Dando continuidade, foi solicitado aos estudantes, se era possível a geração de energia elétrica a partir de outras fontes energéticas. O E6 respondeu que “a geração de energia elétrica pode ser realizada a partir de diversas fontes, como por exemplo, o vento e o sol”. Essa resposta, demonstrou um acréscimo de conhecimento, esperado para a Aplicação do Conhecimento, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001).

E14 diz ver com cada vez mais frequência a utilização de painéis solares nos telhados das residências. Para o estudante, logo chegará o tempo em que todas as casas irão contar com esse tipo de energia, pois o Sol é uma fonte de energia que está disponível todos os dias, e não pode ser desperdiçada. É interessante observar que o estudante conseguiu perceber a possibilidade de, num futuro próximo, todas as residências usufruírem de uma energia considerada renovável. Nessa percepção, fica clara a consciência do estudante em relação ao desperdício de energia solar existente nos dias atuais, demonstrando sua preocupação em relação a isso. Para Freire (2010), a desproblematização do futuro causa uma violenta ruptura com a natureza humana. Para ele, a aprendizagem se dá a partir de esperança de alunos e professores em aprender, inquietar-se aos obstáculos.

#### *4.2.2 Análise do diário de bordo*

Almeida e Corso (2015) argumentam que, tendo em vista as dificuldades na EJA, com uma trajetória de descontinuidades nos programas, a heterogeneidade torna os alunos únicos,

pois cada um tem uma trajetória e um tempo diferentes longe da escola, o que torna essa modalidade de educação desafiadora.

Na tentativa de sanar algumas dificuldades encontradas pelos estudantes e a partir de sua riqueza cultural e vivências, foi desenvolvida uma sequência didática voltada às especificidades desse público. Para isso, buscou-se uma metodologia adequada e uma temática que os sujeitos compreendessem como algo referente ao seu cotidiano. Como forma de avaliar essa sequência e sob o ponto de vista do professor, o estudo recorreu aos registros no diário pautado nas percepções de Zabalza (2004). Essas anotações foram realizadas a punho pelo pesquisador sempre ao final de cada encontro. Tais anotações permitem algumas análises, por exemplo, a da interação dos estudantes com a temática desenvolvida, com o professor e entre os próprios educandos. Também, a partir dos dados, foi possível a percepção das dificuldades encontradas pelos estudantes em relação às discussões levantadas pelo professor e nas atividades realizadas. Por fim, a aceitação dos alunos do trabalho desenvolvido, mostrando motivação a cada atividade.

Observa-se que destacaram-se alguns pontos relevantes para análise dos principais aspectos citados anteriormente. Para isso, alguns trechos foram citados de forma direta no texto, ressaltando os anseios do pesquisador a cada encontro, fazendo uma reflexão sobre o trabalho.

Na primeira aula, na qual foi explicado sobre o trabalho desenvolvido, solicitou-se a aprovação dos estudantes, a fim da realização do estudo e inserida a PI. Houve aceitação de toda turma, conforme evidenciada no registro do pesquisador:

Após apresentação do tema a ser desenvolvido, a turma teve uma boa impressão da aceitação desse. A temática que falava sobre a eletricidade no cotidiano criou uma expectativa nos estudantes, tornando aquele momento diferenciado em relação aos outros temas que haviam sido abordados anteriormente. Então, iniciei apresentando algumas imagens que ilustravam um período em que a eletricidade não se fazia presente no cotidiano das pessoas. Nesse momento, foi possível ver alguns dos estudantes comovidos, pois as imagens traziam consigo lembranças de suas juventudes (DIÁRIO DE BORDO, registro 22 out. 2018).

No primeiro momento, as imagens do período em que a energia elétrica ainda não havia chegado às residências criaram nos estudantes, principalmente os de mais idade, uma nostalgia. Aquelas imagens os fizeram reviver momentos da infância, juventude, juntamente com as dificuldades encontradas na época. Todos tinham algo a contribuir àquele momento, mesmo os mais jovens que, não vivendo diretamente, haviam ouvido histórias e observado objetos similares dos seus antepassados.

Posterior às histórias contadas pelos estudantes desse período, foram realizadas algumas questões aos estudantes. Nesses questionamentos, eram esperadas respostas provenientes especialmente do senso comum, decorrentes de suas experiências e vivências. No primeiro questionamento, relacionado à importância que davam para a energia elétrica, as respostas foram embasadas às imagens apresentadas anteriores, conforme registrado pelo pesquisador:

Posterior à apresentação das imagens, solicitei aos estudantes que respondessem algumas questões, sendo a primeira: qual a importância da eletricidade na sua vida? Os estudantes construíram suas repostas apoiadas nas suas vivências, experiências e utilizaram como exemplos as imagens anteriormente apresentadas. Respondiam: “a eletricidade é muito importante para nossas vidas, pois, sem ela, viveríamos no passado”. Outro estudante disse: “a eletricidade nos dá a comodidade que antigamente não tínhamos. Na minha época, no interior, não havia eletricidade, então, os banhos eram tomados em bacias ou em chuveiros improvisados e íamos dormir cedo, pois não havia nada para fazer à noite, naquela escuridão, que só não era maior devido aos lampiões”. Esses relatos, por exemplo, mostravam a importância que esses estudantes davam à eletricidade, pois chegaram a viver num período sem ela (DIÁRIO DE BORDO, registro 22 out. 2018).

No segundo questionamento, foi solicitado que conceituassem a eletricidade. Nesse momento, precisariam utilizar conceitos científicos, porém ainda era esperado que eles respondessem dentro de suas possibilidades, de seu cotidiano. Os estudantes utilizaram termos do senso comum, porém notavam que suas respostas eram incompletas. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001), as lacunas das respostas são decorrentes das limitações do conhecimento científico dos estudantes em relação ao assunto, como mostra o relato do pesquisador:

Na segunda questão: O que é eletricidade? Os estudantes, dentro de suas possibilidades, respondiam utilizando principalmente seu cotidiano e o senso comum como base. Um dos estudantes respondeu: “a eletricidade é a luz elétrica”. Notei que, muitas vezes, os estudantes referiam a energia elétrica sendo igual à luz elétrica. Então, a “luz elétrica” precisava ser desmitificada (DIÁRIO DE BORDO, registro 22 out. 2018).

Durante a PI, os estudantes mostravam-se interessados devido às novidades daquele assunto que eles conheciam superficialmente, mas que fazia parte do cotidiano de forma direta e intensa. O diálogo foi predominante nesse primeiro encontro. A troca de experiências entre os estudantes, através de suas vivências, tornou esse momento proveitoso e significativo.

Na segunda aula, o vídeo que mostrava a evolução da iluminação pública fez alguns alunos ficarem perplexos ao saber que o óleo de baleia era utilizado como fonte de energia

para iluminação. Foi constatada uma motivação dos estudantes em razão do estudo que iriam realizar. Ao fim do vídeo, foram realizados questionamentos referentes ao funcionamento e à proibição da comercialização das lâmpadas incandescentes. Nessas respostas, observa-se que, notadamente, os estudantes traziam suas experiências cotidianas, conforme relatado pelo pesquisador:

Após assistirem o vídeo, os estudantes demonstraram curiosidade em relação à utilização de óleo de peixe para queima nas vias públicas, no passado. Aproveitando essa motivação dos estudantes, foi questionado sobre o funcionamento das lâmpadas incandescentes e sua proibição de comercialização. Nas suas respostas, eles usavam características da lâmpada, durante o uso, para justificar seu funcionamento. Por exemplo, notavam que a lâmpada tinha uma mola que, quando aquecida, gerava luminosidade (DIÁRIO DE BORDO, registro 25 out. 2018).

Na OC, inicialmente foram trabalhados os conceitos de geração de energia a partir das hidrelétricas. Nesse momento, os estudantes mostraram-se interessados, pois se tratava de formas de energia que eles conheciam devido residirem na proximidade das barragens construídas para geração de energia elétrica. No entanto, não conheciam todo seu funcionamento. Conforme foram sendo mencionadas as particularidades da geração de energia hidrelétrica, seus impactos sociais, econômicos e ambientais, os estudantes mostravam-se atentos e interessados, sempre dialogando e questionando sobre o assunto, conforme registrado pelo pesquisador:

Para melhor compreender a forma de geração de energia elétrica a partir das hidrelétricas, foi utilizada a barragem de Itá, localizada no norte do estado do Rio Grande do Sul, entre os municípios de Itá, SC e Aratiba, RS. Essa barragem foi escolhida devido à proximidade com a cidade de Erechim, RS. Foi utilizado um vídeo que mostrava como era gerada a energia elétrica a partir da queda da água. Posteriormente, foram trazidas imagens que mostravam os impactos causados pela barragem. Finalizando, foram mostrados os dados de geração de energia, no *site* da administradora. Os estudantes, a cada momento, dialogavam, pois muitos haviam visitado a barragem, ou haviam conhecidos que habitavam aquele lugar, antes de ser inundado pelas águas. As contribuições dos alunos deixaram esse momento de aprendizado mais significativo (DIÁRIO DE BORDO, registro 26 out. 2018).

Dando continuidade ao OC, foram trabalhadas as principais grandezas físicas relacionadas à eletricidade, juntamente com suas unidades e aparelhos de medição. Os estudantes apresentaram-se surpresos com algumas informações mais técnicas, pois sabiam que estas eram importantes, mas não compreendiam suas finalidades. Após as primeiras abordagens teóricas, solicitou-se que realizassem um cálculo, utilizando-se da Primeira Lei de Ohm. Nesse momento, houve certo desconforto dos educandos, que foi registrado pelo pesquisador:

Até o momento que a teoria se fazia mais presente na aula, os estudantes pareciam mais interessados e participativos. Porém, no momento em que solicitei que fizessem os cálculos das resistências elétricas das etiquetas dos aparelhos que havia solicitado, os estudantes mostraram-se um tanto quanto desconfortáveis. Essa percepção deixou-me um tanto quanto confuso, pois havia realizado os cálculos no quadro, e todos disseram entender. Ao passar nas mesas dos estudantes, percebi que eles entendiam quais eram as unidades que estavam nas etiquetas, porém tinham dificuldade em montar o cálculo e chegar ao resultado (DIÁRIO DE BORDO, registro 1 nov. 2018).

Essa dificuldade em função do cálculo fez com que o professor pesquisador deixasse as questões com cálculos mais técnicos e partisse para questões mais relacionadas ao cotidiano dos estudantes. Para isso, foi utilizada a relação da conta da energia elétrica. Esse detalhamento também envolveria cálculos, porém o resultado foi diferente do primeiro momento. Sobre isso, o pesquisador procedeu ao seguinte registro:

Para esse encontro, foi solicitado que os alunos trouxessem uma conta de energia elétrica, para podermos detalhá-la. Inicialmente foram apresentadas as principais características da conta, como a quantidade de energia gasta por mês, as taxas cobradas nas bandeiras verde, amarela e vermelha. Também foi realizado o cálculo de consumo de energia por aparelho. Estava com receio em relação à realização de mais cálculos, mas, para minha surpresa, a turma recebeu bem a ideia de calcular quanto cada eletrodoméstico consumia de energia, sendo bem proveitoso e tendo participação de grande parte da turma (DIÁRIO DE BORDO, registro 5 nov. 2018).

A aproximação com o cotidiano dos educandos novamente ocorreu no sentido do conteúdo abordado, reiterando as concepções de Freire (1999, p. 35): “Não há educação fora das sociedades humanas e não há homem no vazio”. Isso leva a refletir sobre a importância de os conteúdos estarem relacionados ao cotidiano do estudante para facilitar a aprendizagem. Nessas falas, foram trazidas vivências para a sala de aula, relatando acontecimentos com equipamentos que tinham em suas residências e já internalizando possíveis causas para tais.

Para AC, foi inicialmente solicitado que os estudantes, divididos em grupos, retirassem dados técnicos e calculassem os valores de consumo de lâmpadas incandescentes, fluorescentes e LED, com a finalidade de verificar quais eram mais em conta. Notou-se, enquanto os estudantes realizavam o trabalho de confecção de cartazes com as informações de cada tipo de lâmpada, a motivação de poder compartilhar os resultados desse estudo com os demais colegas e comunidade escolar. Essa percepção foi descrita pelo pesquisador:

Durante a atividade de confecção de cartazes, com as informações de custos de cada modelo de lâmpadas, os estudantes mostraram-se realizados, pois haviam conseguido autonomia para realizar os cálculos e, nas dificuldades, os próprios colegas do grupo auxiliavam. Entender o sentido e utilizar aquelas informações, para futuramente adquirir novas lâmpadas para suas residências, foram algumas das motivações (DIÁRIO DE BORDO, registro de 8 nov. 2018).

No segundo momento da AC, notava-se uma segurança maior nas suas falas. Suas respostas eram claras, assim como a assimilação com os temas abordados. Tudo isso fez com que os estudantes entendessem os conceitos físicos contidos em cada equipamento eletrodoméstico existente em suas casas. Essa interação e associação com dispositivos e situações vivenciais aproximam os estudantes do tema em estudo, conforme registrado pelo pesquisador:

Na AC, os estudantes conseguiram compreender que um dos principais motivos para que a conta de energia elétrica de suas residências tivesse um valor mais elevado era o uso de equipamentos de maior potência, como o chuveiro elétrico, nos horários em que a bandeira era considerada vermelha e a taxa cobrada era maior. Eles ressaltaram a importância do cuidado com a utilização de muitos equipamentos de grande potência, ligados todos ao mesmo tempo, tendo o risco de um curto circuito devido à grande demanda de energia necessária para manter os aparelhos ligados. Essas falas demonstraram uma apropriação do conhecimento sobre a temática (DIÁRIO DE BORDO, registro de 9 nov. 2018).

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001), é esperado, ao findar do processo dos 3MP, que os estudantes tenham uma apropriação do conhecimento, remetendo à compreensão de que a Física não é uma ciência só para cientistas, mas sim algo importante para a vida dos sujeitos, pois faz parte do cotidiano. A apropriação do conhecimento e o posicionamento crítico dos estudantes podem ser visualizados com maior ênfase nas discussões finais, em que os estudantes usufruíam de termos científicos para justificarem suas posições em relação a um assunto.

Tanto os dados retirados a partir das gravações audiovisuais quanto as anotações realizadas pelo pesquisador, por meio do diário de bordo, permitem inferir a validade e pertinência da sequência didática elaborada, particularmente para que os estudantes ampliassem seus conhecimentos na área. A seguir, procede-se a uma reflexão sobre as atividades desenvolvidas a partir da metodologia dos 3MP. O objetivo está em retomar o problema inicialmente apresentado nesta dissertação e confrontá-lo com os dados obtidos.

#### *4.2.3 Discussão dos resultados*

As análises descritas anteriormente permitiram uma avaliação da estratégia didática adotada referente à sequência didática pautada nos 3MP para os educandos da EJA. Como fechamento dessas discussões, apresenta-se na continuidade uma reflexão a partir dos 3MP de modo a proporcionar um olhar a mais sobre os instrumentos utilizados para recolhimento dos dados, mas sob a óptica da sequência didática estruturada para esse estudo e que se constituiu

no produto educacional. Nessa análise, utilizaram-se fragmentos de fala dos estudantes, os quais estão destacados em *itálico*, tendo os estudantes assinalados pela letra “E” com a numeração correspondente, a exemplo do procedido nas seções anteriores.

Em relação ao primeiro momento pedagógico, PI, constataram-se respostas dos estudantes voltadas ao senso comum, trazidas do cotidiano. Falas não científicas revelam a vontade e necessidade de conhecer mais o tema abordado. Segundo Freire (2014), a superação de uma situação opressora faz-se com base em um reconhecimento crítico dessa situação; a partir desse momento, inicia-se uma ação transformadora que possibilita a busca do ser mais.

Observou-se, nas primeiras falas dos alunos, um desconhecimento científico em relação à funcionalidade da eletricidade, como no relato de E1, em que ele constatava que a energia elétrica era igual à *“luz elétrica”*. Essa percepção apresenta a presença do senso comum em sua resposta. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001), uma das funções do PI é localizar as possíveis lacunas e limitações relacionadas ao entendimento do aluno sobre o tema.

Ainda nesse primeiro momento, os estudantes mostraram-se interessados quanto à temática, pois era algo ligado ao seu cotidiano. Dessa forma, ao analisar as falas dos estudantes, percebeu-se o exemplo de E2. Ao ser questionado sobre a geração de energia elétrica, expressou que: *“As usinas de energia elétrica que alimentam o Rio Grande do Sul são todas hidrelétricas?”*, a própria turma respondeu que havia outras fontes de energia no estado, mostrando conhecimento da existência de outras formas de geração de energia. Segundo Freire (2014), a busca do saber mais, entender mais, realiza-se na comunhão, nas relações humanas, na dialogicidade, e não no isolamento.

Na análise do PI, no trabalho de Bonfim, Costa e Nascimento (2018), as discussões a respeito do tema abordado levaram os estudantes a discutir acontecimentos do cotidiano envolvendo a temática abordada, porém mantendo respostas mais simples e menos científicas. Mostra-se, assim, uma semelhança entre os resultados referidos nas discussões dos educandos, em prol da temática.

No segundo momento pedagógico, OC, foram abordados com os estudantes os métodos de geração de energia elétrica, dando prioridade para as hidrelétricas que fazem parte do contexto cultural, já que é a principal fonte geradora do norte do estado do Rio Grande do Sul. Nessa primeira abordagem, os estudantes mostraram-se motivados, pois queriam entender como ocorria o processo, como exposto por E3: *“como a água pode gerar energia elétrica?”*. Na continuidade, foram apresentados vídeos, imagens e um pouco sobre a teoria de geração de energia elétrica com base nas hidrelétricas. A seguir, os estudantes foram

apresentados às principais unidades de medida de eletricidade e qual era função de cada uma dessas grandezas. Enquanto a teoria se fazia presente, é nítida a motivação dos estudantes com o conteúdo. Porém, quando foi solicitado que fizessem um cálculo relacionado à grandeza da resistência elétrica de determinado equipamento elétrico, percebeu-se a insegurança e a falta de motivação de alguns que perderam o foco da aula. Essa falta de motivação, quando solicitada a realização de um cálculo matemático, mostra a dificuldade dos estudantes em organizar esse tipo de atividade a partir de conceitos físicos.

Na continuidade da OC, os estudantes trouxeram as contas de energia elétrica. A aula foi realizada com base nas principais informações contidas na conta. Nessa aula, após uma abordagem teórica e um cálculo de consumo, foi solicitado novamente aos estudantes que realizassem um cálculo de consumo. Nesse momento, a motivação dos estudantes foi maior. Para Freire (2014), a aproximação da temática com a cultura e a vida do educando é necessária para sua compreensão. Percebeu-se que os estudantes se sentiram mais envolvidos em relação à aplicação dos cálculos, evidenciando que, ao se aproximar do cotidiano, eles se sentem instigados a buscar o conhecimento. O desenvolvimento do cálculo para fins conceituais, para esses sujeitos, não tinha a mesma significância.

No terceiro momento pedagógico caracterizado pela aplicação do conhecimento, é esperado dos estudantes a apropriação de um conhecimento mais elaborado, enriquecendo suas opiniões e falas. Esse contexto vai ao encontro do inferido por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001), do emprego conceitual científico na fala dos sujeitos.

Para esse momento, foram realizados alguns questionamentos, a fim de atestar o emprego de conceitos científicos na fala dos alunos em razão da temática eletricidade. Na fala do E10, tem-se *“um dos fatores para o consumo mais elevado de energia elétrica são os equipamentos compostos por resistências elétricas”*, o que aponta que ele estava se apropriando de um conceito científico. Nesse caso, o cálculo da resistência elétrica na aula de OC não foi tão significativo para o estudante quanto os cálculos de consumo de energia elétrica a partir dos equipamentos que possuem em suas residências. A vinculação do cotidiano do aluno, nessa perspectiva, fez com que ele compreendesse o fenômeno físico envolvido e quais suas principais características.

Lyra (2013), em seu estudo, também ressalta a importância desse terceiro momento nos resultados de seu trabalho. Segundo o autor, foi notável mudança nas declarações dos estudantes que ligaram a temática envolvida ao seu cotidiano, criando uma mudança significativa quanto à criticidade dos estudantes a respeito do mosquito *Aedes aegypti*. No trabalho de Bonfim, Costa e Nascimento (2018), por sua vez, um dos resultados relatados foi

a reflexão dos estudantes quanto ao tema Velocidade Escalar Média. Os educandos relacionaram os conhecimentos adquiridos com o seu cotidiano, dando significado para esse estudo. Nesse trabalho, também se ressalta a conscientização dos estudantes quanto às altas velocidades e ao perigo envolvido.

Esses trabalhos enfatizam a importância de dar significado à temática, relacionando com o dia a dia do estudante, criando a percepção de que ciência não é algo apenas para cientistas. Para isso, a escolha de uma temática que envolva as vivências do aluno e situações desafiadoras em torno dessa temática agregaram valores e conhecimento aos educandos.

É fundamental, portanto, que a atuação docente se dedique e, em muitas situações, seja desafiada a planejar e organizar a atividade de aprendizagem do aluno mediante interações adequadas, de modo que lhe possibilite a apropriação de conhecimentos científicos, considerando tanto seu produto, isto é, conceitos, modelos, teorias quanto a dimensão processual de sua produção (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2001, p. 184).

A aproximação do conteúdo trabalhado na EJA, com uma abordagem metodológica que propicie aos estudantes instigação, construção do conhecimento a partir do estudo e aplicação desse conhecimento, revelou-se bastante profícua para a população estudada que, com todas suas dificuldades, apresentou dialogicidade nas ideias e interação entre culturas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou responder à pergunta central: “Em que medida uma abordagem didática apoiada na perspectiva dos 3MP favorece o envolvimento dos estudantes da EJA com conceitos físicos?” Para isso, foi desenvolvida uma sequência didática pautada nos 3MP. No estudo realizado, identificou-se que a metodologia dos 3MP apresenta significativa potencialidade, especialmente ao abordar e enfatizar o cotidiano do educando e, em virtude disso, proporcionar participação maior dos estudantes nas aulas.

Durante as aulas, foi notável a presença da cultura proveniente de suas vivências, o que mostra que a escolha da temática envolvendo diretamente o cotidiano dos estudantes foi significativamente importante. A situação-problema, envolvendo questões relacionadas à eletricidade, promoveu nos estudantes uma motivação para aprendizagem. Nos momentos de construção dos conceitos, a turma apresentou boa receptividade aos conceitos físicos que englobam a eletricidade. No terceiro momento, demonstraram ter compreendido os temas na PI, apresentando possibilidades envolvendo o tema.

No trabalho de Lyra (2013), a estratégia de ensino voltada aos 3MP viabilizou uma reconstrução dos conhecimentos dos estudantes da EJA, partindo do conhecimento do senso comum e chegando a um conhecimento científico mais elaborado. No presente estudo e em virtude da similaridade do contexto de aplicação da sequência didática, percebeu-se que os resultados são próximos, o que reforça a validade da metodologia focada nos 3MP. O destaque nas duas propostas desenvolvidas por Lyra (2013) e no presente estudo fica por conta da aproximação com o cotidiano e o quanto isso favorece a apropriação dos conceitos.

O estudo de Bonfim, Costa e Nascimento (2018) ressaltou que a mecanização das aulas tradicionais não permite ao aluno um entendimento amplo dos conteúdos abordados. Para os autores, a utilização dos 3MP possibilitou questionamentos que normalmente não seriam feitos em aulas tradicionais, ficando evidente que essa abordagem se torna mais dinâmica e dialógica. Tais resultados igualmente vieram ao encontro do encontrado neste estudo.

É importante ressaltar as dificuldades encontradas pelos estudantes quanto à necessidade de cálculos relacionados a problemas que não envolvam suas vivências. O grupo mostrou certo desinteresse na utilização de uma problematização que não evidenciou uma aproximação com seu cotidiano. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001), essa aproximação faz parte do trabalho docente, bem como a busca por materiais e atividades que facilitem a compreensão e a aprendizagem dos estudantes.

Uma vez que cada turma da EJA tem suas particularidades, estas devem ser levadas em consideração, o que personaliza cada proposta de sequência didática. Dentre as peculiaridades observadas neste estudo, salienta-se a utilização de conceitos especificamente científicos e a realização de questões de vestibulares para fixação do conhecimento.

Decorrente do referencial teórico abordado, o presente estudo viabilizou a realização de atividades que priorizaram o diálogo e a construção coletiva de saberes. Os resultados apresentados evidenciam uma evolução e indicam que a sequência didática utilizada favoreceu para a alfabetização científica dos estudantes, oportunizando a reconstrução do conhecimento a partir das experiências cotidianas dos sujeitos da pesquisa. As atividades desenvolvidas no decorrer do estudo possibilitaram que os estudantes estabelecessem ligações da temática com o cotidiano, fazendo com que percebessem a importância dos conhecimentos científicos do tema para um posicionamento crítico.

A aplicação da sequência didática permitiu a percepção do pesquisador em relação à participação efetiva dos estudantes em prol da temática abordada, trazendo momentos de socialização relacionados às histórias de cada estudante, decorrente do tema abordado no estudo. Percebeu-se, também, a construção de conhecimentos científicos por parte dos estudantes, possibilitando a ampliação da aprendizagem no contexto da EJA.

Ao término, finaliza-se o presente estudo destacando que as dificuldades encontradas na EJA são particulares de cada turma, e sua bagagem cultural e social deve ser levada em conta para que a aprendizagem tenha significado a esses sujeitos. Nesse contexto, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001) ressaltam o olhar do professor em relação aos estudantes, dando subsídios para que estes consigam compreender e significar o mundo que os rodeia, exercendo a cidadania.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Josyane Barros; FERREIRA, Darlene Teixeira; FREITAS, Nadia Magalhães da Silva. Os Três Momentos Pedagógicos como possibilidade para inovação didática. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, 2017, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-9.
- ALMEIDA, Adriana de; CORSO, Angela Maria. A Educação de Jovens e Adultos: aspectos históricos e sociais. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12, 2015, Curitiba. *Anais...* Curitiba: PUCPR, 2015. p. 1283-1299.
- ALMEIDA, Robenil dos Santos; CERQUEIRA JÚNIOR, Welington; SILVA, Eider de Souza. Concepções de alunos da EJA sobre raios e fenômenos relacionados. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 507-526, set. 2016.
- ARROYO, Miguel. *Educação de jovens adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública*. In: SOARES, Leôncio José Gomes; GIOVANETTI, Maria Amélia; GOMES, Nilma Lino (Org.). *Diálogos na educação de jovens e adultos*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 19-50.
- AVELAR, Charlene Marcondes; SOARES JUNIOR, João Ribeiro; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. O ensino de Matemática e Astronomia na EJA por meio da abordagem temática. IN: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1, 2011, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Sociedade Astronômica Brasileira, 2011.
- BAUER, Martin W. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George. (Org.). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 189-217.
- BONFIM, Danúbia Damiana Santos; COSTA, Priscila Carozza Frasson; NASCIMENTO, William Júnior do. A abordagem dos Três Momentos Pedagógicos no estudo de Velocidade Escalar Média. *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, v. 13, n. 1, p. 187-197, 2018.
- BONFIM, Danúbia Damiana Santos; NASCIMENTO, William Júnior do. Os três momentos pedagógicos no ensino de física: uma revisão sistemática de literatura. *Ensino & Pesquisa*, União da Vitória, v. 16, n. 3, p. 139-155, jul./set. 2018.
- BRASIL. *Constituição (1988)*. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado, 1988.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Lei n. 9.394: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília, DF, 20 dez. 1996.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação – Câmara de Educação Básica. Parecer11/2000 – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Adolescentes Jovens e Adultos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 jun. 2000. Disponível em: <<https://bit.ly/2LP12wt>>. Acesso em: 6 set. 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. *Resolução 11/2000. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos*. Brasília, DF, 2000. Disponível em: <<https://bit.ly/2pKP7J5>>. Acesso em: 7 set. 2012.

CAPUCHO, Vera. *Educação de Jovens e Adultos: prática pedagógica e fortalecimento da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2012. (Coleção Educação em Direitos Humanos, v. 3).

CUNHA, Conceição Maria da. Introdução: discutindo conceitos básicos. In: BRASIL. Ministério da Educação. *Salto para o Futuro - Educação de jovens e adultos*. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 1999. p. 9-18. (Série de Estudos. Educação a Distância, v. 10).

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. *Física: formação geral*. São Paulo: Cortez, 1991. (Coleção Magistério).

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2001.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 57. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GADOTTI, Moacir. *Convite à leitura de Paulo Freire*. São Paulo: Scipione, 1991.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa em ciência social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HALMENSBLAGER, Karine Raquel; STUANI, Geovana Mulinari; SOUZA, Carlos Alberto. Formação docente no contexto escolar: contribuições da reconstrução curricular via abordagem temática. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 4, n. 2, p. 83-107, nov. 2011.

LYRA, Daniella Galiza Gama. *Os três momentos pedagógicos no ensino de ciências na educação de jovens e adultos da rede pública de Goiânia*. Goiás: o caso da dengue. 2013. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

MACEDO, Josué Antunes de; DICKMAN, Adriana Gomes; ANDRADE, Isabela Silva Faleiro de. Simulações computacionais como ferramentas para o ensino de conceitos básicos de Eletricidade. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 29, n. Especial 1, p. 562-613, set. 2012.

MUENCHEN, Cristiane. *A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria-RS*. 2010. 273 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo da Silva. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 2015.

YIN, Robert K. *Pesquisa Qualitativa: do início ao fim*. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZABALZA, Miguel. *Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

## APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “Eletricidade no cotidiano para a EJA a partir dos três momentos pedagógicos”, de responsabilidade dos pesquisadores Cristian da Costa e Silva e do Dr. Carlos Ariel Samudio Pérez. Esta pesquisa é desenvolvida em razão da necessidade de qualificação do processo de ensino-aprendizagem em Física na Educação de Jovens e Adultos (EJA). O objetivo do trabalho é investigar a pertinência de uma proposta didática estruturada a partir dos três momentos pedagógicos numa abordagem histórico-social. A atividade será desenvolvida durante a disciplina de Física e envolve registros por parte do professor referente a andamento das aulas, coleta de material escrito dos alunos, entrevistas que serão desenvolvidas nas aulas de Física, tudo realizado nas dependências da própria escola.

Esclarecemos que a sua participação não é obrigatória; portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Além disso, garantimos que receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem a identificação do nome dos sujeitos. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações.

Informamos que a sua participação nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco físico, material, moral e/ou psicológico. Ao participar desta pesquisa, você não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo o auxilie no processo de construção do conhecimento científico. Você não terá nenhum tipo de despesa, bem como nada será pago pela sua participação.

Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também assinado pelas pesquisadoras responsáveis, é emitido em duas vias, das quais uma ficará com você e outra com os pesquisadores.

Passo Fundo, \_\_\_\_\_ de setembro de 2018.

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Assinatura: \_\_\_\_\_

Pesquisadores: \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

**ANEXO A - Autorização da escola****Escola Estadual de Ensino Médio  
Professor João Germano Imlau**

Rua Passo Fundo, 34 - Fone/Fax: (54) 321-1966  
CEP 99.700-000 - ERECHIM - RS

ATESTADO

ATESTAMOS para fins de comprovação que CRISTIAN DA COSTA E SILVA, professor de Física e Matemática, aplicou Produto Educacional referente ao Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática no período de setembro a novembro/2018, nas turmas de EJA – Ensino Médio, na EEEM. Professor João Germano Imlau, Erechim.

Erechim, 20 de março de 2019.

Morgane Fátima Senhori Soares  
Vice-Diretora  
Pág. 1704 - D.O. 27/12/18  
Id. Finc.: 2387603/01

Escola Estadual de Ensino Médio  
PROFESSOR JOÃO GERMANO IMLAU  
Decreto de Criação nº 4.883 de 22-02-1954 D.O.  
23-02-1954. Decreto de Transformação e Desi-  
gnação nº 40.572 de 05-01-2001 D.O. 08-01-2001.  
ERECHIM-RS

## PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional encontra-se disponível nos endereços:

<[http://docs.upf.br/download/ppgecm/Cristian\\_PRODUTO.pdf](http://docs.upf.br/download/ppgecm/Cristian_PRODUTO.pdf)>

<<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/553813>>