



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
CURSO DE FÍSICA – LICENCIATURA**

**JOSEFA ALVES GOMES**

**CONSTRUINDO UM NOVO OLHAR SOBRE A UTILIZAÇÃO DO FERRO ELÉTRICO  
ATRAVÉS DAS ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE**

Cajazeiras – PB  
2019

JOSEFA ALVES GOMES

**CONSTRUINDO UM NOVO OLHAR SOBRE A UTILIZAÇÃO DO FERRO ELÉTRICO  
ATRAVÉS DAS ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Física-Licenciatura do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Física, sob orientação da Profa. Dra. Mirleide Dantas Lopes.

Cajazeiras – PB

2019

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)  
Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764  
Cajazeiras - Paraíba

G633c Gomes, Josefa Alves.  
Construindo um novo olhar sobre a utilização do ferro elétrico através das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade / Josefa Alves Gomes. - Cajazeiras, 2019.  
54f.: il.  
Bibliografia.

Orientadora: Profa. Dra. Mirleide Dantas Lopes.  
Monografia (Licenciatura em Física) UFCG/CFP, 2019.

1. Física - ensino. 2. Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade. 3. Ferro elétrico. I. Lopes, Mirleide Dantas. II. Universidade Federal de Campina Grande. III. Centro de Formação de Professores. IV. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU - 53:37

JOSEFA ALVES GOMES

CONSTRUINDO UM NOVO OLHAR SOBRE A UTILIZAÇÃO DO FERRO ELÉTRICO  
ATRAVÉS DAS ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Física-Licenciatura do Centro de Formação de Professores (CFP), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Física, sob orientação da Profa. Dra. Mirleide Dantas Lopes.

BANCA EXAMINADORA



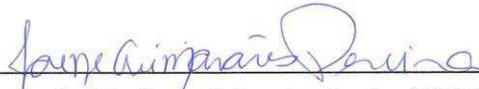
Profª. Dra. Mirleide Dantas Lopes (UFCG/CFP/CZ)

Orientadora



Profª. Dra. Taciana Araújo de Souza (IFPB/CZ)

Membra Externa



Profª. Ma. Jaene Guimarães Pereira (UFCG/CFP/CZ)

Membra Interna

Data da defesa: 06 de dezembro de 2019

Conceito da defesa: 9,6

Cajazeiras – PB

2019

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão:

A Deus pelo dom da vida;

A meus Pais/Avós, Geraldo Alves e Maria de Fátima, pelo incentivo e apoio nos estudos e na vida;

A meus pais biológicos, Edivan e Gerlânia;

Aos meu/minha filho/a, Heitor e Iris Lorena, por encherem meus dias de amor e alegria;

A meu esposo, Rheyo Richard Dias de Almeida, pelo apoio e pelas noites de estudos juntos, que ajudarão nos períodos acadêmicos;

A meus/minhas irmãos/ irmãs, Erisvaldo; Erisvan; Ediene; Eduardo; Erivanildo; Edileide e Edivânia, que souberam ajudar quando mais precisei;

A minha cunhada e comadre, Rosivania Araújo, por ter cuidado de meu filho em tempos de provas;

Aos meus/minhas professores/as por terem compartilhado conhecimentos que enriqueceram minha formação;

A Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mirleide Dantas Lopes, que me orientou mesmo sabendo das dificuldades a serem enfrentadas.

## RESUMO

A presente pesquisa foi motivada a partir da realização de estágios supervisionados em turmas da Educação de Jovens e adultos (EJA). Aplicamos uma estratégia metodológica que contemplou a Alfabetização Científica e Técnica (ACT), bem como a Aprendizagem Significativa, perspectivas teóricas que quando aliadas à prática em sala de aula para o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de comunicação e do desenvolvimento de competências e habilidades dos/as discentes. Propomos desenvolver e executar uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR), teorizada por Gerard Fourez, utilizando como ferramenta de investigação o ferro elétrico. Objetivamos construir novas concepções a respeito de conceitos que estão interligados à utilização deste aparelho eletrodoméstico. A pesquisa foi realizada em uma turma do 3º ano da EJA, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dom Moises Coelho, na cidade de Cajazeiras/PB. Utilizamos como instrumento de coleta de dados, um questionário semiestruturado, observações sistemáticas, registros fotográficos e a produção de painéis de grupo. Ao final da pesquisa, concluímos que, quando expostos a novas metodologias, os/as alunos/as despertam um olhar mais aprofundado sobre o que está sendo apresentado em sala de aula. Além disso, através das IIR, eles/elas conseguiram construir novas concepções sobre diversos conceitos que englobam a utilização do ferro elétrico.

**Palavras-chaves:** Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, Ensino de Física e o Ferro Elétrico.

## **ABSTRACT**

This research was motivated from the accomplishment of supervised internships in Youth and Adult Education (EJA) classes. We applied a relatively new methodological strategy, which included Scientific and Technical Literacy (ACT), as well as Meaningful Learning, theoretical perspectives that when combined with classroom practice for the development of autonomy, communication skills and competence development, and student skills so that they can negotiate their own decisions in the face of concrete situations in everyday life. Our proposal was to develop and execute an Interdisciplinary Island of Rationality (IIR), theorized by Gerard Fourez, using electric iron as a research tool. Thus, we aim to build, with students, new concepts about concepts that are interconnected with the use of this appliance. The research was carried out in a 3rd year EJA class at Dom Moises Coelho State School of Elementary and High School, in the city of Cajazeiras/PB. We used as a data collection instrument a semi-structured questionnaire, systematic observations, photographic records and the production of group panels. At the end of the research, we conclude that when exposed to new methodologies, students awaken a deeper look at what is being presented in the classroom. In addition, through the IRS, they were able to construct new conceptions on various concepts that encompass the use of electric iron.

**Keywords:** Interdisciplinary Islands of Rationality, Physics Education and Electric Iron.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. A EJA no Brasil: um pouco da História.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2. Breve síntese: Marcos Jurídicos e Constitucionais da EJA no Brasil.....</b>	<b>18</b>
<b>3. UMA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA EJA.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1. Alfabetização Científica e Alfabetização Científica e Tecnológica.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2. Aprendizagem Significativa e Interdisciplinaridade.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3. As Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade.....</b>	<b>26</b>
<b>4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1- Caracterizações da pesquisa.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2- Local e Sujeitos da Pesquisa.....</b>	<b>30</b>
<b>4.3- Instrumentos de coleta de dados.....</b>	<b>31</b>
<b>4.4- A IIR Elaborada para a turma da EJA.....</b>	<b>32</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>33</b>
<b>5.1. Observação das etapas realizadas.....</b>	<b>35</b>
<b>5.2. Análise do questionário.....</b>	<b>40</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>447</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>48</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Temáticas relacionadas à sociedade, tecnologia, ciência e educação, em especial, os recursos voltados ao processo de ensino-aprendizagem vêm tendo um enfoque em discussões educacionais, no intuito de buscar novas metodologias e práticas pedagógicas, visando promover uma aprendizagem significativa para os/as estudantes da educação básica, com objetivo de torná-los cidadãos agentes e ativos na sociedade.

No contexto em que vivemos vem crescendo cada vez mais a utilização de novas tecnologias, especialmente as voltadas à informação e à comunicação, que promovem interação e desenvolvimento da sociedade de modo geral. No entanto, se faz necessária uma maior participação por parte dos educadores em utilizá-las no meio educacional.

É preciso que estes profissionais busquem formações continuadas que os habilitem a utilizar novas metodologias e que desenvolvam nos/as discentes a vontade de aprender e assim favorecer uma aprendizagem significativa, sabendo que há uma falta de comunicação entre os conteúdos conduzidos em sala de aula e fenômenos presenciados no cotidiano dos/as estudantes.

Para podermos despertar interesse nos/as mesmos/as e mudar essa realidade é preciso esforço por parte das práticas pedagógicas realizadas em salas de aula e da comunidade escolar como um todo, havendo assim a necessidade de tornar útil para a vida dos estudantes a contextualização dos conteúdos científicos.

Utilizar uma metodologia que baseie-se em discussões sobre Educação, Ciência e Tecnologia, com concepções da importância dos conhecimentos científicos, sociais e mais perto da realidade, favorecendo a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), melhorando o desempenho e autonomia do aprendiz em certas escolhas e capacidades de responder inquietações apresentadas pela sociedade atual.

Concordamos com as ideias expostas por Ricardo (2001), o qual afirma que o conhecimento sólido a respeito da ciência e tecnologia na atualidade é tão importante quanto foi aprender a ler e a escrever no século passado.

É importante levar em consideração o conhecimento cognitivo que os/as estudantes trazem para a sala de aula, pois só assim é possível analisar de que maneira o conteúdo que será trabalhado poderá interagir com as informações que eles/elas já dispõem.

Vivemos influenciados por mecanismos tecnológicos, sendo a globalização uma das maiores razões pelas quais a Educação vem sofrendo mudanças de paradigmas voltadas ao

ensino-aprendizagem. Com essa perspectiva, visamos no presente projeto desenvolver uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR), metodologia descrita por Gerard Fourez (1997) e através desta proposta buscamos envolver conceitos científicos e sociais, por meio de um único aparelho eletrodoméstico. Assim, procuramos analisar a construção de novas concepções alternativas dos/as estudantes a respeito da utilização de um ferro elétrico.

As IIR serão trabalhadas no 3º ano do ensino médio de uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA). As atividades foram planejadas mediante as etapas propostas por Gérard Fourez (1997), levando em consideração dificuldades e problemas identificados durante a realização do estágio supervisionado IV.

Portanto, será possível, através de uma IIR, construir novas consciências nos/nas estudantes sobre os diversos conceitos interligados que englobam a utilização do ferro elétrico na vida cotidiana? Responder a tal problemática será um desafio em razão da gama de conhecimentos que os/as discentes já trazem em seu cognitivo, por isso a proposta de aplicar um questionário antes e depois das oito etapas da IIR, verificando se ocorreu uma mudança cognitiva com a da aplicação da pesquisa, na intenção de promover novas consciências, mediadas pela construção e desenvolvimento de etapas de uma metodologia que propicie a autonomia dos educandos no cotidiano.

Nos capítulos seguintes veremos um pouco sobre as principais características desta pesquisa e como iremos realizar as estratégias, visando uma Alfabetização Científica e Tecnológica – ACT. No segundo capítulo fazemos uma síntese sobre os/as sujeitos da EJA, como surgiu essa modalidade, suas transformações e impasses com os quais os/as educandos passaram ao longo dos anos, quebrando paradigmas e em constantes mudanças. No terceiro capítulo apresentamos uma IIR voltada para a Educação de Jovens e Adultos - EJA, suas etapas e os conceitos pedagógicos que estão presentes no desenvolvimento de uma IIR. Nos últimos capítulos mostramos as etapas da IIR e como desenvolvemos as mesmas em uma escola da rede pública de ensino do estado da Paraíba - PB.

Ao pensar no ensino de Física voltado para essa modalidade de ensino, temos que saber o que ensinar, para quem ensinar e como ensinar, ter como base uma boa fundamentação teórica e histórica dos conceitos científicos que irão ser abordados, pois esses/essas alunos/as vêm de uma realidade diferente dos demais que cursaram os ensinos fundamental e médio em tempo apropriado.

## **2. O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Ao considerarmos a importância de uma boa transposição didática dos conceitos, avaliamos que é preciso associar a Física dos cientistas à Física do cotidiano. Essa ação pode ser muito difícil e complicada, mas no final o resultado pode superar as expectativas, promovendo no/na estudante uma formação que permita-o/a resolver problemas do dia a dia, utilizando os saberes próprios da Ciência/Física.

A Educação de Jovens e Adultos é direito social, faz parte das lutas de classes e é resultado de uma conquista da própria sociedade, enraizada na vontade e no direito de todos/as a uma alfabetização que contemple uma formação crítica e consciente da necessidade da construção de uma nação cada vez melhor, uma educação que os/as deixem mais críticos e ativos na sociedade.

### **2.1- A EJA no Brasil: um pouco da História**

Os/as sujeitos/as que estão inseridos nessa modalidade de ensino são pessoas que, geralmente, não tiveram acesso ou não deram continuidade aos estudos na idade própria, por motivos que variam de acordo com o contexto social de cada indivíduo (SOUZA, 2007).

Ao analisar o processo de transformação do ensino na modalidade EJA, devemos considerar aspectos que envolvam o contexto social, político e econômico. Estes aspectos estavam interligados a interesses governamentais e se desenvolveram de forma precária, sempre dependendo da maneira com a qual os governantes formulavam propostas de alfabetização, criando novos programas, que mudavam a cada governo e adquiriam novas características.

A trajetória da educação de jovens e adultos iniciou no período colonial, quando a igreja teve uma grande contribuição para a alfabetização, através dos missionários religiosos, os jesuítas, que tinham como objetivo inicial formar uma “elite religiosa”, destinando suas missões para questões católicas. Segundo Santana (2012):

A educação do Período colonial estava, durante dois séculos, sendo desenvolvida em poder dos jesuítas que estenderam seus domínios por toda a colônia, fundando colégios nos quais era desenvolvida uma educação clássica, humanística e acadêmica. Neste período a educação era considerada tarefa da Igreja e não do Estado (SANTANA, 2012, p. 03)

Sobre os/as sujeitos/as que faziam parte da população analfabeta, ou seja, aqueles/as que não sabiam ler e escrever, os jesuítas mantinham o foco nos adultos e adolescentes que não tinham nenhuma formação até então, na intenção de ter uma elite religiosa e catequisada. Esse modelo de educação mudou com a expulsão dos jesuítas, em 1759, pelo marques de pombal, e a partir de então a educação tem um novo propósito, sendo dever do estado e não da igreja. Com essa transformação os adultos de classe baixa perderam o direito de iniciar e continuar os estudos, isso porque essa nova reforma privilegiava os de classe alta, conforme defendido por Moura (2003):

com a expulsão dos jesuítas de Portugal e das colônias em 1759, pelo marquês de pombal toda a estrutura organizacional da educação passou por transformações. A uniformidade da ação pedagógica, a perfeita transição de um nível escolar para outro e a graduação foram substituídas pela diversidade das disciplinas isoladas. Assim podemos dizer que a escola pública no Brasil teve início com pombal os adultos das classes menos abastadas que tinha intenção de estudar não encontravam espaço na reforma Pombaliana, mesmo porque a educação elementar era privilégio de poucos e essa reforma objetivou atender prioritariamente ao ensino superior (apud SANTANA, 2012, p.04).

Desde então, quando a educação passou a ser dever do estado e não da igreja, as questões governamentais passaram a definir as ações educacionais no âmbito da educação de jovens e adultos.

Dois séculos depois, em 1980, havia uma preocupação por parte dos políticos em propor uma educação com objetivo centrado da alfabetização funcional, ou seja, não tornando os/as estudantes, pessoas críticas e ativas a respeito das questões sociais. Segundo Souza (2007):

Antes de focalizar a Educação de jovens e adultos, vamos tecer algumas reflexões sobre a educação de adultos, uma vez que a preocupação política com o segmento social alfabeto emerge em meados do século XIX, tendo como intenção a superação da “ignorância” daquele que não sabiam ler e escrever; a missão era civilizar a população analfabeta (SOUZA, 2007, p. 25).

A questão era civilizar, no sentido de ensinar apenas a ler e escrever e não a saber ser crítico e analítico. Essa preocupação veio com a formulação da lei saraiva, que proibia o voto a pessoas analfabetas. Em 1882 o analfabetismo era considerado uma vergonha nacional, pois mais de 75% da população era analfabeta e isso afetava diretamente a política nacional. Souza (2007) aponta a contribuição de Rui Barbosa como sendo fundamental para a confiança na

educação, ele acreditava que por meio da educação o país poderia ser visto com olhos diferentes, no contexto nacional.

Apenas no século XX, começou a se ter uma preocupação voltada à educação popular para a EJA, neste período ocorreu uma valorização política e social, havendo uma procura e incentivo à participação e inclusão de crianças na escola, sendo criadas campanhas e programas voltados, principalmente, para a população da zona rural, começando assim a redução no número de analfabetos. Souza (2007) apresenta uma linha do tempo referente a este período:

- 1950 - Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo (CNEA)
- 1953 - A CNER ( campanha Nacional de Educação Rural);
- 1957 - Sistema de Radiocomunicação Nacional (Sinera);
- 1960 - Movimento Educacional de Base (MEB);
- 1964 - Foram Extintas todas as Campanhas e movimentos educacionais (Ditadura militar);
- 1967 - Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL) que perdurou até 1985;
- 1995 - Fundação Nacional para a Educação De jovens e adultos;
- 2000 - Diretrizes Curriculares Nacionais para a EJA;
- A LDB/96 artigos 37 e 38
- 2003 - 2010: a criação do; PROJOVEN, PROEJA, ENCCEJA, PNLA

Com todas essas ações governamentais, que mudavam de um governante para outro, o índice de analfabetismo diminuiu, no entanto o processo de alfabetização não ocorria de forma satisfatória, criando assim o que definimos como analfabeto funcional. Nos dias atuais, inclusive, repetências e desistências são muito comuns e os motivos para tais variam de comunidade para comunidade, onde muitas vezes a população vê a EJA como a única saída para a conclusão do ensino fundamental e/ou médio.

## **2.2- Breve síntese: Marcos Jurídicos e Constitucionais da EJA no Brasil**

A legislação pertinente à Educação de Jovens e Adultos (EJA) surgiu a partir de uma necessidade da nação, com um viés político e econômico, e ainda, tentando saciar as ações reivindicatórias dos movimentos sociais populares. Não é objetivo deste tópico fazer uma

explanação sobre todos os marcos jurídicos e constitucionais relativos à temática, iremos nos restringir a uma breve síntese da Constituição Federal, à LDB/96 e às DCN, no que se refere aos direitos dos jovens e adultos.

Os direitos educacionais dos jovens e adultos estão assegurados pela Constituição Federal, no Cap. III, Art. 208, que garante um ensino fundamental obrigatório e gratuito, assegurando sua oferta para todos os que não tiveram acesso na idade própria. A LDB (9394/96), em seu Art. 4º reitera os direitos constitucionais, de acordo com esta legislação, a EJA é uma modalidade da Educação Básica, nos níveis fundamentais e médios, que inclusive necessita de profissionais especializados-

No campo de atuação da EJA, o/a educador/a tem um universo riquíssimo de experiências de vida, mas, ele sabe que lida com os chamados excluídos, desfavorecidos, espera-se que o mesmo possa fazer com que estes discentes aprendam a ler, escrever e comunicar-se com o mundo em constante movimento e se constitua em um agente de transformação social.

Falta uma formação aprofundada para os/as educadores/as que atuam neste campo específico, pois eles precisam instruir os discentes de tal modo que estes possam se desenvolver de forma autônoma e crítica, com relação ao mundo que os cercam.

Sousa (2007) mostra que apenas em 1996, foi aprovada a LDB 9.39/96, na qual existem dois artigos dispendo sobre a EJA, possibilitando a oportunidade e acesso às escolas públicas e garantindo legalmente uma educação de qualidade para todos e todas.

O art. 37 da LDB garante o acesso e permanência aos estudos de jovens e adultos que não tiveram a oportunidade de concluir seus estudos na idade adequada (BRASIL, 2018). Diante disso, percebemos a necessidade de nós professores/as que fazemos parte do processo de ensino-aprendizagem na EJA, tomarmos os devidos cuidados ao atuar nesta modalidade de ensino, no sentido de compreendermos quais são as devidas necessidades e prioridades que devem ser saciadas neste universo, do qual fazemos parte.

No ano de 1998, começaram a ser planejadas as DCN (Diretrizes Curriculares Nacionais), implementadas por meio da Resolução CNE/CEB Nº01. A partir desta legislação, passou-se a ter uma preocupação maior com a educação dos jovens e adultos, preocupando-se também com a prática do/a professor/a e sua formação. Em 2000 veio a aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos, caracterizando-se como um período de maior mudança na garantia do ensino gratuito.

Os direitos dos sujeitos da EJA são garantidos, e, levando em consideração suas idades e suas dificuldades, o ensino e aprendizagem devem ser analisados e diferenciados, com o intuito de contextualizar os conceitos teóricos com as práticas diárias.

### 3. UMA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA EJA

#### 3.1- Alfabetização Científica e Alfabetização Científica e Tecnológica

A sociedade, de um modo geral, considera a evolução das tecnologias, como sendo apenas uma forma de saciar a necessidade humana, sem questionar quais suas implicações sociais, quais os malefícios que novas tecnologias podem trazer para a saúde e à economia em geral. Chassot (2003) nos alerta a importância de conhecer mais a respeito do que está a nossa volta e não saber apenas uma parte da totalidade.

Conforme defendido por Chassot (2003):

Mesmo que adiante eu discuta o que é alfabetização científica, permito-me antecipar que defendo, como depois amplio, que a ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo (CHASSOT, 2003, p.91).

Neste contexto encontramos uma diferença entre Alfabetização Científica (AC) e a Alfabetização Científica e Técnica (ACT), enquanto a primeira se restringe a questões apenas científicas a ACT utiliza de meios de conhecimento (históricos, sociais, econômicos e de outras disciplinas) para poder explicar os questionamentos que surgem a cada dia. Assim fazendo-se necessário um apoio entre ambas, na intenção de obter resultados significativos no contexto educacional.

Vivemos rodeados/as por tecnologias, no entanto, a maior parte da sociedade atual desconhece a origem e evolução dos aparelhos eletrodomésticos, quais são apropriados para sua residência, questões sobre economia e poluição. Esses fatos são desconhecidos ou descartados como se fossem desnecessários. É importante que não apenas os/as especialistas nas áreas saibam os malefícios e benefícios dos avanços das tecnologias. É importante que o futuro profissional da educação tenha um posicionamento sobre a utilização da Alfabetização Científica (AC), na educação básica, de acordo com Demarco e Rosa (2018):

- Contribui para a formação de cidadãos críticos e com condições para exercer sua cidadania.
- Capacita os sujeitos para compreender, discutir e tomar decisões frente aos eventos presentes na sociedade.
- Possibilita a leitura do mundo e a identificação sobre como é possível contribuir para sua transformação.
- Favorece a capacidade de interpretar o mundo e agir sobre ele.
- Qualifica a compreensão da leitura, especificamente a de teor científico.

- Favorece o entendimento dos fenômenos naturais básicos.
- Permite desenvolver a capacidade de relacionar a Ciência e Tecnologia e perceber que ambas são influenciadas pela sociedade (DEMARCO & ROSA, 2018, p. 06).

Com base nisto, avaliamos que é importante incentivar os/as alunos/as a saírem da apatia e se tornarem sujeitos presentes nas discussões das aulas e na vida fora dos muros da escola. Para tanto, É preciso motivá-los/as a ter posicionamento crítico, questionar os acontecimentos a sua volta, tornando-os/as ativos/as em diálogos e atividades que requeiram tomadas de decisões, dentro de eventos da sociedade. Assim, é necessário afastá-los/as da falsa ideia de que a natureza é algo separado de nós, tentando fazer com que os/as discentes abandonem o pensamento que os fenômenos e acontecimentos científicos estão fora do contexto em que vivemos. Conforme defendido por Ferreira (1993):

A civilização da qual somos parte tem-nos apresentado a natureza como algo separado de nós. Forjou em nossas mentes uma concepção de mundo onde os fatos, os fenômenos, a existência, se apresentam de forma fragmentada, desconexa, cuja consequência é a angústia, a incompreensão da totalidade [...] (apud FAZENDA, 1993, p.19).

Essa angústia e incompreensão estão muito predominantes nas aulas de Ciência/Física, nas quais o/a professor/a tende a querer transpor apenas conteúdos que estão presentes nos livros didáticos, tornando os conceitos longe da realidade dos estudantes. Com as práticas voltadas para AC o indivíduo pode tornar-se contribuinte de sua própria formação, conhecer fenômenos naturais básicos com os quais convive diariamente, desenvolvendo assim a capacidade de raciocinar e interagir de maneira autônoma e capaz de mudar sua realidade dentro da sociedade.

Para Fourez (1997), a Alfabetização Científica deve se engajar com a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), possibilitando transpor os conteúdos de maneira que proporcione um ensino de ciências que siga uma aprendizagem significativa, tentando afastar-se das concepções distorcidas sobre os fenômenos presentes na realidade, ou seja, como se a Ciência/Física já estivesse pronta e acabada, que nada mais pode ser associada a qualquer acontecimento novo.

Os atributos descritos anteriormente revelam-se os pilares da ACT juntamente com a interdisciplinaridade. Essa para Fourez (1997) surge diante da necessidade de encontrar respostas para situações do mundo moderno, situações nas quais o uso compartimentado das disciplinas não alcança

respostas adequadas. (FOUREZ, 1997 apud DEMARCO & ROSA, 2018, p. 10).

Os autores defendem a ideia de que existem três pilares necessário para que ocorra a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), deste modo o indivíduo deve apresentar alguns atributos, quais sejam, ser uma pessoa que tenha autonomia, domínio e comunicação

### **3.2- Aprendizagem Significativa e Interdisciplinaridade**

Ao mencionarmos a aprendizagem significativa, é importante frisar que ela será apresentada conforme as ideias de Ausubel, o mesmo sempre defende que todo novo conhecimento deve ser incorporado à estrutura cognitiva do/a aprendiz de modo não arbitrário, relacionando com que o/a aluno/a traz em seu cognitivo. Assim, conforme Moreira (2010):

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer idéia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2010, p. 02).

Portanto, é fundamental que os/as professores/as investiguem os conhecimentos prévios que os/as discentes trazem para a sala de aula e, a partir disso, utilizar metodologias que busquem interligá-los aos novos conhecimentos, para que assim os/as estudantes possam alcançar uma aprendizagem significativa. É necessário também que os/as alunos/as queiram aprender. Além disso, o material didático precisa ser um material potencialmente significativo, que faça sentido para o/a aprendiz (LAHERA, 2006).

Nos dias atuais, a escola, sendo um local em que estudantes/as e professores/as dialogam sobre diversos saberes das ciências, deveria ter o objetivo de enxergar as conexões existentes, entre a teoria e a realidade dos estudantes/as, porém isso não tem sido constatado.

Dentro do ambiente escolar, deve haver um processo de diálogo e comunicação entre os/as integrantes da instituição. É importante que neste espaço sejam mediadas conversas e debates que transcendam as paredes escolares. Considerando que somos seres inacabados, o ser humano por sua origem e natureza, não pode nem existir, nem conhecer o desenvolvimento próprio da espécie como uma manada isolada, temos, necessariamente, um

prolongamento de conhecimentos uns dos outros, pois sozinhos somos seres incompletos (IVIC, 2010).

Portanto, a aprendizagem depende também do processo de comunicação entre professores/as e estudantes, no qual deve existir um confronto de ideias entre os/as mesmos/as. No entanto, ao transpor um conteúdo, nem sempre o/a professor/a o trabalha de maneira significativa, pois infelizmente, na nossa sociedade, ainda encontram-se enraizados costumes sociais e culturais antigos.

Conforme defendido por Santos (2012), o grande dilema que essa necessidade causa é que nossas atitudes ainda são bastante arraigadas nas crenças de caráter comportamental que construímos em nossa jornada escolar, o que torna essa mudança de paradigma, o maior desafio dos/as educadores/as.

Um dos maiores desafios que segue a prática de novas metodologias de ensino-aprendizagem, são os/as próprios/as professores/as serem vitimados/as por determinadas mudanças de paradigmas sociais, os/as mesmos/as, oferecem resistência, quando o assunto é inovação.

Outro ponto a ser analisado sobre como procurar promover uma aprendizagem significativa, está ligado à falta de motivação por parte dos/as estudantes, que muitas vezes trazem consigo uma resistência em não se adaptarem a novas metodologias, especialmente porque eles/elas estão presos a crenças vinculadas ao ensino tradicional. Neste sentido, Santos (2012), afirma que:

É dispensável dizer que não há fórmulas, mas algumas dicas se mostram necessárias e úteis. Vencer as crenças já apresentadas é condição inicial. A partir da mudança de crenças, precisamos renovar o olhar sobre o caos, de forma que enxerguemos novos caminhos, novas ideias e novas possibilidades (SANTOS, 2012, p. 06).

Novas práticas requerem novas metodologias, uma mudança no currículo de como ensinar Ciência/Física. É preciso, portanto, (re)pensar práticas voltadas ao contexto de cada escola dentro de comunidades diferentes.

Um ensino baseado em memorização de equações ou repetição do que o/a professor/a ensina, não parece estar dentro do quadro da aprendizagem significativa. O/A estudante deve construir aprendizagens contextualizadas com o próprio cotidiano e desconstruir saberes desconexos com a sua realidade. Os/As professores/as, por sua vez, devem levar em conta os saberes prévios dos/as discentes, pois é no confronto de ideias entre professores/as e

alunos/as, que estes/as devem perceber as características específicas do que está sendo estudado, Santos (2012):

A promoção da aprendizagem significativa se fundamenta num modelo dinâmico, no qual o aluno é levado em conta, com todos os seus saberes e interconexão mentais. A verdadeira aprendizagem se dá quando o aluno (re) constrói o conhecimento e forma conceitos sólidos sobre o mundo, o que vai possibilitá-lo a agir e reagir diante da realidade (SANTOS, 2012, p.02).

Neste sentido, o autor aponta uma aprendizagem significativa baseada em modelos dinâmicos, presentes na realidade. Uma boa compreensão do assunto parte de como se entende o processo de interação entre o/a professor/a e alunos/as com o material didático, para que possa acontecer uma aprendizagem profunda é preciso interesse por parte de todos/as, e despertar um olhar de curiosidade.

Existem modelos, que podem ser seguidos e que têm o intuito de promover o interesse dos/as alunos/as, condição essencial para a aprendizagem e que possibilita que eles/elas sejam autônomos/as e capazes de debater e resolver problemas dentro do seu cotidiano.

Assim, na busca de promover um ensino significativo, deve-se optar por atitudes interdisciplinares, promovendo um olhar abrangente, multidirecionado adentrando em diversos campos de conhecimento, ligando valores educacionais que aparentemente estariam desligados, vendo além do seu campo de atuação. Em concordância com Fazenda (2012):

Se definirmos Interdisciplinaridade como junção de disciplinas, cabe pensar currículo apenas na formatação de sua grade. Porém se definirmos Interdisciplinaridade como atitude de ousadia e busca frente ao conhecimento, cabe pensar aspectos que envolvem a cultura do lugar onde se formam professores (FAZENDA, 2012, p.34).

Há duas formas de definirmos a interdisciplinaridade segundo Fazenda (2012), ela pode ser a junção de disciplinas, que possam discutir conteúdos interligados, ou entendê-la como sendo algo complexo que vai além de interligar duas disciplinas, fazer um diálogo com algo cultural e que envolva a realidade, que busque a totalidade dos fenômenos, arriscando-se e ampliando, buscando saberes interdisciplinares no campo de análise do saber, como construção dos saberes científicos sobre as exigências sociais, políticas e econômicas e assim promover uma aprendizagem significativa.

Se com a interdisciplinaridade podemos viabilizar um ensino voltado à diversidade de conhecimento presente em “um acontecimento”, a mesma segue a lógica da ACT, inferindo propostas ligadas não apenas a conteúdos entre as disciplinas, mas também engajadas em

responder indagações/inquietações dentro do contexto social, tendo assim, disposição de operacionalizar tal ideia no contexto escolar, para que seja possível montar com os mesmos, o que é defendido por Fourez (1997) de induzir uma proposta didática de ensino denominada de Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, com o objetivo de auxiliar os/as alunos/as a solucionar problemas.

### **3.3- As Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade**

A busca por uma Alfabetização Científica e Tecnológica é definida pela necessidade na qual tem-se em interligar os saberes científicos com o contexto dos/as alunos/as, procurando conceber autonomia, capacidade de comunicação, possibilitando ter competência para negociar suas decisões, tendo domínio e responsabilização face a situações concretas.

Seguindo uma lógica da ACT e modelos interdisciplinares, Fourez (1997) propõe um modelo de prática metodológica a ser utilizado como mediador de tal objetivo citado acima. Amparado pelas ideias de Pietrocola et al. (2000):

Fourez chama a cada um destes modelos de “ilha interdisciplinar de racionalidade”, definindo-a como sendo uma invenção de uma modelização adequada para uma situação específica. Para esta construção são utilizados os conhecimentos de diversas disciplinas e também os saberes da vida cotidiana (PIETROCOLA et al., 2000, p. 07).

As Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade é um modelo que tende a trabalhar com a junção dos diversos conhecimentos (científicos, sociais, históricos e econômicos) que estão interligados através de um único objeto, ou seja, tende a trabalhar com um processo interdisciplinar na busca por uma ACT, analisando as mudanças que podem proporcionar na vida e na convivência na sociedade, promovendo domínio e capacidade de interação do indivíduo.

Portanto, buscar novas metodologias que se afastem do ensino tradicional/mecânico, requer levar em consideração a relação do Ensino de Ciências com o cotidiano e o universo, e assim favorecer que o/a estudante compreenda o conhecimento científico como resposta para outros questionamentos a sua volta.

Sabemos que há dificuldade em fazer com que os/as alunos/as enxerguem um problema apresentado na escola presente em seu contexto social, acredita-se que muito dessa dificuldade se dê em razão do material didático, que não se faz contextualização com cotidiano, Pietrocola et al. (2000) admitem que os/as professores/as acreditam que trata-se de

verdadeiro problema científico, embora simplificado e adaptado pelos livros didáticos ao público estudantil, levando os/as educandos/as a se desinteressarem pelo conhecimento científico, considerando também que a transposição didática está ligado a forma de ensinar e aprender entre o/a aluno/a e cada professor/a.

Conforme Almeida (2011):

É preciso que haja uma transmutação dos conhecimentos para uma linguagem mais próxima daquela usada pelos alunos [...] na educação básica o professor tem de ter ainda mais cuidado, porque o distanciamento entre o conhecimento científico escolar pode ser muito grande e por isso pode ser uma grande questão de adaptação da linguagem (ALMEIDA, 2011, p. 46).

O ato de compreender cada saber é defendido e tem características diferentes, cada aspecto que norteia esses eixos do saber nos direciona para a compreensão de determinados saberes científicos. Por isso o papel do/a professor/a é fundamental em sala de aula, pois vem dele/dela construir metodologias que contemplem a boa transposição didática, que valorize os saberes que devem ser ensinados de forma construtiva.

Da mesma forma que sugerimos o envolvimento dos/as professores/as da Educação Básica com a pesquisa, faz parte deste trabalho direcionar como proposta metodológica de Ensino e Aprendizagem as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade como sendo um fator que contribui com as práticas em sala de aula.

Não é nosso objetivo estabelecer uma receita para dar aulas, mas orientar os/as educadores/as, principalmente os/as do Ensino de Física, para metodologias de ensino que possam contribuir, de maneira construtiva em sala de aula, ressaltando que, para que uma pessoa seja alfabetizada científica e tecnologicamente, tem-se que encontrar nesta os conhecimentos disponíveis em seus cognitivos, proporcionando debates significativos.

Assim, para desenvolver uma IIR, é preciso conhecer o contexto, saber qual a finalidade do projeto, para quem vai ser destinado e só a partir de então desenvolvê-la. Conforme Demarco e Rosa (2018), esta metodologia está estruturada em oito etapas, discriminadas no Quadro 1.

**QUADRO I:** Etapas de uma IIR, apresentada por Demarco e Rosa (2018, p.14)

<b>Etapa 1:</b> Clichê	Problematização inicial
<b>Etapa 2:</b> Panorama mais amplo	Aprofundamento da etapa 1

<b>Etapa 3:</b> Consulta aos especialistas	Definição com relação a quem recorrer
<b>Etapa 4:</b> Trabalho de campo	Momento do confronto entre as experiências e situações concretas.
<b>Etapa 5:</b> Abertura aprofundada das caixas-pretas	Consulta às disciplinas.
<b>Etapa 6:</b> Esquematização da situação problema	Resumo da IIR.
<b>Etapa 7:</b> Abertura das caixas-pretas sem ajuda dos especialistas	Buscar construir explicações por si só.
<b>Etapa 8:</b> Síntese da IIR	Resultado final da IIR construída (produto).

É necessário prestar atenção na construção da situação-problema e formulação das caixas-pretas (conjunto de conceitos que envolvem a situação-problema), não podemos fugir do contexto social em que os/as mesmos/as estão inseridos, e o/a professor/a deve manter-se atento/a em cada etapa a ser elaborada. Ainda sobre as caixas-pretas Demarco e Rosa (2018, p.12) afirmam que “Uma caixa-preta é um subsistema material e/ou conceitual que se pode escolher para estudar profundamente ou apenas para analisar superficialmente o conteúdo/tema em discussão”

Como vemos no Quadro I cada etapa, segue uma sequência que deve ser bem administrado. A construção e elaboração devem levar em consideração os diversos conhecimentos adquiridos em cada disciplina e também dos vivenciados no cotidiano, considerando que tudo depende da administração e guia do/a professor/a em sala de aula (DEMARCO E ROSA, 2011).

#### 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta investigação, os conteúdos científicos foram trabalhados de forma contextualizada, sendo abordados através da utilização de um aparelho eletrodoméstico. Para tanto, foi solicitada a ajuda de um especialista, que auxiliou com as questões técnicas envolvidas. Este tipo de abordagem fundamenta-se nas IIR propostas por Fourez (1997), que buscam promover uma aprendizagem voltada à Alfabetização Científica e Tecnológica, com embasamento interdisciplinar.

Antes de irmos às práticas da IIR, submetemos este projeto ao comitê de ética, sendo aceito dia 24 de agosto de 2019 e também foram elaborados dois termos; o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). O último não utilizamos, pois não havia estudantes de menor idade. Apresentamos os riscos e objetivos que a presente pesquisa traz e no dia da aplicação orientamos que não seria obrigatória a participação.

##### 4.1- Caracterizações da Pesquisa

A presente pesquisa é de natureza aplicada, uma vez objetiva resolver problemas específicos, e classifica-se como sendo explicativa, segundo seus objetivos, pois a mesma tenta explicar os porquês das coisas e causas, fazendo registros, análises e classificações dos fenômenos estudados (PRODANOV & FREITAS, 2013).

Quanto ao método, utilizaremos o hipotético-dedutivo, no qual propomos uma hipótese e por meio da dedução podemos comprová-la ou não. Assim poderemos analisar se a partir das IIR é possível construir um novo olhar sobre conceitos interligados ao ferro elétrico.

Quanto ao procedimento, iremos utilizar o estudo de caso, pois o mesmo refere-se ao estudo minucioso e profundo de um ou mais objetos, quando se trabalha com pesquisa de natureza aplicada, uma vez que busca objetivos imediatos, objetivos estes que foram trabalhados por meio da IIR, com fins descritivos (GIL, 2008).

Optamos por uma abordagem qualitativa dos dados. Apesar de termos realizado alguns cálculos percentuais, sabemos que isso não é suficiente para caracterizar a pesquisa como sendo quantitativa, pois estes cálculos serviram apenas para orientar as discussões realizadas e não para validar os dados da pesquisa, o que ocorre por meio da utilização de testes estatísticos, no âmbito da pesquisa quantitativa (MOREIRA, 2011).

#### 4.2- Local e Sujeitos da Pesquisa

Para executar a IIR, foi escolhida uma escola da rede pública de ensino, nomeada Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dom Moises Coelho, localizada na Rua Padre José Tomaz, 387, Centro de Cajazeiras/PB. A mesma oferece Ensino Fundamental (Nível II – do 6º ao 9º ano) e Médio, nas modalidades regulares e EJA. Havendo funcionamento nos turnos matutino, vespertino e noturno. Conta com uma equipe de técnicos profissionais, habilitados e qualificados de modo a auxiliar os/as docentes e discentes nas atividades educativas, além de pessoal técnico de apoio composto por técnicos administrativos e auxiliares de serviço, assegurando um ambiente harmônico e limpo, propício à prática educacional.

A escola conta com um total de trinta e cinco professore/as entre o 6º ao 9ºano e 1º ao 3º do ensino médio e EJA, contando também com quatro professores/as na sala de Atendimento Educacional Especializado - AEE, uma diretora, duas vices - diretoras e uma supervisora geral da escola. Segundo o Projeto Político Pedagógico - PPP, a escola é composta das seguintes dependências: infraestrutura, equipamentos e projetos, onde o mesmo será executado nos anos letivos de 2018 e 2019, o espaço físico é bastante amplo e se encontra em boas condições para receber seus estudantes de diversas idades e hábitos.

A turma escolhida para a aplicação da IIR é caracterizada pelos/pelas professores/as como sendo ativa e participativa, que interage a depender do material trabalhado em sala de aula. O ciclo VI, correspondente ao 3º ano da EJA, contém dezesseis alunos/as matriculados/as. Sobre a participação e apatia para a ciência, Fourez (2003) faz uma comparação relacionada à motivação dos/as estudantes, de anos atrás e os de hoje em dia.

[...] os jovens de hoje parece que não aceitam mais se engajar em um processo que se lhes quer impor sem que tenham sido antes convencidos de que esta via é interessante para eles ou para a sociedade (FOUREZ, 2003, p.110).

Os/As estudantes da EJA, geralmente, trabalham e estudam, ao mesmo tempo. Precisamos, como profissionais, apresentar algo que ligue o cotidiano dos/das discentes com os conceitos científicos apresentados em sala de aula, por isso a proposta da IIR, com uma maneira de promover a alfabetização científica e tecnológica.

### 4.3- Instrumentos de coleta de dados

Utilizamos como instrumento de coleta de dados um questionário semiestruturado, registros de fotografias, observações sistemáticas e a produção de painéis de grupo.

Iniciamos a pesquisa aplicando o questionário semiestruturado. O mesmo é composto por quatro questões, destas apenas uma tem três alternativas, ou seja, no total foram seis questões analisadas. Esse instrumento de coleta de dados foi planejado com o objetivo de investigar as concepções que os/as discentes poderiam expor a respeito de assuntos como: avanços tecnológicos, utilidade do ferro elétrico no cotidiano, conhecimentos científicos sobre o funcionamento do ferro de engomar e os impactos ambientais. Ao trabalharmos com o questionário, temos o intuito de coletar ideias, crenças ou até mesmo sentimentos. Segundo Gil (2008):

Pode-se definir questionário como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc. (GIL, 2008, p.121).

Os/As sujeitos da EJA trazem em seus cognitivos várias informações que devem ser coletadas e analisadas. Nesta pesquisa, em nenhum momento informamos aos/as discentes que seria aplicado o mesmo questionário duas vezes, procurando não induzir a obrigatoriedade de ficarem atentos/as e participativos/as.

A utilização das imagens nos remete e orienta às ações práticas desenvolvidas durante as etapas da IIR, evidenciando o envolvimento dos/as estudantes com as atividades realizadas, bem como os materiais que foram produzidos.

As observações sistemáticas, ocasionadas durante o período da pesquisa, serviram como base principal para analisarmos a relação de participação, interação e desempenho dos/as discentes com os conhecimentos científicos necessário no cotidiano, conforme defendido por Gil (2008):

A observação nada mais é que o uso dos sentidos com vistas a adquirir os conhecimentos necessários para o cotidiano. Pode, porém, ser utilizada como procedimento científico, [...] os fatos são percebidos diretamente, sem qualquer intermediação (GIL, 2008, p.100).

Os fatos observados variaram, indo de conversas simples, até as mais amplas. Neste cenário, situamo-nos como pesquisadoras ativas no diálogo e comunicação com a turma. Assim, realizamos uma observação participante (GIL, 2008).

Para finalizarmos, utilizamos como último instrumento de coleta de dados o painel de grupo, que consiste em um trabalho elaborado pelos/as discentes para a fase de manifestação de ideias (LAHERA, et al., 2006). Neste caso, utilizamos esses painéis para verificarmos as ideias com as quais os/as discentes concluíam a participação da pesquisa sobre o bom funcionamento do ferro elétrico.

#### 4.4- A IIR Elaborada para a turma da EJA

É necessário prestar atenção na construção da situação-problema, não podemos fugir do contexto social onde os discentes estão inseridos. Trabalhamos nesta pesquisa, conceitos que englobam o bom funcionamento de um ferro elétrico, tais como as questões de eletricidade, econômicos, históricos e culturais.

Pensando em um problema inicial que pudesse ser visto de maneira multidirecionada e que envolvesse diversas áreas do conhecimento, abordando temáticas que comumente são vistas de forma desconectadas, construímos as etapas descritas no Quadro II, a seguir. Nele apresentamos de forma sucinta e sistemática como se constituiu cada etapa do desenvolvimento da nossa Ilha Interdisciplinar de Racionalidade.

**Quadro II:** Apresentação das Etapas da IIR realizadas

<b>Etapa 1:</b> Clichê	“O Bom funcionamento de um ferro elétrico”
<b>Etapa 2:</b> Panorama mais amplo	“O que devemos fazer para obtermos um bom funcionamento de um ferro elétrico?”
<b>Etapa 3:</b> Consulta aos especialistas	Abertura das caixas-pretas
<b>Etapa 4:</b> Trabalho de campo	Abertura de um ferro elétrico – experimento sobre como acontece o funcionamento de um termostato
<b>Etapa 5:</b> Abertura aprofundada das caixas-pretas	Consulta a conceitos físicos e econômicos sobre questionamentos que surgiram em sala de aula
<b>Etapa 6:</b> Esquematização da situação problema	Resumo geral sobre o desenvolvimento da IIR

<b>Etapa 7:</b> Abertura das caixas-pretas sem ajuda dos especialistas	Roda de conversa sobre as caixas-pretas.
<b>Etapa 8:</b> Síntese da IIR	Produção de um painel de grupo sobre o resultado da IIR.

Cada etapa discriminada no Quadro II, foi fundamental para o desenvolvimento da presente pesquisa, pois desde o levantamento dos conceitos prévios à construção abertura e aprofundamento das caixas-pretas, debruçamo-nos sobre os dados que foram sendo levantados, dados este que serão analisados e discutidos no capítulo subsequente.

Iniciamos a execução da IIR desenvolvendo as duas primeiras etapas no mesmo encontro com os/as estudantes. Inicialmente apresentamos um clichê, definido por “O Bom Funcionamento de um Ferro Elétrico”, para que os/as discentes procedessem com uma descrição espontânea e assim levantassem hipóteses sobre o que pensam a respeito do tema trabalhado (MIGLIAVACCA e WITTE, 2014). Em seguida, promovemos o aprofundamento da situação-problema proposta inicialmente, apontando outros conceitos que poderiam ser relacionados à problemática. Assim, listamos estes conceitos sob a forma de questionamentos, que foram utilizados em encontros posteriores e caracterizados como caixas-pretas.

No encontro posterior, desenvolvemos a terceira e quarta etapa da IIR. Nele, apresentamos um especialista, que abriu as caixas-pretas e apontou soluções para respondê-las. Em seguida, colocamos em prática o que foi discutido na teoria, propondo a abertura de um ferro elétrico e discutindo a função de cada componente dentro de dele.

No penúltimo encontro realizado com a turma, a fim de executarmos a IIR, desenvolvemos as etapas cinco e seis. Na ocasião, fizemos o aprofundamento dos conceitos físicos e econômicos trabalhados em encontros anteriores, avaliando e analisando as falas e comportamentos dos/as estudantes a respeito da situação-problema abordada inicialmente.

No último encontro, realizamos as etapas sete e oito, ocasião em que ocorreu a reabertura das caixas-pretas, agora sem a ajuda dos especialistas. Neste momento, utilizamos como ferramenta de investigação uma roda de diálogos. Em seguida, foi solicitado aos/às estudantes que elaborassem um painel de grupo, no qual eles/elas confeccionaram cartazes, manifestando suas novas ideias a respeito do bom funcionamento de um ferro elétrico, sendo o mesmo exposto na escola, como produto desenvolvido no contexto da IIR trabalhada, concluindo assim a execução da mesma.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o intuito de alcançarmos os objetivos da pesquisa, analisamos os dados de duas maneiras, através da observação sistemática da participação e da interação dos/as alunos/as durante a aplicação da IIR, e por meio da análise comparativa das respostas do questionário.

Com auxílio das perguntas elaboradas para a caracterização da turma, observamos que os/as discentes são maiores de idade, em sua maioria donas de casa e trabalhadores/as no comércio de cajazeiras-PB.

### 5.1- Observações das Etapas realizadas

Observamos criteriosamente todas as atividades realizadas em sala de aula, desde o recolhimento das assinaturas dos termos até aplicação dos questionários. A fotografia na Figura 1 ilustra os/as discentes respondendo a primeira aplicação do questionário, ocasião em que eles/elas se mostraram um pouco tímidos/as e ansiosos/as. Relatam que é a primeira pesquisa realizada com a turma.

**FIGURA 1-** Aplicação do questionário.



**Fonte:** Própria autora.

No segundo encontro, demos início à aplicação das etapas da IIR, havendo assim, a apresentação do clichê “O bom funcionamento de um ferro elétrico”. Na ocasião foi entregue aos/às estudantes uma folha em branco e solicitado que na mesma expusessem seus questionamentos sobre o que seria necessário para termos o bom funcionamento de um ferro elétrico. Após isso, ilustramos uma situação-problema no quadro “O que devemos fazer para

obtermos um bom funcionamento de um ferro elétrico?”, e a partir de então começaram a surgir as caixas-pretas elencadas a seguir:

- Usar corretamente o manual do ferro?
- Saber utilizar a potência do ferro para cada tipo de roupa?
- Observar se a tomada está em funcionamento?
- Observar a voltagem da tomada?
- Devemos ter cuidados com: Crianças/ Animais/ Idosos e aquecimento do aparelho?
- Saber a evolução da tecnologia e seu desenvolvimento?
- Utilidade na vida doméstica e saber as cargas elétricas?

Além de terem citado todos os questionamentos acima, alguns estudantes ilustraram em forma de desenhos, frases e textos seus conhecimentos cognitivos, sobre o assunto que envolve a situação-problema proposta.

O terceiro encontro, durante a abertura das caixas-pretas, ocorreu uma participação ativa dos/as educandos/as. Neste o assunto foi a história e evolução do ferro de engomar e como sua inovação vem transformando a vida doméstica, adentrando desde a origem, à ideia de alisar a roupa, até os dias atuais. Envolvemos questões históricas, culturais, econômicas e científicas. Em seguida foi apresentado aos/às estudantes um especialista sobre a parte elétrica de um ferro de engomar.

**FIGURA 2** - Terceira etapa da IIR: indo a prática com um especialista.



**Fonte:** Própria autora.

Nesta etapa o especialista trouxe um ferro elétrico aberto, apresentando seus dispositivos internos, como o termostato, o resistor, a placa bimetálica. Em seguida, ele realizou uma experiência com uma lâmina bimetálica e uma lâmpada, mostrando a semelhança do que acontece dentro de um ferro elétrico. Ao final das aulas os/as alunos/as ficaram interessados pelos conceitos físicos que estavam envolvidos e associaram a questão da lâmina bimetálica com o que acontece em outros aparelhos eletrodomésticos, como a prancha de cabelo e torradeira. Este resultado nos permite considerar a aprendizagem como sendo potencialmente significativa, uma vez que os/as alunos/as conseguiram mobilizar os conceitos trabalhados em outras situações cotidianas (MOREIRA, 2010).

No quarto encontro, ao apresentarmos os conceitos físicos e econômicos que estão associados ao consumo de energia elétrica e hipoteticamente como funciona o ferro de engomar elétrico, ocorreu uma discussão sobre resistores, resistência, materiais condutores, Lei de Ohm, potência elétrica e como calcular o consumo de energia através do Kwh. Durante as discussões surgiram falas como: Estudante 1: *“professora então pagamos de acordo com o tempo de utilização do ferro?”*; Estudante 2: *“ a potência do ferro vai ajudar na economia da energia elétrica”* e Estudante 3: *“ não sabia o que era Kwh do talão de energia lá de casa, agora eu sei”*

Nestas falas percebemos que conseguimos chamar a atenção da turma sobre assuntos científicos que estão presentes em um aparelho eletrodoméstico, havendo boa participação e interação da maioria dos/as alunos/as na aula e no desenvolvimento dos cálculos sobre o consumo de energia do ferro elétrico seco.

No quinto e último encontro, no momento de interação e reabertura das discussões sobre as caixas-pretas, agora sem a ajuda do especialista, levamos para eles/elas um ferro elétrico, apresentando as informações que o mesmo traz em sua caixa e nele mesmo, como a capacidade de aquecimento do cabo, a potência que o mesmo utiliza, entre outras.

Em seguida, os/as estudantes realizaram debates, em uma roda de diálogos como podemos ver abaixo na FIGURA 3, sobre os assuntos que já tinham sido apresentados, havendo uma interação de toda a turma, mas os/as que participaram relataram que:

- Ao chegar em casa, procuraram os manuais do ferro para ver a potência do mesmo;
- Tem mais cuidado em não deixar o ferro elétrico por muito tempo na tomada;
- Não deixam o ferro em cima de roupas, que a queima por causa da temperatura;
- Que percebe que a evolução do ferro veio para facilitar a vida doméstica.

**FIGURA 3** - Roda de diálogos sobre as etapas já realizadas da IIR.



**Fonte:** Própria autora.

Após esses relatos, no final da aula montamos um painel de grupo, onde foram entregues cartolinas e lápis de pintar, e os/as estudantes poderiam ficar livres para expor suas ideias em forma de texto ou desenho, expondo os mesmos em um painel da escola.

As imagens das artes montadas nas cartolinas estão presentes nas Figuras 4, 5 e 6. Foram 3 cartazes, cada um elaborado por um grupo, somando doze alunos/as participantes ao todo.

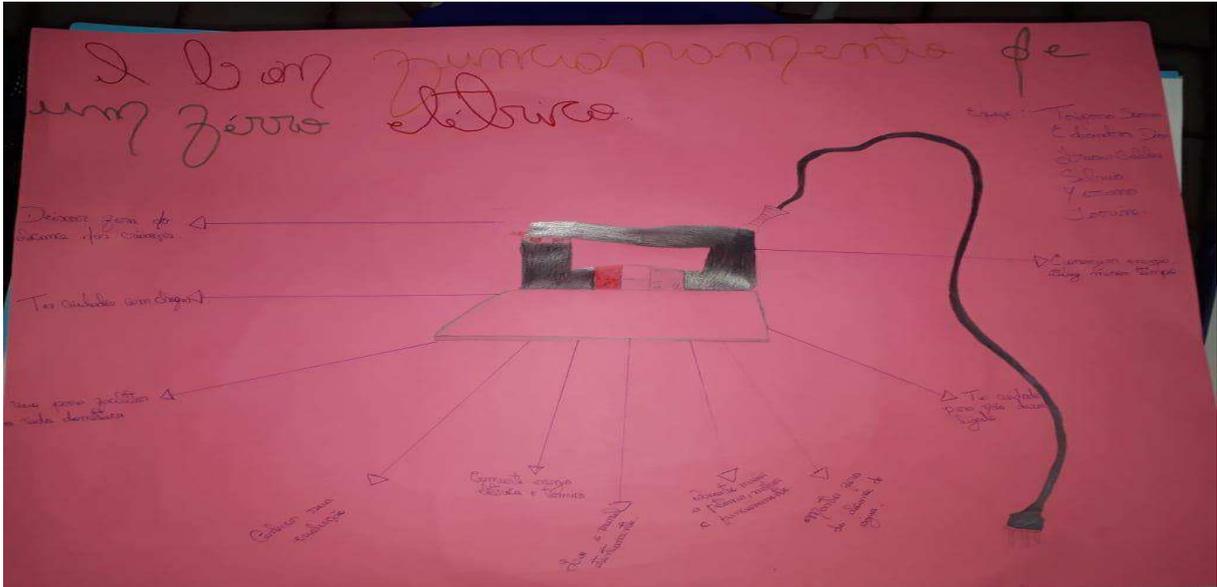
**FIGURA 4** - Grupo I: painel de grupo sobre o bom funcionamento do ferro elétrico.



**Fonte:** Própria autora.

Vemos neste primeiro cartaz, na Figura 4, que os/as integrantes mostraram uma linguagem verbal e não verbal para expressar suas ideias a respeito do bom funcionamento de um ferro elétrico, apresentando questões sobre os cuidados que se deve ter ao manusear este aparelho eletrodoméstico.

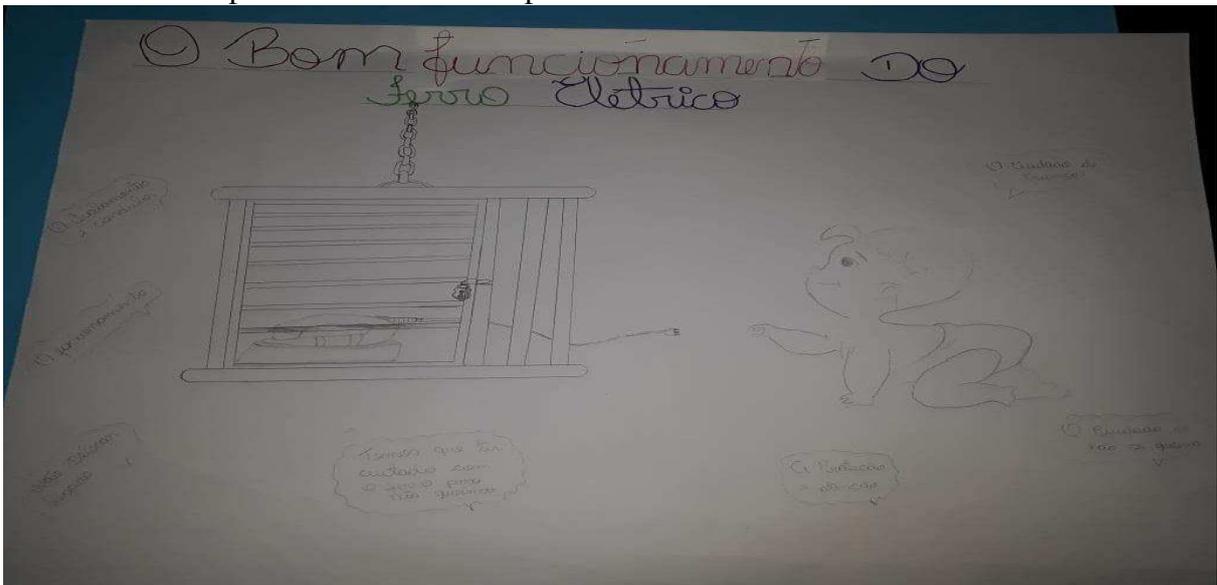
**FIGURA 5** - Grupo II: segundo cartaz produzido na última etapa da IIR.



**Fonte:** Própria autora.

No cartaz elaborado pelo Grupo II, ilustrado na Figura 5, os/as discentes centralizaram o ferro elétrico e o descreveram através de destaques de alguns cuidados necessários com o manuseio do mesmo e pontuando conceitos físicos trabalhados no contexto deste aparelho eletrodoméstico.

**FIGURA 6** - Grupo III – terceiro cartaz produzidos da IIR



**Fonte:** Própria autora

No último cartaz, elaborado pelo Grupo 3 e ilustrado na FIGURA 6, observamos que os/as integrantes do grupo elaboraram desenhos de um bebê, um ferro elétrico e uma jaula, o que nos permite uma leitura imagética do cartaz. O bebê e o ferro enjaulado no desenho representam o perigo de deixar esse aparelho ao alcance das crianças. Ao redor dos desenhos tem vários conceitos que foram trabalhados ao longo do projeto, tais como: quanto mais tempo na tomada maior o consumo de energia; saber a potência do ferro; tecnologia que passou por modificação até hoje; ter cuidado com o material e o desgaste do mesmo; fato que evidencia que os/as discentes conseguiram associar a discussão trabalhada, ao mundo vivencial no qual eles/elas estão inseridos/as.

Esses cartazes foram expostos na escola e apresentados à direção como produto final da IIR. A estratégia evidenciou o trabalho interdisciplinar realizado, a fim de instigar o desenvolvimento de outras atividades da mesma natureza.

## **5.2- Análises do questionário**

Sabemos que essa técnica de coleta de dados, é composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas, com o intuito de obter informações sobre os diversos tipos de conhecimentos (GIL, 2018). As devidas respostas fornecidas pelos/as discentes nos proporcionou descrever a caracterização da turma e avaliar a IIR (Apêndice A).

A turma contém dezesseis alunos/as devidamente matriculados/as, catorze assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE, treze responderam o questionário antes da aplicação da pesquisa e doze estudantes estavam presentes no último dia das atividades realizadas, os/as mesmo/as responderam o questionário novamente.

A partir das respostas à primeira pergunta, que buscava traçar o perfil dos/as estudantes, observamos que a turma é composta por 69,20% de mulheres e 30,80% de homens, com uma faixa etária entre 18 e 43 anos de idade. Apenas 7,60% moram na zona rural, enquanto 92,40% residem na zona urbana.

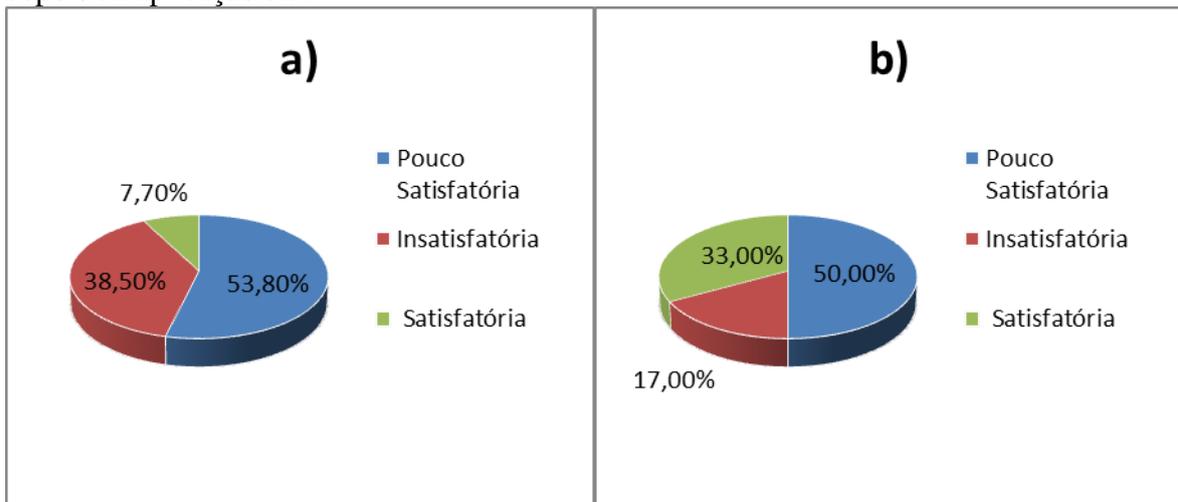
A Educação de Jovens e Adultos é uma modalidade que é destinada a pessoas que não tiveram acesso à educação básica no tempo regular. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB nos informa que para o/a discente possa concluir o ensino fundamental na EJA, ele/ela precisa ter idade superior a quinze anos; no caso do ensino médio eles/elas precisam ser maiores de dezoito anos (BRASIL, 2018).

Com isso, observamos que a turma encontra-se dentro dos critérios que são estabelecidos pela LDB. Todos/as têm acima de dezoito anos de idade e a maioria trabalha ou são donas de casa, justificando assim a ausência em uma sala de aula de ensino regular. Muitos dos/as estudantes tem planos de continuar estudando após a conclusão do ensino médio e adentrar em uma universidade.

Após a primeira pergunta as respostas passaram a ser organizadas em três categorias: satisfatória, pouco satisfatória e insatisfatória; variando de acordo com os objetivos de cada questão. Classificamos como sendo satisfatórias, respostas que tivessem ideias centradas no conceito principal; pouco satisfatórias, ideias que mesmo fugindo do objetivo central, apresentassem alguma ligação com o mesmo; por último, classificamos como insatisfatórias as respostas e posicionamentos que não mantinham nenhuma ligação com o objetivo da questão, viabilizando assim a análise comparativa das repostas antes e depois da aplicação da IIR.

Na segunda questão, tentamos investigar se os/as educandos/as conseguiam definir o conceito de tecnologia, seus avanços e a sua utilidade no contexto no qual os/as mesmos/as encontram-se inseridos. Com isso, dividimos tal questão em três itens, e analisamos a mesma em gráficos, nos quais são expostas as respostas, em porcentagem, do antes e depois da execução da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade.

**Gráfico 1-** Resposta correspondente a questão 02, item a). a) antes da aplicação da IIR; b) depois da aplicação da IIR.



**Fonte:** Própria autora.

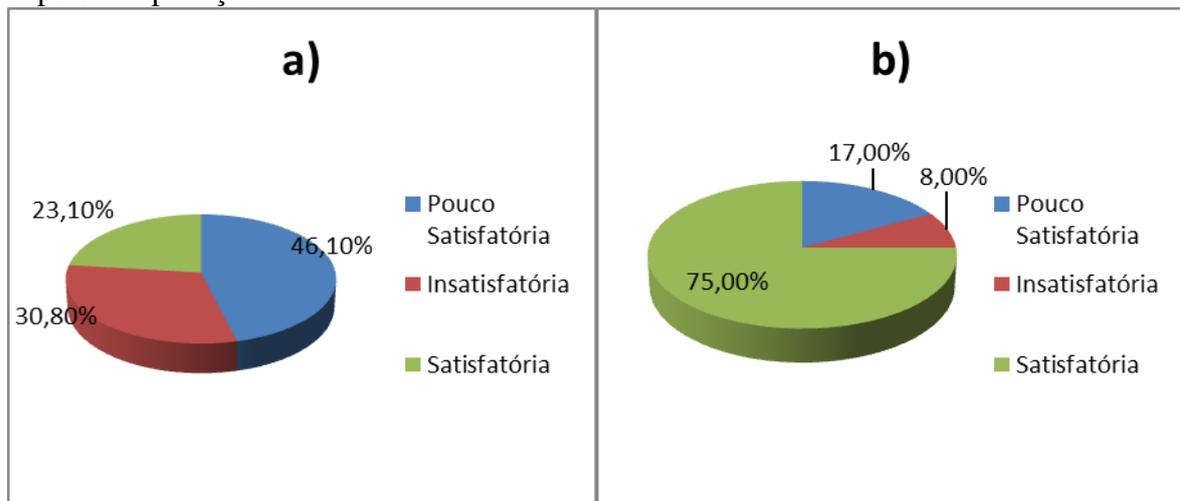
Como vemos acima, ocorreu uma mudança sobre a forma com que os/as mesmos/as conceituam tecnologia, e assim percebemos que antes da aplicação da IIR, tínhamos 38,50%

dos/as estudantes que responderam insatisfatoriamente e logo após a aplicação da etapa final apenas 17,00% apresentaram respostas não satisfatórias. Já as satisfatórias foram de 7,70% para 33,00%.

Muitos/as desconhecem conceitualmente o termo tecnologia, denominando-a algumas vezes, como sendo apenas os celulares, algo do século XXI, e não se atentam que a tecnologia é uma construção humana que muda dependendo da necessidade, seja essas mudanças para a melhoria da vida ou apenas para fins lucrativos.

No item b da mesma questão, solicitamos que os/as discentes dessem exemplos de objetos eletrônicos que passaram por modificações ou aprimoramento até os dias de hoje. No Gráfico 2 encontram-se os resultados, de forma sistematizada, das respostas a esse questionamento. Este gráfico ilustra o quão perceptível foi a melhoria das repostas fornecidas pelos/as estudantes.

**Gráfico 2-** Resposta correspondente a questão 02, item b). a) antes da aplicação da IIR; b) depois da aplicação da IIR.



**Fonte:** Própria autora.

Neste item, buscávamos analisar se os/as estudantes identificavam o ferro elétrico como sendo uma tecnologia que passou/passa por modificações e aprimoramento ao longo dos anos. Analisamos que, antes da aplicação da IIR os/as discentes em sua maioria não citaram o ferro elétrico em suas respostas. Foram citados mais aparelhos eletrônicos como, os celulares, computadores, geladeiras entre outros. Depois da execução da IIR observamos que dos doze participantes, dez citaram o ferro elétrico como sendo uma tecnologia que está em constante modificação.

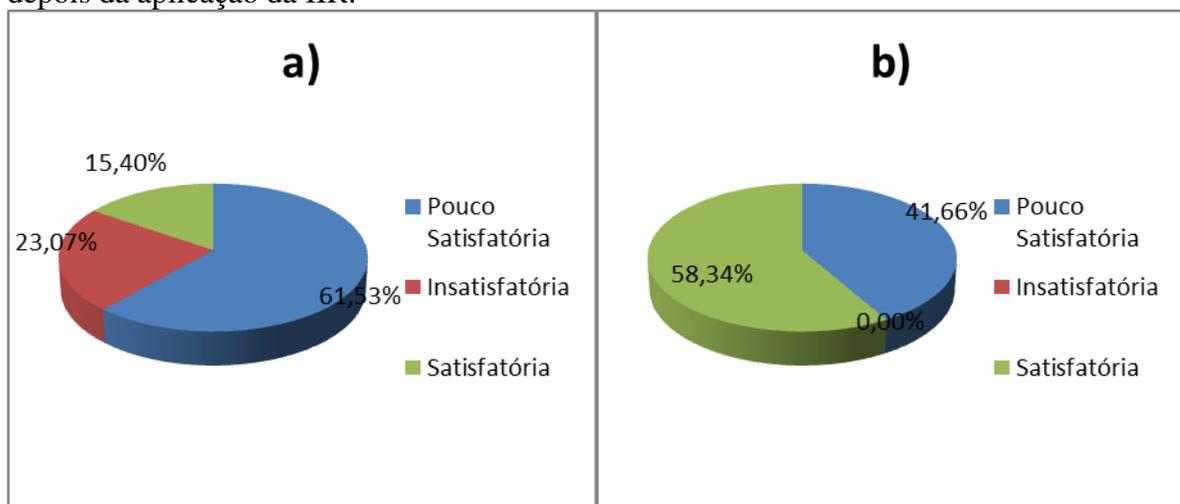
Durante a abertura das caixas-pretas, discutimos assuntos da história e evolução do ferro de engoma, e, no decorrer das discussões os/as estudantes demonstraram interesse, motivação e participação, principalmente quando mostramos os tipos de ferros, desde os mais antigos (ferro à brasa), até os mais modernos (ferro a vapor).

Sabemos da importância de trabalhar a história e desenvolvimento dos de conceitos e artefatos tecnológicos. Com isso, obtivemos um resultado positivo no que diz respeito à aprendizagem do conhecimento sobre o ferro de engomar, em específico, o ferro elétrico.

Acreditamos que após a execução da IIR os/as estudantes ficaram cientes que desde sua invenção o ferro de engomar é considerado uma tecnologia que passa por mudanças constantemente, por isso as respostas insatisfatórias caíram de 30,80% para 8,00% depois da pesquisa, (Gráfico 2).

O conhecimento do senso comum é algo que está presente em cada um de nós, mas é necessário tentarmos procurar sempre saber de forma mais aprofundada as questões que nos são postas pela sociedade. No item c, da questão 2 (Gráfico 3), questionamos sobre a utilidade do ferro elétrico e deixamos sob escolha do/a aluno/a justificar ou não, se ele é importante ou útil em seu dia a dia.

**Gráfico 3-** Resposta correspondente a questão 02, item c). a) antes da aplicação da IIR; b) depois da aplicação da IIR.



**Fonte:** Própria autora.

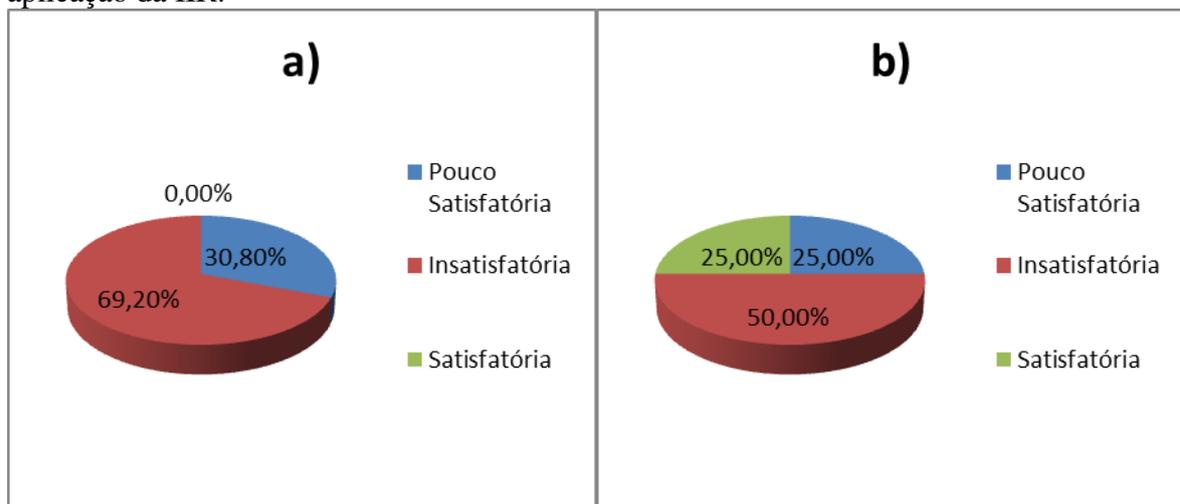
Neste item, observamos que antes da pesquisa, 61,53% dos/as alunos/as apresentaram respostas pouco satisfatórias, pois ao perguntar sobre a importância do ferro elétrico, apenas concordavam que o ferro elétrico é importante e útil em seu dia a dia, mas não justificavam

suas respostas. Após a IIR, as respostas pouco satisfatórias foram de 15,40% para 58,34% e a insatisfação caíram de 23,07% para 0,00%. Segundo Santos e Mortimer (2002) “as sociedades modernas passaram a confiar na ciência e na tecnologia como se confia em uma divindade” (SANTOS E MORTIMER, 2002, apud DUTRA, et al., 2017, p. 57). Como defendido por Dutra, et al. ( 2017):

A partir desse processo de valorização da ciência e da tecnologia surge o cientificismo e com isso, a ideia de que a ciência pode resolver todos os problemas da humanidade [...] O ensino de ciências tem sofrido inúmeras propostas de inovação. Essas propostas têm o objetivo de melhorar a formação científica do cidadão, tendo em vista às circunstâncias históricas e culturais da sociedade, e assim, situar a ciência e o seu ensino no tempo e no espaço (DUTRA, et al., 2017, p. 57)

No contexto atual, há muitas inovações tecnológicas, e com isso torna-se necessário uma implementação no ensino. Questões voltadas a tais modificações são importantes para mostrar, os/as estudantes que os conhecimentos científicos estão presentes no nosso cotidiano. Devemos valorizar os conhecimentos científicos, históricos e culturais de cada tecnologia e assim apresentar algo que aproxime a teoria e a prática aos/as discentes na Educação Básica, como os cuidados com a saúde e economia.

**Gráfico 4-** Resposta correspondente a questão 03. a) antes da aplicação da IIR; b) depois da aplicação da IIR.



**Fonte:** Própria autora.

Na questão 3 tentamos identificar o nível de conhecimento dos/as estudantes a respeito do funcionamento do ferro elétrico. Tivemos como objetivos, observar os saberes científicos que deveriam estar previamente enraizados na estrutura cognitiva dos/as mesmos/as e buscar,

a partir de então, construir um diálogo entre o conhecimento prévio e o conhecimento científico que encontram-se entrelaçados, desde a produção do ferro elétrico, até a sua utilidade e cuidados no cotidiano.

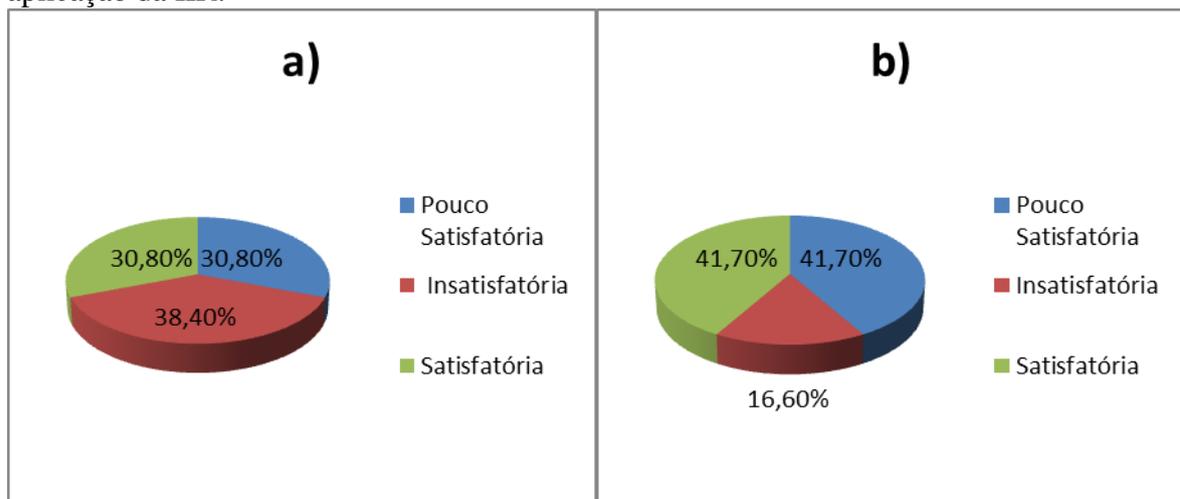
Inicialmente, por meio do Gráfico 4, é possível observar que 69,20% (antes da aplicação da IIR) dos/as discentes não conseguiam identificar com clareza como ocorre o funcionamento do ferro elétrico. Ao utilizarmos a palavra hipoteticamente na questão 3, procuramos ver como os/as estudantes se saíam em respostas pessoais sobre a temática.

Após as discussões realizadas sobre conceitos físicos (utilizando a prática “abrindo o ferro elétrico” – com a ajuda de um especialista.) e aprofundamento dos conhecimentos a respeito do procedimento, desde a construção, ao funcionamento do ferro elétrico, obtivemos 50,00% ainda com respostas insatisfatórias.

Concluimos que mesmo com práticas e discussões, existem alunos/as que por algum motivo ficam dispersos e não demonstram interesse e, conforme a teoria da aprendizagem significativa, para estes/as dificilmente a aprendizagem será satisfatória (MOREIRA, 2010).

Ainda assim percebemos que houve mudanças significativas nas respostas, que foram de 0,00% satisfatórias para 25,00%, mesmo que de forma coloquial, é possível identificar conhecimentos científicos em suas falas, desde o reconhecimento da utilidade do termostato, ao fato de terem citado o Efeito Joule.

**Gráfico 5-** Resposta correspondente a questão 04. a) antes da aplicação da IIR; b) depois da aplicação da IIR.



**Fonte:** Própria autora.

Ao construirmos a questão número 4, cuja resposta encontra-se no Gráfico 5, tínhamos como objetivo, identificar as opiniões dos/as estudantes sobre a forma como devemos descartar os aparelhos eletrônicos, tentando perceber se os/as mesmos/as tinham

consciência sobre impactos ambientais que o descarte de maneira incorreta trazer para os seres vivos.

Os impactos ambientais estão aumentando a cada dia, a ação humana tem prejudicado em grande escala o meio ambiente. Devemos construir o hábito de fazermos nossa parte para diminuir a quantidade de objetos que lançamos ao meio ambiente. Segundo Landulfo (2005):

Os problemas ambientais surgem da interação entre o homem e a natureza, e fazem parte da própria história da raça humana. Resultam, basicamente, de dois aspectos do desenvolvimento da civilização: a rápida expansão da população e o aumento do consumo de energia e matéria-prima por pessoa (LANDULFO, 2005, p. 71).

Sabemos que quanto mais as tecnologias evoluem, mais matéria-prima é retirada da natureza, muitos desses recursos, inclusive, não são renováveis. Basicamente, os impactos ambientais aumentam com a sociedade, crescendo assim em grande escala, consequência de gerações passadas e que provavelmente continuarão afetando as próximas gerações, se não melhorarmos a nossa consciência ecológica.

Durante as etapas da pesquisa, tivemos momentos de diálogos sobre os impactos ambientais que aparelhos eletrodomésticos podem causar ao meio ambiente. Por isso, as respostas satisfatórias mudaram de 30,80% para 41,70%, também como, as insatisfatórias caindo de 38,40% para 16,60%. Foi observada também a inquietação por parte dos/as alunos/as por não haver um local apropriado para o descarte destes aparelhos, como:

Estudante 4: *“Na minha opinião é que deveria descartar os aparelhos eletrônicos de uma forma melhor que não prejudiquem o meio ambiente”*

Estudante 5: *“Deveria existir outra maneira de descartar os aparelhos eletrônicos, uma maneira que ajudasse o meio ambiente”*

Estudantes 6: *“ Nos descartamos de maneira errada, jogando em qualquer canto, precisamos descartar em um lugar certo ”*

Percebemos que após a aplicação da IIR, os/as estudantes apresentaram certa inquietação ao que tem relação aos impactos ambientais que o mal descarte do lixo eletrônico pode ocasionar e também apresentaram indignação de não conhecer nenhum ambiente apropriado para o descarte/reutilização destes materiais.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, analisamos a construção de novas concepções dos/as estudantes a respeito da utilização do ferro elétrico observando o comportamento e interação e assim podendo obter resultados a respeito de conhecimentos que estão relacionados à utilização do ferro elétrico, como: sua invenção, evolução, que tipo de aparelho consome mais energia, composição e funcionamento.

Durante toda a aplicação da pesquisa, identificamos por parte dos/as alunos/as uma interação e participação ativa, quando o assunto envolvia a história do ferro de engomar. Ao construir as caixas-pretas os/as estudantes já demonstraram ter muito conhecimento em seus cognitivos a respeito da situação-problema inicial.

Quanto aos resultados da aplicação do questionário, expostos nos gráficos de setores, em todas as questões de antes e depois da aplicação das etapas, obtivemos mudanças significativas nas repostas, quando analisadas de acordo com os objetivos de cada questão.

Concluimos que, quando expostos a novas metodologias, os/as alunos/as despertam um olhar mais aprofundado sobre o que está sendo apresentado em sala de aula, assim, com as IIR eles/elas conseguiram construir novas consciências sobre diversos conceitos de áreas distintas que englobam a utilização do ferro elétrico, sendo este um dos aparelhos eletrodomésticos mais comuns nas residências.

Temos elementos suficientes para afirmar que os/as colaboradores da pesquisa (os/as estudantes) foram alfabetizados/as científica e tecnologicamente quanto à utilização do ferro elétrico, uma vez que foram capazes de entender a importância de conhecer melhor este aparelho doméstico, identificando inclusive quais cuidados deve-se ter ao comprá-los, e tudo isso sob a perspectiva científica, em especial, a da Física.

Nos cartazes, que foram elaborados como produto final a ser exposto, percebemos que os/as estudantes apresentam suas ideias a respeito dos cuidados com a saúde e economia, o que evidencia o caráter interdisciplinar da metodologia que foi trabalhada e, conseqüentemente, o alcance dos objetivos previamente traçados.

Por fim, avaliamos que, de um modo geral, obtivemos resultados positivos e de caráter significativos a partir da aplicação da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade proposta e esperamos que o trabalho desenvolvido sirva como referência para ser aplicado em outras séries, modalidades de ensino e até mesmo em outras disciplinas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. P. **Transposição Didática: por onde começar.** São Paulo: Cortez. 2007.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:** Lei nº 9394/96 - Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017. 58p. Disponível em: <<http://ndi.ufsc.br/legislacao-nacional/diretrizes-curriculares-nacionais-para-a-educacao-basica/>>. Acesso às 9: 35 de 27/ 09/2019.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Revista Brasileira de Educação – p: 89 à 100. 2003. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf> > acesso em 28/08/2019.

DEMARCO, D.; ROSA, I, T.W.C. **Ilhas interdisciplinares de racionalidade, diálogos com professor,** – Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2018. 1.4 Mb ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECEM).

DUTRA, G.E.; OLIVEIRA, E.C.; PINO, J.C.D. **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA FORMAÇÃO DO CIDADÃO.** Revista Signos - P: 56-62. Lajeado, 2017. Disponível em < <http://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/viewFile/1375/1234>> Acesso em 21/10/2019.

FAZENDA, I. C.A. **Ciência e Interdisciplinaridade.** p: 19 – 22. Práticas Interdisciplinares na Escola. 2ª ed. São Paulo : Cortez, 1993.

FAZENDA, I. C.A. **Interdisciplinaridade-Transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas e as condições de produção.** p: 34 - 42. Interdisciplinaridade / Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade (GEPI) – Educação: Currículo – Linha de Pesquisa: Interdisciplinaridade – v. 1, n. 2 (out. 2012) – São Paulo: PUCSP, 2012, São Paulo, v.1, n. 2, out. 2012. Disponível em < <https://www.pucsp.br/gepi/downloads/revista2-gepi-out12.pdf>> Acesso em 20/02/2019 às 15h.

FOUREZ, G. **Crise no ensino de ciências?:** Introdução à filosofia e á ética das ciências. Porto alegre – RS, v.8 Nº8. p. 109 – 203, 2003.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica Y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias.** Buenos Aires- Argentina. Ediciones Colihue, 1997.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

IVIC, I. **Lev Semionovich Vygotsky.** Edgar Pereira (Org.) – Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massagana, 2010.

LAHERA, J. FORTEZA, A. **Ciências Físicas nos ensinos Fundamental e médio: modelos e exemplos.** Trad. Antonio Felltrin: Artmed – Porto Alegre, 2006.

LANDULFO, E. **Meio ambiente & física.** Editora Senac. São Paulo, 2005.

MIGLIAVACCA, A. WITTE, G. **A Física na Cozinha**. Editora livraria da Física. São Paulo, 2014.

MOREIRA, M. A. **O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA?**. Instituto de Física – UFRGS, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, Qurrriculum, La Laguna, Espanha, 2012. Disponível em <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>> Acesso em 23 de Setembro de 2018, às 23h15min.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora livraria da Física. 2011.

PIETROCOLA, M.; NEHRING, C.M.; SILVA, C.C.; TRINDADE, J.A.O.; LEITE, R.C.M.; PINHEIRO, T.F.; **As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos**. Vol. 2, nº 1. Publicado em Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, 2000.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2.ed. Novo Hamburgo: Freevale, 2013.

RICARDO, E. C. **Física**. Portal do MEC, Brasília, setembro de 2004.

RICARDO, E. C. **ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA PROJETOS DIDÁTICOS**. Revista ciência, ciência aplicada e tecnologia. Cap:09, p. 104 à 115. 2001. <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4441046/mod\\_resource/content/1/plc0603\\_09.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4441046/mod_resource/content/1/plc0603_09.pdf)> acesso em 16 de março de 2019.

ROSA, C. T. W. **EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: reflexões e investigações**. Cleci T. Werner da Rosa (Org.). – Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2015. 2,64 Mb; PDF. – (Pós-Graduação).

SANTOS, J. C. F. **O Desafio de Promover a Aprendizagem Significativa**. 2012. Disponível em <[http://www.unisul.br/wps/wcm/connect/a7c548f3-6254-4148-8b48-9fd0497b5ad4/desafio-aprendizagem-significativa\\_integracao-universitaria\\_extensao.pdf?MOD=AJPERES](http://www.unisul.br/wps/wcm/connect/a7c548f3-6254-4148-8b48-9fd0497b5ad4/desafio-aprendizagem-significativa_integracao-universitaria_extensao.pdf?MOD=AJPERES)> . Acesso às 18:34 de 15/01/2019.

SANTANA, D. C. dos S. **EJA: breve análise da trajetória histórica e tendências de formação do educador de jovens e adultos**. Disponível em: [http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/28e93eb53881513e51959a43ae232800\\_1862.pdf](http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/28e93eb53881513e51959a43ae232800_1862.pdf) . Acesso em: 02 out. 2016.

SASSERON, L.H.; MACHADO. V.F.; **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA PRÁTICA: Inovando a Forma de Ensinar Física**. 1ª ed, editora livraria da Física, São Paulo, 2017.

SOUZA, M. A. **Educação de jovens e adultos**. Curitiba-PR: Ibpex, 2007. 143p.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO

1º Dados do/a estudante

Sexo: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Reside: ( ) Zona Urbana ( ) Zona Rural

2º O Avanço da tecnologia tem trazido mudanças significativas para a sociedade, sejam estas no seu modo de agir, pensar e se relacionar, mas também a evolução dos dispositivos que propuseram e fizeram parte dessas modificações. Por necessidade humana tendemos sempre a procurar o melhor para o desempenho no cotidiano. Levando em consideração as necessidades diárias, responda:

a) O que é uma tecnologia?

---

---

b) Cite exemplos de objetos eletrônicos que passaram por modificações ou aprimoramento até os dias de hoje.

---

---

c) O ferro elétrico é um aparelho útil em seu dia a dia?

---

---

3º Hipoteticamente, como você explica o funcionamento de um ferro Elétrico?

---

---

---

4º Com os avanços tecnológicos surgem vários impactos ambientais que prejudicam a vida dos seres vivos em geral. Qual sua opinião sobre a maneira como descartamos os aparelhos eletrônicos?

---

---

## **APÊNDICE B: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE**

Você está sendo convidado a participar como voluntário (a) no estudo **Construindo um novo olhar sobre a utilização do ferro elétrico através das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade**, coordenado pela professora Dr<sup>a</sup> **Mirleide Dantas Lopes** e vinculado à **Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Campus Cajazeiras - Centro de Formação de Professores (CFP) – Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza – Física Licenciatura**.

Sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Este estudo tem por objetivo analisar a construção de novas concepções sobre a utilização do ferro elétrico por meio da aplicação de uma IIR e se faz necessário porque no contexto atual da educação, utilizar uma metodologia que baseie-se em discussões sobre Educação, Ciência e Tecnologia, com concepções sobre a importância dos conhecimentos científicos, sociais e mais perto da realidade, pode favorecer a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), melhorando assim o desempenho e autonomia do aprendiz em certas escolhas e capacidades de responder inquietações apresentadas pela sociedade atual.

Caso decida aceitar o convite, você será submetido a aos seguintes procedimentos: **responder um questionário e participar das etapas de uma IIR**. Os riscos envolvidos com sua participação são: **devido à natureza da pesquisa, o participante poderá sentir um pequeno constrangimento ao prestar informações através do questionário apresentado, pois o mesmo estará ciente de que os resultados serão publicados, porém os responsáveis pela pesquisa estarão disponíveis a todo o momento, para, se necessário for, intervir e assim minimizar tal risco**. Os benefícios da pesquisa serão: **identificar os riscos que o mau uso de um aparelho elétrico pode ocasionar, discutir a relevância social e cultural da utilização do ferro elétrico e também analisar, à luz dos conhecimentos físicos apontados, o consumo de energia elétrica do aludido aparelho**.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de maneira que não permita a identificação de nenhum voluntário.

Se você tiver algum gasto decorrente de sua participação na pesquisa, você será ressarcido, caso solicite. Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você será indenizado.

Você ficará com uma via rubricada e assinada deste termo e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada a **Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> MIRLEIDE DANTAS LOPES**, ou ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos - CEP/CFP/UFCG cujos dados para contato estão especificados abaixo.

#### **Dados para contato com o responsável pela pesquisa**

**Nome:** Mirleide Dantas Lopes

**Instituição:** Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Campus Cajazeiras

**Endereço:** Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, nº 125; **Bairro:** Casas Populares; **Cidade:** Cajazeiras – PB.

**Telefone:** (83 ) 9 9910-4303

#### **Dados do CEP**

**Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande- CEP/CFP/UFCG, situado a rua Sergio Moreira de Figueiredo, s/n, Bairro: Casas Populares, Cajazeiras - PB; CEP: 58.900-000.**

**Email:** cep@cfp.ufcg.edu.br

**Tel:** (83) 3532-2075

Declaro que estou ciente dos objetivos e da importância desta pesquisa, bem como a forma como esta será conduzida, incluindo os riscos e benefícios relacionados com a minha participação, e concordo em participar voluntariamente deste estudo.

Cajazeiras/PB, \_\_\_\_, de \_\_\_\_\_, de 2019.

---

Assinatura do voluntário

---

Nome e assinatura do responsável pelo estudo

## **ANEXO**

UFCG - CENTRO DE  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
- CAMPUS DE CAJAZEIRAS DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE



Continuação do Parecer: 3.529.884

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** CONSTRUINDO UM NOVO OLHAR SOBRE A UTILIZAÇÃO DO FERRO ELÉTRICO ATRAVÉS DAS ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE

**Pesquisador:** MIRLEIDE DANTAS LOPES

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 18863219.8.0000.5575

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.529.884

**Apresentação do Projeto:**

O projeto em questão visa aplicar uma nova metodologia que contempla a Alfabetização Científica e Técnica (ACT), bem como a Aprendizagem Significativa, através das Ilhas Interdisciplinaridade de Racionalidade – IIR, abordando especificamente o funcionamento do ferro elétrico. Trata-se de uma pesquisa quali- quantitativa e a mesma será realizada em uma escola da rede pública de ensino, denominada Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dom Moisés Coelho, com uma turma do 3º ano da EJA. A coleta de dados se dará através de aplicação de questionários semiestruturados.

**Objetivo da Pesquisa:**

Analisar a construção de novas concepções sobre a utilização do ferro elétrico por meio da aplicação de uma IIR.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Como consta no TCLE proposto, o participante poderá sentir um pequeno constrangimento ao prestar informações através do questionário apresentado, pois o

mesmo estará ciente de que os resultados serão publicados, porém os responsáveis pela pesquisa estarão disponíveis a todo o momento, para, se necessário for, intervir e assim minimizar tal risco. Por outro lado a pesquisa tem como benefício identificar os riscos que o mau uso de um aparelho elétrico pode ocasionar, discutir a relevância social e cultural da utilização do ferro elétrico e também analisar, à luz dos conhecimentos físicos apontados, o consumo de energia elétrica do aludido aparelho. Neste sentido, avalio que os riscos da pesquisa são mínimos e que não acarretarão danos significativos, morais e éticos, aos participantes envolvidos. Além disto, os benefícios esperados justificam os riscos e contribuirão de forma significativa nos estudos acerca do tema da pesquisa.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O tema da pesquisa é atual e pertinente, se mostrando de grande relevância. O cronograma do projeto proposto está coerente, visto que respeitou a condição de sua aprovação no CEP / UFCG.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os documentos apresentados foram analisados sob a luz das exigências do Conselho Nacional de Saúde (CNS), de acordo com as resoluções n. 466/2012 e 510/2016, a qual estabelecem diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos. Foram apresentados o projeto na íntegra, as informações básicas do projeto, a folha de rosto, o cronograma, o orçamento, o questionário, o termo de anuência da escola envolvida, o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), o termo de assentimento livre e esclarecido (TALE), o termo de divulgação de resultados e o termo de compromisso dos pesquisadores envolvidos.

**Recomendações:**

Não há recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Recomendo a APROVAÇÃO do referido projeto intitulado “CONSTRUINDO UM NOVO OLHAR SOBRE A UTILIZAÇÃO DO FERRO ELÉTRICO ATRAVÉS DAS ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE”.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**UFCG - CENTRO DE  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
- CAMPUS DE CAJAZEIRAS DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE**



Continuação do Parecer: 3.529.884

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_P ROJETO_1412566.pdf	11/08/2019 14:59:20		Aceito
Outros	Termo_de_anuencia.pdf	11/08/2019 14:58:38	MIRLEIDE DANTAS LOPES	Aceito
Outros	Termo_de_compromisso_resultados.pdf	11/08/2019 14:57:39	MIRLEIDE DANTAS LOPES	Aceito
Outros	Questionario.pdf	11/08/2019 14:56:32	MIRLEIDE DANTAS LOPES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	11/08/2019 14:55:28	MIRLEIDE DANTAS LOPES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/08/2019 14:54:38	MIRLEIDE DANTAS LOPES	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	11/08/2019 14:53:41	MIRLEIDE DANTAS LOPES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_compromisso_dos_pesquisa dores.pdf	11/08/2019 14:53:08	MIRLEIDE DANTAS LOPES	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	11/08/2019 14:39:27	MIRLEIDE DANTAS LOPES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	11/08/2019 14:38:01	MIRLEIDE DANTAS LOPES	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_1.pdf	11/08/2019 14:33:38	MIRLEIDE DANTAS LOPES	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CAJAZEIRAS, 24 de Agosto de 2019

---

**Assinado por: Paulo Roberto de Medeiros**  
(Coordenador(a))