



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E  
TECNOLÓGICA**

**JOSÉ DO NASCIMENTO JUNIOR**

**COMO ANDAM AS SUAS BATERIAS? PÓS-CONSUMO E DESCARTE DE  
PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS POR DISCENTES E DOCENTES DO IFPB,  
CAMPUS JOÃO PESSOA**

**JOÃO PESSOA – PB**

**2023**

**JOSÉ DO NASCIMENTO JUNIOR**

**COMO ANDAM AS SUAS BATERIAS? PÓS-CONSUMO E DESCARTE DE  
PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS POR DISCENTES E DOCENTES DO IFPB,  
CAMPUS JOÃO PESSOA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica na Área de Concentração: Educação Profissional e Tecnológica e Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

**Orientador:** Prof. Dr. Gilcean Silva Alves.

**JOÃO PESSOA – PB**

**2023**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU***

**MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA EM REDE NACIONAL**

**JOSÉ DO NASCIMENTO JUNIOR**

**Como andam as suas baterias? Pós consumo e descarte de pilhas e baterias eletrônicas por discentes e docentes do IFPB, Campus João Pessoa**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional, pelo Programa de Pós- Graduação em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB - Campus João Pessoa.

Aprovado em 14 de abril de 2023.

**Membros da Banca Examinadora:**

**Dr. Gilcean Silva Alves**

IFPB - PROFEPT

**Dra. Arilu Cavalcante Pequeno**

UFPB

**Dra. Andréa de Lucena Lira**

IFPB - PROFEPT

João Pessoa/2023

Documento assinado eletronicamente por:

- **Gilcean Silva Alves**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 14/04/2023 17:13:24.
- **Andrea de Lucena Lira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 16/04/2023 21:37:11.
- **Arilu Cavalcante Pequeno**, PROFESSOR DE ENSINO SUPERIOR NA ÁREA DE ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL, em 10/07/2023 16:23:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 05/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 413540  
Verificador: 55d4d4db55  
Código de Autenticação:



Av. Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe, JOÃO PESSOA / PB, CEP 58015-435  
<http://ifpb.edu.br> - (83) 3612-1200

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP  
Biblioteca Nilo Peçanha –IFPB, *Campus* João Pessoa

N244c Nascimento Junior, José do  
Como andam as suas baterias? Pós-consumo e descarte das pilhas e baterias eletrônicas por discentes e docentes do IFPB, campus João Pessoa / José do Nascimento Junior. – 2023.  
147 f.: il.

Dissertação (Mestrado – Programa de Pós Graduação em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal da Paraíba – IFPB

Orientador: Prof. Dr. Gilcean Silva Alves.

1. Educação ambiental. 2. Dispositivos eletrônicos 3. Lixo eletrônico. I. Título.

CDU 502/504:37

Bibliotecário Thiago de Lima Silva – CRB15/524

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tantas dádivas alcançadas na vida acadêmica, profissional e pessoal.

Agradeço ao IFPB *campus* João Pessoa, como servidor público, exercendo a docência no Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) em Geografia, pela oportunidade de cursar o Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica, pela realização da presente pesquisa e inserção do produto educacional.

Agradeço a todos os membros do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), colegas da turma, professores, a Coordenação de Assistência às Pessoas com Necessidades Específicas de João Pessoa (COAPNE-JP), em especial a Nemuel, Alicy e Juliana, pelo desprendimento e gentileza com que me auxiliaram na montagem do produto educacional.

À minha banca examinadora, pelo conhecimento e experiências que compartilhamos ao longo do caminho. Sou muito grato por ter tido a oportunidade de aprender com pessoas tão inspiradas e dedicadas, cuja orientação e apoio foram fundamentais para o meu sucesso. Obrigado por todo o incentivo e apoio que me deram ao longo dessa jornada, e espero continuar a aplicar as lições aprendidas em minha carreira e vida pessoal.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Gilcean Silva Alves, minha sincera gratidão, pela sua paciência, disponibilidade, parceria e valiosas contribuições durante o desenvolvimento desta dissertação. Sua competência e gentileza nas observações foram fundamentais para que eu pudesse aprimorar o meu trabalho e evoluir como pesquisador. Ter tido a oportunidade de contar com você como meu orientador foi um grande presente, e por isso sou imensamente grato. Muito obrigado por tudo!

À minha mãe (*in memoriam*), espírito de luz, meu exemplo na vida!

Agradeço, em especial, ao meu irmão Glauco (*in memoriam*) que sempre torceu de forma positiva em todos os momentos da minha vida; à minha sobrinha Mayzza e família, pelo apoio e auxílio na configuração e organização da pesquisa.

Agradeço aos amores da minha vida, à minha companheira, Ana Paloma, e minha filha, Amanda Angel. Obrigado por todo apoio e incentivo para a conclusão

desta dissertação, por estarem ao meu lado durante toda a jornada da pesquisa e dissertação.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram nessa jornada.

“Cuide e preserve muito bem, do ‘seu’  
corpo físico, do meio ambiente e de ‘seus’  
pertences materiais, eles não são seus”!  
(TAIYOO, 2012).

“Ensinar não é transferir conhecimento,  
mas criar as possibilidades para a sua  
produção ou a sua construção. Ensino  
porque busco, porque indaguei, porque  
indago. Pesquiso para constatar,  
constatando, intervenho, intervindo, educo  
e me educo” (FREIRE, 1996).

## RESUMO

Os dispositivos eletrônicos estão se tornando cada vez mais integrados à sociedade. No entanto, quando esses aparelhos não são mais utilizados, o descarte inadequado pode causar acúmulo de lixo eletrônico, gerando diversos agravantes para a saúde humana e a biodiversidade. Todavia, muito se tem debatido sobre a complexidade e destino final desses resíduos sólidos tóxicos, principalmente pela falta de divulgação e de coletores em locais específicos, por parte de empresas e órgãos públicos. Diante do descrito, a pesquisa tem por objetivo avaliar a compreensão de parte do corpo docente e discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba do campus João Pessoa sobre o descarte de pilhas e baterias eletrônicas, a fim de desenvolver um produto educacional eficaz e acessível que promova o destino correto desses materiais, minimizando a contaminação do solo, água e demais recursos naturais. O estudo realizado utilizou uma abordagem metodológica que consistiu em uma análise quali-quantitativa com a utilização de questionários com perguntas objetivas, a fim de reconhecer a importância do descarte consciente. A partir dos resultados obtidos foi possível observar a falta de conhecimento sobre o correto descarte de pilhas e baterias eletrônicas por parte dos participantes. Com base nas informações coletadas foi apresentado um coletor inclusivo de pilhas e baterias eletrônicas, confeccionado com materiais biodegradáveis e projetado para atender às necessidades da comunidade acadêmica em especial as pessoas com deficiência. Acredita-se que este protótipo possa contribuir como instrumento de sensibilização e conscientização de educação ambiental, promovendo uma mudança de comportamento pelos agentes multiplicadores da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e comunidade em geral, e consequentemente, na redução de e-lixo nos locais inadequados e aterros sanitários por meio da logística reversa.

**Palavras-chave:** descarte; contaminação; educação ambiental; sensibilização.



## **ABSTRACT**

Electronic devices are becoming increasingly integrated into society. However, when these devices are no longer used, the improper disposal can cause an accumulation of electronic waste, generating various aggravating factors for human health and biodiversity. However, much has been debated about the complexity and final destination of this toxic solid waste, mainly due to the lack of disclosure and collectors in specific locations, by companies and public agencies. Given the described, the research aims to evaluate the understanding of part of the faculty and students of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba, João Pessoa campus, about the disposal of batteries, in order to develop an effective and accessible educational product that promotes the correct disposal of these materials, minimizing the contamination of soil, water and other natural resources. The study used a methodological approach that consisted of a quali-quantitative analysis with the use of questionnaires with objective questions, in order to recognize the importance of conscious disposal. From the results obtained it was possible to observe the lack of knowledge about the correct disposal of electronic batteries. Based on the information collected, an inclusive collector of electronic batteries was presented, made of biodegradable materials and designed to meet the needs of the academic community, especially people with disabilities. It is believed that this prototype can contribute as an instrument of sensitization and awareness of environmental education, promoting a change in behavior by the multiplying agents of the professional and technological education (PTE) and community in general, and consequently, in the reduction of e-waste in inappropriate places and landfills through reverse logistics.

**Keywords:** disposal; contamination; environmental education; awareness.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| FIGURA 1 – Produção de e-lixo no Brasil .....                           | 18 |
| FIGURA 2 – Trajetória centenária e expansão da RFEPCT em unidades ..... | 30 |
| FIGURA 3 – Esquema de uma pilha seca de Leclanché.....                  | 46 |
| FIGURA 4 – Modelos das pilhas convencionais.....                        | 47 |
| FIGURA 5 – Pilha de mercúrio .....                                      | 48 |
| FIGURA 6 – Cádmiio (Cd).....  | 55 |
| FIGURA 7 – Chumbo (Pb).....   | 56 |
| FIGURA 8 – Lítio (Li).....  | 57 |
| FIGURA 9 – Manganês (Mn).....   | 57 |
| FIGURA 10 – Mercúrio (Hg) .....   | 58 |
| Figura 11 – Resumo das etapas da pesquisa .....                         | 72 |
| FIGURA 12 – Coletor de pilhas e baterias eletrônicas .....              | 90 |

### LISTA DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| GRÁFICO 1 – Destinação pós-consumo (n = 50) .....  | 78 |
| GRÁFICO 2 – Frequência de descarte (n=50) .....  | 79 |
| GRÁFICO 3 – Conhecimento sobre o correto descarte de pilhas e baterias .....   | 80 |
| GRÁFICO 4 – Conhecimento sobre descarte pós-consumo de pilhas/baterias (n = 50).....   | 81 |
| GRÁFICO 5 – Conhecimento sobre reciclagem e coleta pós-consumo.....  | 82 |
| GRÁFICO 6 – Há necessidade de um coletor de resíduos para pilhas e baterias no IFPB <i>campus</i> João Pessoa? .....   | 93 |
| GRÁFICO 7 – Você acha que o coletor de resíduos sólidos disponibilizado no <i>campus</i> João Pessoa é acessível para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas? ..... | 94 |
| GRÁFICO 8 – Você conhece algum local na sua cidade que disponibiliza coletor de resíduos sólidos (acessível) para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas? .....     | 95 |
| GRÁFICO 9 – Você sabe o que significa Logística Reversa? .....   | 96 |
| Gráfico 10 – Pilhas e baterias eletrônicas podem ser recicladas? .....   | 97 |

## LISTA DE QUADROS

|  |    |
|--|----|
| QUADRO 1 – Tipo de pilhas e baterias mais consumidas no Brasil .....   | 49 |
| QUADRO 2 – Pilhas alcalinas/originais.....   | 51 |
| QUADRO 3 – Pilhas zinco manganês/originais.....  | 52 |
| QUADRO 4 – Pilhas irregulares e/ou piratas .....   | 53 |
| QUADRO 5 – Efeitos ao meio ambiente e à saúde humana do metal Cádmio.....  | 56 |
| QUADRO 6 – Efeitos ao meio ambiente e à saúde humana do metal Chumbo .....   | 56 |
| QUADRO 7 – Efeitos ao meio ambiente e à saúde humana do metal Lítio .....  | 57 |
| QUADRO 8 – Efeitos ao meio ambiente e à saúde humana do metal Manganês ....  | 58 |
| QUADRO 9 – Efeitos ao meio ambiente e à saúde humana do metal Mercúrio .....   | 58 |
| QUADRO 10 – Resumo da legislação ambiental referente aos resíduos sólidos (e de pilhas e baterias) em âmbitos nacional e municipal ..... | 59 |
| QUADRO 11 – Etapas de desenvolvimento do produto educacional .....   | 85 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| TABELA 1 – Perfil da amostra de sujeitos participantes (n = 50) ..... | 75 |
| TABELA 2 – Descrição do perfil de consumo (n = 50).....               | 77 |
| TABELA 3 – Perfil da amostra de sujeitos participantes (n = 25) ..... | 92 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|          |  |
|----------|--|
| ABINEE   | Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica                   |
| ABRELPE  | Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais |
| ANSI     | <i>American National Standards Institute</i>                               |
| CAPES    | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior                |
| CEFET    | Centro Federal Tecnológico   |
| CEFET-PB | Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba                          |
| CEP      | Comitê de Ética em Pesquisa  |
| CF       | Constituição Federal   |
| CNE      | Conselho Nacional de Educação  |
| CNS      | Conselho Nacional de Saúde   |
| COAPNE   | Coordenação de Assistência às Pessoas com Necessidades Específicas         |
| CONAMA   | Conselho Nacional do Meio Ambiente   |
| COVID-19 | <i>Coronavirus Disease 2019</i> (Doença por Coronavírus 2019)              |
| CRFB     | Constituição da República Federativa do Brasil                             |
| CTMA     | Controle de Mercadorias Apreendidas  |
| DAA      | Departamento de Apoio à Administração                                      |
| EA       | Educação Ambiental   |
| EAA      | Escolas de Aprendizes Artífices  |
| EBTT     | Ensino Básico, Técnico e Tecnológico                                       |
| EJA      | Educação de Jovens e Adultos   |
| EMLUR    | Empresa Municipal de Limpeza Urbana  |
| EPT      | Educação Profissional e Tecnológica  |
| ETIM     | Ensino Técnico Integrado ao Médio  |
| EUA      | Estados Unidos da América  |
| FGVcia   | Centro de Tecnologia de Informação Aplicada                                |
| FHC      | Fernando Henrique Cardoso  |
| FIC      | Formação Inicial e Continuada  |
| FIRJAN   | Federação das Indústrias do Rio de Janeiro                                 |
| FMI      | Fundo Monetário Internacional  |

|         |  |
|---------|--|
| IF      | Instituto Federal  |
| IFPB    | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba   |
| INEP    | Instituto Nacional de Serviços Pedagógicos                       |
| LDB     | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira                 |
| LE      | Lixos Eletrônicos  |
| MEC     | Ministério da Educação   |
| MMA     | Ministério do Meio Ambiente                                      |
| PB      | Paraíba  |
| PE      | Pernambuco   |
| PE      | Produto Educacional  |
| PNE     | Plano Nacional de Educação                                       |
| PNEA    | Política Nacional de Educação Ambiental                          |
| PNMA    | Política Nacional de Meio Ambiente                               |
| PNRS    | Política Nacional de Resíduos Sólidos                            |
| ProfEPT | Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica |
| REE     | Resíduo de Equipamento Eletroeletrônicos                         |
| RFB     | Receita Federal do Brasil  |
| RFEPCT  | Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica  |
| RSU     | Resíduos Sólidos Urbanos   |
| SENAI   | Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial                      |
| SPSS    | <i>Statistical Package for Social Sciences</i>                   |
| TIC     | Tecnologias da Informação e Comunicação                          |
| UTFPR   | Universidade Tecnológica Federal do Paraná                       |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....  | <b>16</b> |
| 1.1 MOTIVAÇÃO TEMÁTICA .....   | 21        |
| 1.2 PLANEJAMENTO .....   | 22        |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....   | <b>26</b> |
| 2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA EPT NO BRASIL .....   | 26        |
| <b>2.1.1 A EPT NO INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA</b> .....   | <b>32</b> |
| 2.2 CARACTERIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TECNOLÓGICA, NA<br>SOCIEDADE E TRABALHO .....  | 33        |
| 2.3 A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DA EPT NO<br>DESENVOLVIMENTO DE UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL .....                              | 37        |
| 2.4 SOCIEDADE DESCARTÁVEL: REFLEXÕES SOBRE A PRODUÇÃO E O<br>CONSUMO NA ERA TECNOLÓGICA .....  | 41        |
| <b>2.4.1 HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DAS PILHAS E BATERIAS</b> .....  | <b>45</b> |
| <b>2.4.2 CLASSIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO</b> .....   | <b>48</b> |
| <b>2.4.3 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA QUALIDADE DAS PILHAS ESTRANGEIRAS E<br/>NACIONAIS COMERCIALIZADAS NO MERCADO BRASILEIRO</b> ..... | <b>50</b> |
| 2.5 IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE E À SAÚDE HUMANA .....   | 53        |
| <b>2.5.1 METAIS PESADOS</b> .....  | <b>55</b> |
| 2.6 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E A IMPORTÂNCIA DA DESTINAÇÃO ADEQUADA<br>DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS .....                                       | 58        |
| <b>2.6.1 CARACTERIZAÇÃO E ATORES DA LOGÍSTICA REVERSA</b> .....  | <b>63</b> |
| <b>3 O MÉTODO DA PESQUISA</b> .....  | <b>66</b> |
| 3.1 CONTEXTO E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....  | 66        |
| <b>3.1.1 QUANTO À ABORDAGEM</b> .....  | <b>66</b> |
| <b>3.1.2 QUANTO À TIPOLOGIA DA PESQUISA</b> .....  | <b>67</b> |
| 3.2 UNIVERSO E AMOSTRA .....   | 68        |
| 3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS .....   | 69        |
| <b>3.3.1 LEVANTAMENTOS DE DADOS</b> .....  | <b>69</b> |
| <b>3.3.2 ANÁLISE DE DADOS</b> .....  | <b>70</b> |
| <b>3.3.3 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS</b> .....  | <b>71</b> |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....  | <b>73</b> |
| 4.1 PANORAMA DA LITERATURA COM ESTUDOS CORRELATOS À PRAXIS:<br>DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS .....                         | 73        |
| 4.2 PERCEPÇÃO DE DISCENTES E DOCENTES DO IFPB, <i>CAMPUS</i> JOÃO<br>PESSOA, SOBRE O DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS .....   | 75        |
| <b>4.2.1 QUESTIONÁRIOS APLICADOS JUNTO AOS DOCENTES E DISCENTES</b> .....  | <b>75</b> |
| <b>5 PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....   | <b>84</b> |

|   |            |
|---|------------|
| 5.1 DIMENSÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS DO PRODUTO EDUCACIONAL .....   | 86         |
| 5.2 PRINCÍPIOS, CONSTRUÇÃO E APLICABILIDADES DO PRODUTO EDUCACIONAL .....   | 88         |
| 5.3 EXECUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL: PENSANDO NA APLICAÇÃO NA EPT .....   | 91         |
| 5.4 AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL .....  | 92         |
| <b>5.4.1 CONCEPÇÃO E APRECIÇÃO POR MEIO DE QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DISCENTES E DOCENTES DO IFPB, CAMPUS JOÃO PESSOA, DO COLETOR PARA RESÍDUOS SÓLIDOS DE PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS.....</b> | <b>92</b>  |
| <br>  |            |
| <b>6 CONCLUSÕES .....</b>   | <b>98</b>  |
| <br>  |            |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>100</b> |
| <br>  |            |
| <b>APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>  | <b>112</b> |
| <b>APÊNDICE B – TEXTO SOBRE DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS .....</b>   | <b>117</b> |
| <b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS DOCENTES ENVOLVENDO CONHECIMENTO PRÉVIO SOBRE DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS.....</b>   | <b>119</b> |
| <b>APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS DISCENTES ENVOLVENDO CONHECIMENTO PRÉVIO SOBRE DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS.....</b>  | <b>122</b> |
| <b>APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL PARA DOCENTE .....</b>   | <b>125</b> |
| <b>APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL PARA DISCENTE .....</b>  | <b>127</b> |
| <b>APÊNDICE G – TERMO CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA DOCENTE .....</b>  | <b>129</b> |
| <b>APÊNDICE H – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTE MAIOR DE 18 ANOS (DISCENTE) .....</b>  | <b>133</b> |
| <b>ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO IMPLEMENTADO NO GOOGLE FORMS.....</b>   | <b>137</b> |
| <b>ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....</b>  | <b>142</b> |



## 1 INTRODUÇÃO

Desde o início da Revolução Industrial, o crescimento populacional e a urbanização levaram muitos países a manipularem a natureza e a desenvolverem novas tecnologias. Essa capacidade gerou problemas ambientais, como a degradação de recursos naturais e a geração excessiva de resíduos em todo o mundo.

Nesse sentido, com o acelerado processo digital e da tecnologia da informação nas últimas décadas, houve um aumento na produção em massa desses produtos (telefones celulares, câmeras, *notebooks*, *tablets*, diversos tipos de brinquedos, controles e dispositivos digitais, equipamentos eletrônicos, relógios, entre outros), levando a profundas mudanças ambientais.

Essas transformações têm gerado grandes preocupações com o pós-consumo e o acúmulo de lixo eletrônico, ou e-lixo<sup>1</sup>, pois esses resíduos também podem causar diversos danos à saúde humana, à fauna, à flora e aos recursos naturais se não forem destinados adequadamente, gerando um novo problema. Assim, questionamos o que fazer com o crescente número de pilhas e baterias portáteis quando não há mais energia, ou mesmo se é correto misturá-los no lixo comum ou aleatoriamente na natureza.

Sem dúvida, as inovações tecnológicas estão provocando profundas mudanças na forma como as pessoas interagem e se organizam no mundo cada vez mais globalizado, principalmente em aspectos coletivos e pessoais para a nossa comodidade, conforto, segurança e saúde para o nosso dia a dia. Porém, com a industrialização, fabricação, comercialização e consumo excessivo, elas também trouxeram sérios impactos socioambientais por meio da extração de recursos naturais para a produção de e-lixo. Quando descartados de forma inadequada, devido à sua vulnerabilidade de conter contaminantes metálicos tóxicos, causam danos ambientais ao poluírem o solo, os lençóis freáticos, os rios e a biodiversidade.

Por consequência, a problemática dos resíduos sólidos é um transtorno mundial que se renova todos os anos e é influenciado por fatores como a globalização<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> São termos utilizados para se referirem a todos os equipamentos eletroeletrônicos, suas partes e acessórios que foram descartados por seus proprietários, sem a intenção de reutilizá-los.

<sup>2</sup> A globalização é um processo de crescente interconectividade entre pessoas, culturas e economias devido ao aumento do comércio, transporte e tecnologias. No entanto, com a expansão das corporações transnacionais e o liberalismo econômico (privatização de estatais), vem sendo

e a inovação tecnológica, levando a um aumento do consumo, principalmente de materiais obsoletos com o conseqüente aumento exponencial dos impactos ambientais (RIBEIRO; MENDES, 2018).

Como resultado direto da aquisição, consumo e pós-consumo de produtos eletroeletrônicos, a geração de resíduos sólidos, principalmente nas áreas urbanas, está diretamente relacionada ao local onde são realizadas as atividades humanas. No Brasil, em relação ao e-lixo gerado no pós-consumo de qualquer tipo de aparelho, equipamento ou dispositivo portátil, a sociedade como um todo é a responsável final pelo seu descarte seja de bens duráveis, que possuem um ciclo de vida útil e são utilizados pelos consumidores por um período (de tempo) razoável, a exemplo de carros, televisores, equipamentos de informática, geladeiras etc., seja dos não duráveis, os chamados de consumo imediato (ou de curta duração), a exemplo de alimentos, roupas, calçados etc.

De acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), os dois anos de pandemia da Doença por Coronavírus 2019, ou *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19)<sup>3</sup> transformaram hábitos e comportamentos sociais, levando a uma mudança no impacto das pessoas nesse período. Nos domicílios brasileiros, a geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) cresceu cerca de 4% do total gerado, com média de 1,07 kg de resíduo por dia, “visto que o consumo nos restaurantes foi substituído pelo *delivery* e os demais descartes diários passaram a ocorrer nas residências” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2021, p. 16).

Em matéria publicada pela Agência Brasil sobre a produção de resíduos no país, Gonçalves (2021) afirma que “[c]ada brasileiro gera, em média, quase 1 quilo de lixo por dia... Em um ano são 343 quilos. Juntando todo o país, são 80 milhões de toneladas de resíduos produzidos a cada ano.”

Quando se trata de lixos eletroeletrônicos, o Brasil é um dos países das Américas que vem chamando a atenção pelo crescimento referente à geração desses

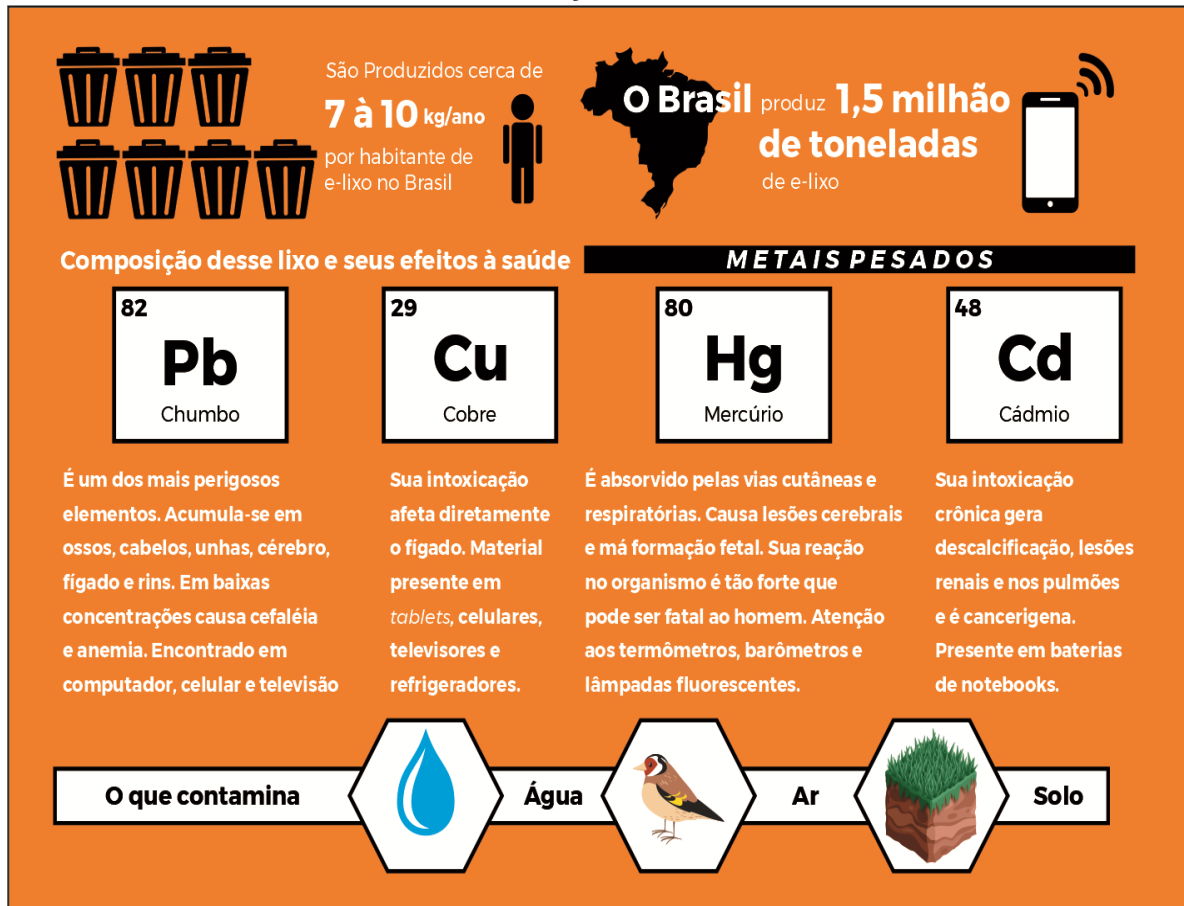
---

impulsionada pela busca de investimentos e lucros no mercado consumidor capitalista com incentivos fiscais, baixos custos na produção, mão de obra barata e terceirizada com poucas leis trabalhistas, causando graves conseqüências econômicas, sociais e ambientais (MARTINS, 2011).

<sup>3</sup> A pandemia de COVID-19 se fez presente em dezenas de países, infectando mais de 655 (seiscentas e cinquenta e cinco) milhões de pessoas e causando a morte de 6,67 (seis vírgula sessenta e sete) milhões de pessoas em escala global. No Brasil, o primeiro caso foi registrado em fevereiro de 2020, e, quase três anos depois, mais de 36 (trinta e seis) milhões de pessoas foram infectadas, e mais de 690 (seiscentas e noventa) mil pessoas morreram (BRASIL, c2023b).

tipos de resíduos. Segundo o que consta do relatório da Global I, divulgado pela Universidade das Nações Unidas em parceria com diversos órgãos internacionais, estima-se que cada habitante do Brasil produza, por ano, entre 7 (sete) a 10 (dez) kg de lixo eletrônico como demonstrado na figura 1 a seguir.

**FIGURA 1 – Produção de e-lixo no Brasil**



Fonte: Adaptado de Recicloteca (c2023).

Nesse contexto, portanto, o Brasil foi um dos países que mais gerou lixo eletrônico no mundo em 2019 com mais de 2 (dois) milhões de toneladas, ficando atrás apenas da China – 10,1 (dez vírgula um) milhões de toneladas; EUA – 6,9 (seis vírgula nove) milhões de toneladas; e Índia – 3,2 (três vírgula dois) milhões de toneladas. Se considerarmos apenas os países da América Latina, o Brasil é o primeiro no ranking dos geradores desse tipo de lixo (NAÇÕES UNIDAS, 2020). No entanto, apenas 3% (três por cento) desses dejetos foram coletados corretamente.

De acordo com pesquisa realizada pelo Centro de Tecnologia de Informação Aplicada (FGVcia), em 2021, no território brasileiro, a quantidade de dispositivos digitais (incluindo computador, *notebook*, *tablet* e *smartphone*) em uso, já ultrapassa

os 400 (quatrocentos) milhões, o equivalente a 2 (dois) aparelhos por habitante (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2021).

Desta forma, ao longo dos anos, com o crescimento exponencial de diversos produtos eletroeletrônicos no mundo, no Brasil, uma grande quantidade de e-lixo é utilizada, incluindo pilhas e baterias eletrônicas, que, após eficiência energética, são descartadas pelos usuários em sua grande maioria de forma incorreta em todos os municípios no país, em diversos espaços geoambientais, nos quais grande parte é encaminhada a lixões, distribuídos nas áreas urbanas, espaços rurais ou em aterros sanitários.

Outro ponto a ser observado quanto ao descarte é que cerca de 40% (quarenta por cento) de todo o lixo gerado no Brasil poderia ser reciclado, de acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2020). Isso significa que pouco menos da metade dos resíduos poderia ser reintroduzido no ciclo de produção, em vez de acabar em aterros sanitários ou, pior ainda, em lixões.

Desse modo, a reciclagem de RSU, de um modo geral, vem se tornando uma opção viável para promover a conservação dos recursos naturais, economia de energia, redução da área necessária para aterros, geração de empregos e renda, principalmente a conscientização da população para as questões ambientais.

Para solucionar esse problema da destinação inadequada das pilhas e baterias, é necessária a “conscientização/educação da população e aplicação de legislações que regulamentem a fabricação, coleta, disposição e tratamento tecnologicamente sustentável deste tipo de resíduo” (MANTUANO et al., 2011, p. 2).

Com um pequeno percentual de e-lixo coletado de forma sustentável, os impactos ambientais e as consequências geradas de poluição e degradação ambiental, é necessário que adotemos medidas para minimizar o descarte inadequado de pilhas e baterias eletrônicas. Uma possibilidade é a reciclagem, valendo-se da Logística Reversa<sup>4</sup>, por meio de coletores específicos, que permitam que os materiais contidos nas pilhas e baterias sejam reutilizados.

---

<sup>4</sup> A Logística Reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (GUARNIERI, 2013).

O Brasil, como outros países do mundo, enfrenta o grande desafio de garantir que as necessidades de cada ser humano, hoje e para as gerações futuras, sejam atendidas para a proteção e o desenvolvimento sustentável a partir da implantação de políticas ambientais.

A Lei nº 12.305/2010, que Instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece os princípios, objetivos e meios, assim como as diretrizes relacionadas à gestão integrada e à gestão de resíduos sólidos, incluindo resíduos perigosos, responsabilidades dos geradores e do poder público e meios econômicos aplicáveis, elencando no seu artigo 6º os seguintes princípios:

- I – a prevenção e a precaução;
- II – o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III – a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV – o desenvolvimento sustentável;
- V – a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI – a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII – a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII – o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX – o respeito às diversidades locais e regionais;
- X – o direito da sociedade à informação e ao controle social (BRASIL, 2010<sup>a</sup>).

Portanto, faz-se necessário que haja uma maior efetividade por parte dos governantes, das autarquias, empresários, sociedade e público em geral, tendo em vista a construção de alternativas para a resolução de problemas relacionados aos resíduos e sua correta destinação final.

Diante desse grave problema gerado pelo acúmulo do e-lixo e seu descarte, práticas educativas devem ser intensificadas para aumentar a consciência ambiental e melhorar as atitudes dos indivíduos, o que, por sua vez, traduz-se em melhoria da qualidade de vida.

Nesse sentido, reconhecemos a demanda urgente de promover ações de conscientização coletiva sobre a necessidade de conservar esses recursos naturais, começando pelas crianças e jovens, utilizando o melhor recurso e método que temos: a educação ambiental (EA).

## 2.3 MOTIVAÇÃO TEMÁTICA

A motivação para abordarmos a questão do descarte no pós-consumo de pilhas e baterias portáteis está relacionada ao aumento de produtos eletroeletrônicos nos últimos anos.

Nesse sentido, com relação à utilização e ao pós-consumo de pilhas e/ou baterias em diversos aparelhos e dispositivos portáteis, questionamos em que medida a destinação adequada quanto ao seu descarte tem sido realizada e se há conhecimento, pelos usuários, das vulnerabilidades (toxicidade, contaminação e doenças) quanto ao acúmulo desses pequenos objetos por um determinado período em gavetas, armários, caixas, sacolas plásticas, garrafas tipo pet, entre outros.

Com a pandemia da COVID-19 e as mudanças nos hábitos de consumo, que incluem o período de quarentena (nos estudos e trabalhos realizados *home office*), intensificou-se ainda mais a problemática do descarte de resíduos sólidos, o que resultou em um aumento significativo de lixo eletrônico em diversos espaços e lugares ambientalmente inapropriados.

Nesse contexto, embora os fabricantes, importadores e estabelecimentos comerciais sejam responsáveis pela coleta de pilhas e baterias, levando-se em consideração princípios da logística reversa, de acordo com a legislação ambiental desde 2008 (Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008), sentimos motivados a aprofundar estudos sobre a política ambiental de resíduos sólidos, em especial para o descarte correto e pela presunção de que a grande maioria de usuários desses produtos não sabem ou se lembram de adequadamente em coletores específicos.

Desse modo, ao idealizarmos o projeto de pesquisa, estimamos que, com base nos dados coletados, seria possível identificarmos problemas e dificuldades quanto ao descarte de e-lixo e possíveis melhorias que poderiam ser adotadas, a fim de buscarmos alternativas para a implantação de um coletor sustentável de resíduos sólidos e acessível para o correto descarte de pilhas e baterias eletrônicas na comunidade acadêmica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), *campus* João Pessoa, consolidando a logística reversa e a educação ambiental de forma mais interativa e cotidiana.

## 1.2 PLANEJAMENTO

Durante a fase de planejamento da pesquisa, após a escolha do tema, aplicação do questionário, resultados e identificação do problema, selecionamos a seguinte questão para o estudo e encaminhamento do produto educacional (PE): como apresentar um protótipo (coletor de pilhas e baterias), dentro das normas do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e que fosse acessível, educativo e inclusivo quanto às várias deficiências: motora, visual, auditiva e mental, para uma comunidade acadêmica, neste caso, do *campus* João Pessoa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB).

Por fazer parte do quadro de servidores do *campus* João Pessoa e por ministrar aulas com discentes do Ensino Técnico Integrado ao Médio (ETIM) e na modalidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do curso de Eventos, a pesquisa, como parte do tema discutido, insere-se no contexto pedagógico da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), de acordo com o regulamento do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), pois atende a diferentes objetivos inter/transdisciplinares no ensino-aprendizagem como eixo norteador, na qual a relação entre teoria e prática segue o engajamento existente dos sujeitos na construção do conhecimento e na transformação da sociedade, rompendo com o método tradicional de que o conhecimento existe apenas na teoria ou construído separadamente da prática, pois uma depende da outra para realizar a ação pedagógica, como descreve Pimenta (2009, p. 92) quando afirma que “teoria e prática são indissociáveis como práxis”.

Por esse motivo, a escola é um espaço que, por excelência, visa formar indivíduos capazes de exercer uma cidadania plena, crítica e consciente. Nesse sentido, a produção e reflexão por meio da educação apresentam-se como elementos fundamentais para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária, possibilitando a construção de um conhecimento que seja capaz de contribuir para a transformação da realidade social e política em que se insere (FREIRE, 1996).

Para Fernandes (2002), a escola pode desempenhar um papel importante na formação de indivíduos capazes de compreender a complexidade da sociedade brasileira, sendo um espaço em que se promova uma reflexão crítica sobre a realidade social, a fim de que os alunos possam se tornar agentes transformadores dessa mesma realidade.

A partir dessa consciência, todos aqueles que interagem com educandos são educadores, cada um dentro da especificidade da sua tarefa. Professores, técnicos, funcionários etc. são todos trabalhadores em educação, e suas atuações na escola devem ser socializadas e integradas pedagogicamente, tendo o reconhecimento da escola enquanto ação educativa (PACHECO, 2012).

Assim, a EPT, cuja modalidade educacional está prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) tem como meta principal a preparação para o exercício de profissões que contribuam para que os cidadãos possam ingressar e atuar no mundo do trabalho e na vida social, mobilizando saberes específicos, por seu caráter multifacetado ao abranger diversos públicos de docentes, discentes e corpo técnico (BRASIL, 2022).

Em contrapartida, para refletir sobre os diferentes desafios que afetam o profissional de EPT, Freitas et al. (2017, p. 75) assim se posiciona:

[...] há de se pensar em propostas de formação que possam agregar uma diversidade de ações que garantam espaços de debates em torno dos diversos conhecimentos necessários para as múltiplas práticas que ocorrem em variados espaços, sejam eles formais ou não formais.

Neste sentido, a relevância e a justificativa do tema decorrem da necessidade do descarte ambientalmente correto de pilhas e baterias portáteis já previsto na Resolução nº 401/2008 do CONAMA, que dispõe, em seu artigo 15, que “os estabelecimentos de venda de pilhas e baterias referidas no art. 1º devem obrigatoriamente conter pontos de recolhimento adequados”. Contudo, não bastam as leis vigentes: a preocupação com as questões ambientais é responsabilidade de todos os membros da sociedade.

Portanto, a escola pode ser um local privilegiado para a produção e a reflexão por meio da educação ambiental, sensibilizando e inserindo a comunidade acadêmica, em especial, do IFPB, *campus* João Pessoa, como proposta do projeto de pesquisa, a partir do qual foi apresentado, enquanto instrumento metodológico de execução, protótipo educacional como instrumento de coleta no pós-consumo de pilhas e baterias eletrônicas, pois se presume que é necessário e importante transmitir conhecimentos sobre as consequências do descarte inadequado, valendo-se da logística reversa, já que esses produtos diretamente são objetos bioacumulativos e que podem ser reciclados.



A partir desse contexto e tendo em mente a questão de pesquisa, elegemos como **objetivo geral**: avaliar a compreensão de parte dos corpos docente e discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba do *campus* João Pessoa sobre o descarte de pilhas e baterias eletrônicas.

Desse objetivo geral, desdobram-se os seguintes **objetivos específicos**: I. identificar como ocorre o descarte de pilhas e baterias eletrônicas e avaliar o nível de conhecimento de discentes e docentes do IFPB, *campus* João Pessoa, em relação aos riscos associados a um descarte inadequado desses materiais; II. elaborar e aplicar questionários, de modo a analisar o conhecimento prévio dos discentes e docentes sobre o descarte de pilhas e baterias e a importância do coletor de e-lixo; III. construir, como produto educacional, um coletor específico com acessibilidade a portadores de necessidades especiais para coleta de pilhas e baterias eletrônicas confeccionado com material sustentável; IV. Propor alternativas para o gerenciamento adequado desses resíduos; e V. promover e implementar estratégias para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas, valendo-se da logística reversa, por meio de coletor específico e acessível, visando à redução do impacto ambiental e promoção da educação ambiental.

Após a fase inicial de planejamento, realizamos uma pesquisa bibliográfica para estabelecer os fundamentos teóricos que traçariam e sustentariam as demais fases do estudo, cujos resultados estão sistematizados na seção seguinte, que trata do referencial teórico.

Em seguida, apresentamos uma seção referente à abordagem metodológica adotada em função do problema da pesquisa, hipóteses, aplicação da pesquisa e coleta de dados, levando também em consideração o propósito do estudo e as características da amostra intencional de discentes e docentes a ser pesquisada.

Na seção dedicada à apresentação e discussão dos resultados, analisamos separadamente cada item do questionário, categorizando-os em grupos de análise e, no final, submetendo-os a um estudo em conjunto, apresentando as percepções, pontos de vista, entendimentos e conclusões mais relevantes.

Na sequência, apresentamos o produto educacional, suas funcionalidades e a avaliação realizada pelo corpo acadêmico do IFPB, *campus* João Pessoa.

Por fim, nas considerações finais, buscamos enfatizar os aspectos mais importantes da pesquisa, caracterizando e especificando as respostas obtidas a partir da análise dos dados, propondo alternativas a serem apreciadas pela Instituição, com

o objetivo de aprimorar a prática da educação ambiental, valendo-se da logística reversa, apresentando como proposta o coletor para o correto descarte em relação ao pós-consumo de pilhas e baterias eletrônicas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, trataremos dos aspectos teóricos que fundamentam as análises deste estudo.

### 2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA EPT NO BRASIL

Durante o período do imperialismo no continente americano e da industrialização tardia entre a independência do Brasil e o final do século XIX, a desigualdade étnica e econômica, segundo o que Ciavatta (2005, p. 4) apresenta, “[...] se enraíza no tecido social através de séculos de escravismo e de discriminação do trabalho manual”, pois apenas um pequeno grupo dos indivíduos que concentravam riqueza tinha acesso ao ensino enquanto a maioria da população carente sofria com a falta de moradia, saúde, emprego e educação.

No início do século XX, a história da educação profissional do país tomou novos rumos quando houve um esforço geral de organização da formação profissional, modificando a preocupação mais nitidamente assistencialista de atendimento a menores abandonados e órfãos para a da preparação de operários para o exercício profissional.

A esse respeito, Kuenzer (2007, p. 27) acrescenta a seguinte informação:

A formação profissional inicia a partir de 1909 com a criação das escolas de artes e ofícios. Essas escolas, não tinham o objetivo direto de atender as demandas do desenvolvimento industrial, praticamente inexistente no período, mas, surgiram, sobretudo com uma finalidade moral, retirando das ruas jovens que não possuíam lugar estabelecido na sociedade, ou seja, com um propósito assistencialista. A abertura das Escolas de Aprendizes Artífices foi estabelecida pelo Decreto nº 7.566 (BRASIL, 1909), que ofertava Ensino Primário com o propósito de transmitir conhecimentos de leitura, escrita e cálculo, além da formação técnica em desenho. Esse foi um marco importante na construção da rede pública de Educação Profissional (EP) no Brasil, pois define a EPT marcada pela divisão das classes sociais.

Para Bezerra (2017), as Escolas de Aprendizes Artífices (EAA) tiveram como objetivo capacitar a mão de obra para o encaminhamento do processo de industrialização e urbanização para o desenvolvimento econômico do país. Desse modo, o ensino profissionalizante passou a ser de responsabilidade do Ministério da

Agricultura, Indústria e Comércio, buscando consolidar uma política de incentivo à preparação de empregos nesses 3 (três) ramos da economia (MOURA, 2008).

A partir da década de 1930, a Educação Profissional e Tecnológica foi reconhecida como um campo de estudo independente com a criação de escolas técnicas e profissionalizantes. Nesse período, houve grandes mudanças políticas e econômicas com profundas consequências para a educação brasileira com a criação do Ministério da Educação e Saúde Pública e decretos, organizando o ensino secundário, como afirma Petenuzzo (2008, p. 17), nestes termos:

A Revolução de 30 foi o marco referencial para a entrada do Brasil no modelo capitalista de produção. A acumulação de capital, do período anterior, permitiu que o Brasil pudesse investir no mercado interno e na produção industrial. A nova realidade brasileira passou a exigir uma mão-de-obra especializada e para tal era preciso investir na educação. Sendo assim, em 1930, foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública e, em 1931, o governo provisório sanciona decretos organizando o ensino secundário.

Todavia, durante a Segunda Guerra Mundial, nos anos de 1939 a 1945, a formação profissional foi fortemente influenciada por Getúlio Vargas pelo projeto político ideológico, denominado de Estado Novo, de modo que, a partir de 1942, com a Reforma de Capanema<sup>5</sup>, a educação teve como meta consolidar o ensino secundário como a principal instituição de ensino às gerações para formar uma cultura nacional comum e disciplinar por meio da divisão econômico-social do trabalho. Nesse período, o Ministério da Educação também aprovou a criação de uma série de órgãos, como o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), o Instituto Nacional de Serviços Pedagógicos (INEP) e o Serviço Nacional de Radiofusão Educativa (MENEZES, 2001).

Em seguida, no ano de 1959, as Escolas Industriais e Técnicas são transformadas em autarquias com o nome de Escolas Técnicas Federais. As instituições ganham autonomia didática e de gestão. Com isso, foi intensificada a formação de técnicos, mão de obra indispensável diante da aceleração do processo de industrialização no país (BRASIL, 2008b).

---

<sup>5</sup> “Nome da reforma do sistema educacional brasileiro realizada durante a Era Vargas (1930-1945), sob o comando do ministro da educação e saúde Gustavo Capanema” (SCHWARTZMAN; BOMENY; COSTA, 1984 p. 29).

Inspirada nos princípios liberais da fase de democratização que a sociedade vivia na época, em 1961, foi aprovada a primeira Lei de Diretrizes e Bases do Sistema Educacional Brasileiro (LDB). A Lei nº 4.024/1961 abrangia todos os níveis e modalidades de ensino, dando plena equivalência aos cursos acadêmicos e profissionalizantes (LIMA; SILVA; SILVA, 2017).

Porém, a partir de 1964, o regime militar no Brasil, marcado pelo autoritarismo e mudanças estruturais no plano educacional, especialmente no ensino médio, passou a produzir indivíduos “competentes” de baixo custo para o mercado de trabalho, transmitindo, eficientemente, informações precisas, objetivas e rápidas (LUCKESI, 2003). Para Saviani (2005, p. 21),

[...] no interior dessa crise articula-se a tendência tecnicista, de base produtivista, que se tornará dominante na década seguinte, assumida como orientação oficial do grupo de militares e tecnocratas, que passou a constituir o núcleo do poder a partir de Golpe de 1964.

Dessa forma, as reformas impostas por decretos e um Congresso mutilado por cassações e ações oportunistas do alto comando militar reforçaram o processo de mercantilização da educação, adaptando-a à lógica do mercado capitalista desenvolvido e financiado pelos Estados Unidos.

Em 1971, a Lei nº 5.692 (Reforma de Ensino de 1º e 2º graus) tratou da formação para a cidadania abstrata e da ampliação das oportunidades de trabalho por meio da qualificação da mão de obra e obrigatoriedade da profissionalização. Na prática, consistia em um modelo educacional excludente, de modo que os jovens da classe trabalhadora podiam suprir a necessidade do mercado logo após o ensino médio, ao contrário dos filhos da burguesia, aos quais era oportunizada a universidade (SABBI, 2014).

Em 1978, devido ao processo de industrialização, urbanização e ampliação da mão de obra especializada, as Escolas Técnicas e/ou Escolas Agrotécnicas Federais passaram a se chamar, gradualmente, Centros Federais Tecnológicos (CEFET), em alguns estados do Centro-Sul, onde se formavam profissionais de nível superior em engenharia industrial e tecnólogos, além de técnicos de nível médio.

Essa mudança conceitual, a partir do processo de transformação das Escolas Técnicas Federais em Centros Federais de Ensino, visava ampliar o acesso à formação profissional com o objetivo de garantir a sua qualidade no âmbito da política

nacional de educação (BEZERRA, 2017). Assim, outra estratégia estatal foi delineada para adequar a EPT às demandas do desenvolvimento econômico e ao projeto educacional das elites dirigentes (PACHECO, 2012).

A partir da década de 1990, foi a vez da Escola Técnica Federal da Paraíba se tornar em CEFET, neste caso CEFET-PB. Esse processo foi realizado de acordo com critérios estabelecidos pelo Ministério da Educação, levando em consideração as condições físicas, técnico-pedagógicas e administrativas, assim como os recursos humanos e financeiros necessários para o funcionamento de cada centro (BEZERRA, 2017).

Outro ponto a ser destacado é que após o processo de democratização após o regime militar, foi introduzida no Brasil a reforma do Estado neoliberal<sup>6</sup>, que foi implementada de forma mais ampla pelo governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC) (1995-2002)<sup>7</sup>. Focado em políticas de ajuste cambial pelo Plano Real para revitalizar o desenvolvimento econômico, o governo de FHC defendia uma reforma que direcionasse o sistema produtivo aos interesses do setor privado de ensino.

Após as etapas de transformação das escolas técnicas para centros educacionais, já no início do século XXI, no governo do presidente Luís Inácio Lula da Silva (2003 a 2010), a Educação Profissional no Brasil passou por uma significativa reforma, que tinha o Estado como ator central, que reassumiu o papel de planejador do desenvolvimento e apresentou a proposta de renovação da EPT com a promoção do desenvolvimento local e regional, resultando na criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Essa lei estabeleceu os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia como parte da RFEPCT e ampliou as possibilidades de ensino, aumentando o número de instituições e vagas ofertadas (BRASIL, 2008b).

Dessa forma, a transformação das escolas técnicas federais para Institutos Federais (IF) de Ensino foi uma medida importante para ampliar a oferta de cursos e a acessibilidade dos alunos em todo o território nacional.

Com a nova alteração na nomenclatura e reforma do modelo de sistema educacional, é possível observar que, no período histórico entre os anos de 1909 e

---

<sup>6</sup> As reformas neoliberais do Estado Brasileiro foram implementadas sob o direcionamento e interesses de organismos internacionais como o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Mundial.

<sup>7</sup> O Governo FHC foi caracterizado pelos processos de privatização de empresas e autarquias públicas, por políticas sociais com acentuado foco setorial e pela diminuição da intervenção estatal (Estado Mínimo).

2008, conforme demonstrado na figura 2 a seguir, a Educação Profissional e Tecnológica foi caracterizada pela mudança na institucionalização a partir da expansão das unidades de ensino da formação acadêmica e profissional em todo país.



Deste modo, pelo percurso histórico até os dias atuais, a Rede Federal de Educação conta com 661 (seiscentas e sessenta e uma) unidades educacionais, sendo estas vinculadas a 38 (trinta e oito) Institutos Federais, a 2 (dois) Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a 22 (vinte e duas) Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais e ao Colégio Pedro II (BRASIL, 2014).

O crescimento em número de unidades dos Institutos Federais permitiu a ampliação da participação de estudantes nos cursos oferecidos, inclusive em localidades mais distantes, pois trouxe uma nova dimensão à educação no Brasil, oferecendo não apenas cursos técnicos e formação profissional integrada de nível médio, mas também cursos superiores de tecnologia, licenciatura, bacharelado, pós-graduação *lato* e *stricto sensu*, alinhando-se à meta estabelecida pelo Plano Nacional de Educação (PNE), que prevê oferecer, até 2024, pelo menos 25% (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, de ensino fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional (BRASIL, 2014).

No entanto, essa ampliação da Rede Federal apresenta desafios, especialmente em relação à qualificação acadêmica dos estudantes. De acordo com Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005, p. 45):

[...] a integração do ensino médio com o ensino técnico é uma necessidade conjuntural – social e histórica – para que a educação tecnológica se efetive para os filhos dos trabalhadores. A possibilidade de integrar formação geral e formação técnica no ensino médio, visando a uma formação integral do ser humano é, por essas determinações concretas, condição necessária para a travessia em direção ao ensino médio politécnico e à superação da dualidade educacional pela superação da dualidade de classes.

Portanto, a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica tem uma história de mais de 100 anos no Brasil e tem sido um agente transformador no sistema público de ensino ao longo do tempo. Isto, porque o que era apenas restrito às classes sociais mais abastadas e voltado apenas para uma determinada formação básica e técnica da classe trabalhadora, ao longo dos períodos e transformações históricas do ensino no país, passamos a ter a evolução da RFEPCT para ser reconhecida como um campo de estudo qualificado para a formação geral de todas as classes sociais, de indivíduos capazes de lidar com os desafios da sociedade contemporânea e desempenhar os seus papéis de forma efetiva, cidadã e consciente.

Em sua proposta pedagógica, as instituições federais buscam desmistificar o conceito difuso de ensino técnico associado à dicotomia entre ensino geral e profissionalizante, de modo que este vá além da preparação para a profissão ou apenas para o aperfeiçoamento técnico e seja entendido como um elo recíproco entre a educação geral e a tecnologia, valorizando e contextualizando os indivíduos no processo, nas tendências e limites da realidade produtiva e social.

Assim, a expansão da educação profissional brasileira é uma resposta às crescentes exigências históricas do mercado de trabalho; a sua abordagem é direcionada para a formação do educando no sentido do pensar, saber, saber fazer e saber ser nas diferentes dimensões diante do desenvolvimento tecnológico e suas repercussões sociais (IFPB, 2014).

No entanto, ainda há desafios a serem superados no campo da formação profissional. Um dos principais obstáculos ainda é a ampliação e a oferta da educação para todos, que assegurem o desenvolvimento econômico e social do país, já que é



por meio dela que se formam os profissionais e cidadãos que irão trabalhar nos diversos setores da sociedade.

### **2.1.1 A EPT no Instituto Federal da Paraíba**

O IFPB é uma autarquia pública federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC), especializada na oferta de EPT. Desde a sua fundação, em 1909, recebeu diversos nomes: Escola de Aprendizes Artífices da Paraíba; Escola Industrial de João Pessoa; Escola Industrial Coriolano de Medeiros; Escola Técnica Federal da Paraíba, Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba; e, por fim, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, com a edição da Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008 (CANDEIA, 2013).

O IFPB atualmente é composto por 21 (vinte e uma) unidades, distribuídas entre *Campus* e *Campus Avançado* em todas as Mesorregiões geoadministrativas da Paraíba. Os *campi* avançados são vinculados à Reitoria, que tem sede na Capital paraibana. São 16 (dezesesseis) *campi* assim distribuídos: Mata Paraibana (João Pessoa, Cabedelo e Santa Rita); Agreste Paraibano (Campina Grande, Esperança, Guarabira e Itabaiana); Borborema (Monteiro, Picuí e Santa Luzia); Sertão Paraibano (Patos, Sousa, Cajazeiras, Catolé do Rocha, Itaporanga e Princesa Isabel). A instituição possui 5 (cinco) *campi* avançados (Cabedelo-Centro, João Pessoa-Mangabeira, Soledade, Areia e Pedras de Fogo).

De acordo com dados do Sistema Eletrônico de Gestão do Planejamento do IFPB, mais de 28 (vinte e oito) mil alunos são beneficiados por meio de uma política de assistência estudantil por meio dos auxílios-alimentação, moradia, transporte e bolsas de pesquisa. A instituição conta atualmente com mais de 2,3 (dois vírgula três) mil servidores efetivos, entre técnicos administrativos e professores, além de 0,5 (zero vírgula cinco) mil funcionários terceirizados (INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA, 2021).

Dos *campi* da Paraíba, o IF de João Pessoa é o mais antigo. Localizado no bairro de Jaguaribe, atualmente oferta 17 (dezesete) Cursos Superiores, 11 (onze) Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, 7 (sete) Cursos Técnicos Subsequentes ao Ensino Médio, 2 (dois) cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC), 2 (duas) Especializações, 2 (dois) Mestrados Profissionais e 1 (um) Mestrado Acadêmico. Do total de servidores ativos permanentes e cedidos, o *campus* possui

385 (trezentos e oitenta e cinco) docentes, correspondentes a 30,4% (trinta vírgula quatro por cento) do total de servidores da Instituição e mais de 2.400 (duas mil e quatrocentas) vagas ofertadas a discentes matriculados (MORAES, 2020).

Dessa forma, os institutos federais oferecem a oportunidade de formação técnica e profissional a jovens e adultos, proporcionando o acesso à educação tornando-a mais democrática na busca por uma sociedade mais justa e equânime para as comunidades locais por meio do ensino, pesquisa e extensão do IFPB nos seus diversos *campi* no estado.

## 2.2 CARACTERIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TECNOLÓGICA, NA SOCIEDADE E TRABALHO

A formação profissional tecnológica visa preparar as pessoas para o mercado de trabalho, fornecendo competências técnico-científicas em diferentes setores da sociedade. Essa educação permite que os alunos desenvolvam habilidades profissionais específicas para resolver problemas relacionados ao trabalho que os permitam operar com eficiência e ética no mercado.

Com o objetivo de garantir o direito de toda a população ao acesso à educação pública, gratuita e de qualidade, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), promulgada em 20 de dezembro de 1996, vem desempenhando um papel importante na transformação do sistema educacional no Brasil, por trazer e incorporar diretrizes à educação profissional tecnológica, a exemplo do Plano Nacional de Educação (PNE), com relação à integração entre os ensinos médio e técnico, possibilitando ao estudante concluir o ensino básico e a formação técnica em um mesmo ambiente escolar “para o exercício de profissões” (BRASIL, 2012b).

De acordo com a LDB, a educação profissional tecnológica tem como objetivo principal fornecer aos indivíduos conhecimentos e habilidades específicas para atuarem no mercado de trabalho, confiantes para o desenvolvimento econômico e social do país. De acordo com o disposto nessa lei, o artigo 35, que trata do ensino médio, descreve as finalidades da última etapa da educação básica, as quais compreendem:

I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996).

Dos itens destacados, observa-se que a LDB também prevê a integração entre a EPT e o setor empresarial (indústria e comércio), para que haja um entendimento e associação entre as necessidades do mercado de trabalho e a formação oferecida.

Assim, conforme afirmado por Martins (2021), a educação profissional está baseada nos princípios da escola unitária de Gramsci, ou seja, ela deve promover uma formação humana integral mediante o acesso ao conhecimento produzido na sua totalidade, e não de forma fragmentada, alimentando as necessidades do capital.

Essa educação deve trazer o trabalho como princípio educativo e associado ao campo da ciência, tecnologia e cultura, tornando a escola um local democrático, capaz de desenvolver a aprendizagem teórica e prática, levando os estudantes à autonomia para fazerem as suas escolhas profissionais e atuarem de forma participativa na sociedade.

Nesse contexto, Silva (2020, p. 21) assim afirma:

A busca pela construção da identidade é uma luta semelhante na maioria dos Ifs, que se transformaram de Escolas Técnicas ou CEFETs em Institutos, é a luta diária entre uma escola com a tradição de formação técnica e de ensino tecnicista e uma nova realidade, com uma nova concepção, um novo currículo e uma prática ainda por ser construída, mas que trazem em suas propostas e práticas a intencionalidade de avançar rumo a uma formação politécnica, omnilateral, unitária.

Diante dessa nova realidade, a construção dos currículos da EPT deve considerar “os arranjos locais, os dados socioeconômicos, ambientais e culturais e as potencialidades de desenvolvimento local” (PACHECO, 2012, p. 112), tornando-se ingredientes fundamentais para mudar os rumos das atitudes cotidianas e profissionais dos discentes no mundo do trabalho. Os indivíduos precisam compreender de maneira consciente, e não apenas superficialmente, a quais riscos

estão expostos, por serem preparados também para atuarem diretamente nos processos produtivos e de serviços.

Para Mészáros (2008, p. 25), “[...] os processos educacionais e os processos sociais mais abrangentes de reprodução estão intimamente ligados”, o que demonstra que há um vínculo entre mecanismos de educação e processos de reprodução social amplos, e que, por isso mesmo, para que haja uma mudança na educação, deve haver necessariamente uma mudança na sociedade.

Todavia, essa visão, apontada por Mészáros (2008), reflete a rejeição dos modelos convencionais de desenvolvimento baseados na concentração de renda, consumo e submissão à Divisão Internacional do Trabalho (DIT), que implicam a exploração do trabalho e dos recursos naturais, a competição, o individualismo e a exclusão social.

Levando em consideração os aspectos estruturais do capitalismo com relação ao constante e acelerado desenvolvimento das forças produtivas, Antunes (2018, p. 136) aponta a seguinte ideia:

A combinação entre neoliberalismo, financeirização da economia e reestruturação produtiva acarretou também profundas metamorfoses na classe trabalhadora e em sua morfologia. A flexibilização produtiva, as desregulações, as novas formas de gestão do capital, o aumento das terceirizações e da informalidade acabaram por desenhar uma nova fase do capitalismo no Brasil.

Assim, como resultado dessa exploração, o modo de produção capitalista se estrutura em contradições como: a necessidade de explorar o trabalho ao mesmo tempo em que tenta amuflá-lo (TEIXEIRA; NEVES, 2018). Ou seja, o capitalismo, assim como as sociedades que o antecederam, tem um sistema econômico que explora a fonte da sua sustentabilidade, mantendo a divisão de classes.

Nesse sentido, a educação tem papel fundamental no desenvolvimento da consciência crítica e da capacidade de ação individual e coletiva, nos termos de Ramos (2017, p. 41), uma “formação humana e plena, tendo o trabalho como princípio educativo em um currículo centrado nas dimensões fundamentais da vida: o trabalho, a ciência e a cultura”.

Ainda sob esse aspecto, a educação permite compreender a realidade social e agir de forma transformadora. Portanto, só a partir da tomada de consciência é que a opressão pode ser superada, e isso só é possível com o desenvolvimento de uma

consciência crítica. Essa concepção é resultado da práxis, da atuação ativa dos indivíduos (FREIRE, 2013).

No entanto, deve-se lembrar de que o processo de ensino-aprendizagem consiste em muito mais do que apenas lidar com conteúdos escolares, mas com a “preocupação de formar o indivíduo em suas múltiplas capacidades: de trabalhar, de viver coletivamente e agir autonomamente sobre a realidade, contribuindo para a construção de uma sociabilidade de fraternidade e de justiça social” (ARAÚJO; FRIGOTTO, 2015, p. 68).

No bojo dessa discussão, no contexto atual, é cada vez mais evidente que a educação e a consciência crítica são fundamentais para a superação de desafios, como o capitalismo opressivo e a degradação ambiental. A educação profissional deve ser orientada para o desenvolvimento de habilidades, conhecimentos e conscientização sobre questões sociais, motivacionais e sustentáveis, capacitando os indivíduos a agirem de forma transformadora.

Nesse contexto, é necessário que a EPT propicie processos educacionais que promovam a aquisição de competências que, por sua vez, permitam que os alunos reflitam criticamente sobre as ações individuais e coletivas; incorporem modelos mentais que possibilitem a tomada de decisões coletivas; pensem em como podem criar um futuro sustentável por meio de mudanças estruturais; tenham capacidade de lidar com os problemas dentro de certos quadros de valores, percebendo-os como sistêmicos e identificando os seus inter-relacionamentos e complexidade; tornem-se agentes de mudanças, buscando a participação e a ação cidadã em novas formas de atuação (VIERTEL, 2010).

Esse panorama é resultado de um movimento global que exerce pressão internacional desde o início do discurso sobre política ambiental na década de 1970. E os IF, como projeto, têm como pressupostos o planejamento e a execução com o objetivo de qualificar cidadãos para uma atividade profissional nos diferentes setores da economia com foco no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional e de promover a educação profissional, tecnológica e humanística em todos os níveis e modalidades por meio de ensino, pesquisa, extensão e inovação de forma inclusiva, ética e sustentável (RAMOS, 2014).

Levando em consideração os aspectos observados, os IF vêm, ao longo dos anos, tentando romper com o modelo de que a EPT serve apenas para formar

trabalhadores para o mercado com foco apenas nas camadas mais baixas da sociedade, conforme o que é afirmado por Freire (1987, p. 145) quando assim diz:

A manipulação é outra estratégia indispensável para os opressores se manterem no poder. A manipulação aparece como uma necessidade imperiosa das elites dominadoras, com o fim de, através dela, conseguir um tipo inautêntico de “organização”, com que evite o seu contrário, que é a verdadeira organização das massas populares emersas e emergindo.

Essa concepção negativa, por meio da manipulação, conforme abordada por Freire (1987), ainda é vigente, pois a classe dominante enraizada na sociedade brasileira pelo poder do capital evita a todo custo que haja o desmembramento do ensino-pesquisa-extensão, voltado para a educação omnilateral.

Portanto, em um momento acelerado de mudanças, em virtude da pandemia da COVID-19, devemos aproveitar esse momento tão delicado na história da humanidade para uma profunda reforma do conteúdo e métodos do Ensino Profissional e Tecnológico, pois é fundamental que a EPT esteja integrada, entre trabalho, ciência e cultura, nos objetivos propostos a partir de uma educação equânime a todas as classes sociais, principalmente por causa das aceleradas mudanças tecnológicas, geopolíticas, econômicas e ambientais no mundo cada vez mais depredador, consumista e globalizado.

### 2.3 A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DA EPT NO DESENVOLVIMENTO DE UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL

As preocupações globais hoje se concentram em questões ambientais, apontando para a responsabilidade humana como os responsáveis por essa insustentabilidade do planeta a necessidade de repensarem suas atitudes, comportamentos predatórios e consumo excessivo.

Nesses aspectos históricos de modificação e alterações do ser humano na natureza, a educação ambiental é uma discussão e proposta relativamente nova na cronologia acadêmica escolar por ter sido formalmente debatido apenas nas últimas décadas devido às mudanças ambientais provocadas em decorrência da interferência do ser humano na Terra.

Na metade do Século XX, em março de 1965, na Conferência sobre Educação da Universidade de Keele, na Grã-Bretanha, “surgiu o termo *Environmental Education* que significa educação ambiental e na mesma ocasião foi definido que esta deveria se tornar parte integrante da educação de todos os seres humanos” (DIAS, 2004, p. 78).

No final da década de 90, a Lei nº 9.795/1999, que dispõe sobre Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), regulamentou o comando constitucional, ocasião em que o legislador inicia o texto apresentando o conceito legal, nos termos do artigo primeiro:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999a).

Nessa reflexão, Gadotti (2000, p. 95-96) já evidenciava a seguinte ideia:

A educação ambiental deve ter como base o pensamento crítico e inovador em qualquer tempo ou lugar, em seu modo formal e não formal, promovendo a transformação e construção da sociedade [...] A educação ambiental deve ajudar a desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais compartilhamos este planeta, respeitar seus ciclos vitais e impor limites a exploração dessas formas de vida pelos seres humanos.

Com base nas Conferências e Encontros Mundiais já realizados sobre poluição no planeta, aquecimento global, clima, desmatamento e resíduos sólidos, do ponto de vista governamental, o Brasil aponta como um dos países da América Latina que mais vem buscando instituir através de normas e regulamentos a Educação Ambiental. Em 1988, a Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB), ou simplesmente Constituição Federal (CF), dedicou o Capítulo VI, Art. 225 ao meio ambiente determinando ao Poder Público promover a EA e a preservação da natureza em todos os níveis de ensino (BRASIL, 1988).

Passados dez anos após a Carta Magna, foi regulamentada pela Lei nº 9.795 em 1999, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Essa lei determina que a EA deve ser integrada as escolas devendo ser inserida a temática em seus currículos. Dessa forma, além das políticas educacionais, as leis ambientais

estabelecem como normas e regulamentos as entidades jurídicas e aos cidadãos, à proteção e conservação dos recursos naturais, dos ecossistemas e da biodiversidade garantindo a sua preservação para as gerações futuras.

Para Reigota, (2009, p. 13):

Quando afirmamos e definimos a educação ambiental como educação política, estamos afirmando que o que deve ser considerado prioritariamente na educação ambiental é a análise das relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre a humanidade e a natureza e a relações entre os seres humanos.

Nesse sentido, para que haja um maior controle, planejamento e fiscalização com a questão da preservação e conservação do MA, no Brasil, existem várias leis importantes que podemos destacar a exemplo da Lei de Crimes Ambientais; a Lei de Unidades de Conservação; a Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Lei de Recursos Hídricos.

Essas e outras Leis são essenciais para o desenvolvimento sustentável do país e levaram inúmeras empresas a adotar práticas responsáveis, como manutenção, conservação, reflorestamento de áreas ambientais degradadas, projetos de conservação e reciclagem de resíduos sólidos, desenvolvimento de embalagens biodegradáveis, inclusão social entre outros.

De acordo com Sato (2004, p. 21) “a educação ambiental não é apenas uma questão de informação, mas sim de formação e transformação de valores e atitudes, visando a construção de uma sociedade mais justa e sustentável”.

Loureiro (2012, p. 43), por sua vez, defende a educação ambiental transformadora que “pressupõe uma educação voltada para a práxis social, que visa à construção de uma nova sociedade, na qual a sustentabilidade da vida, a atuação política consciente e a construção de uma ‘ética ecológica’ sejam seu cerne”.

De acordo com Mutim (2018), os delineamentos da EA têm como geração o desenvolvimento de práticas educativas tanto no âmbito formal quanto não formal. Essas práticas são inspiradas nos elementos de multi, trans e interdisciplinaridade, a fim de permitir um maior envolvimento dos sujeitos sociais na reflexão e na ação diante das questões ambientais. O objetivo é promover uma maior participação no controle social sobre o uso dos recursos naturais, a fim de estabelecer uma nova ética na relação sociedade-natureza.



Para alcançar esse objetivo, a construção e efetivação desses processos dependem da produção de práticas educativas que incentivam a participação ativa dos sujeitos na reflexão e na ação em questões ambientais. Dessa forma, a EA busca sensibilizar as pessoas para a importância da conservação e do uso sustentável dos recursos naturais, promovendo uma mudança de atitude e comportamento em relação ao meio ambiente.

Portanto, diante dessas reflexões, sabemos que a EA deve ser entendida como um processo educativo contínuo, que ocorre ao longo de toda a vida, e que tem como objetivo o desenvolvimento de uma consciência crítica e responsável em relação ao meio ambiente e à sociedade (SATO, 2004).

Assim, através da educação, as pessoas são incentivadas a desenvolver uma consciência ecológica, a compreender a importância dos recursos naturais e a adoção de práticas mais responsáveis em relação ao meio ambiente (CARVALHO, 2012), além de promover uma reflexão sobre questões ambientais e a busca por soluções para os desafios que enfrentamos no dia a dia.

Nesse contexto, as desigualdades e diferenças em nosso país aumentam o desafio de reverter esse quadro. No entanto, o funcionamento das instituições e dos órgãos dirigentes da política de EA é fundamental para a concretização de programas, comissões, planos, fóruns, conselhos e demais segmentos da sociedade civil que entendam o sistema educacional como ferramenta de consciência das questões socioambientais. Refletir sobre a era pós-pandemia para o ensino aprendizagem significa desenvolver o espírito de liberdade que promove três princípios básicos: a inclusão, a socialização e a criatividade.

O cenário atual nos faz refletir sobre as mudanças na prática pedagógica, pois pensar a EA visa possibilitar o contato com o objeto de conhecimento, a relação com o outro, com diálogo, troca de experiências e compartilhamento de saberes, aspectos que se tornam desafios em um contexto pós distanciamento e isolamento social. O conhecimento da superação dessa realidade levará a uma nova tendência na educação ambiental no Brasil.

Além da Educação Ambiental, outro instrumento importante para o desenvolvimento sustentável é a Educação Profissional e Tecnológica (EPT). A EPT tem como objetivo proporcionar uma formação mais técnica e prática, preparando os indivíduos para atuarem em áreas relacionadas ao meio ambiente e sustentabilidade. A EPT também pode contribuir para a disseminação de tecnologias limpas e de

práticas voltadas para diversos setores da agricultura, indústria e comércio promovendo a inovação e a redução dos impactos ambientais.

Portanto, a EA e a EPT são bases para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável. Por meio da sensibilização, conscientização, educação e capacitação dos indivíduos torna-se possível transformar a relação do ser humano com o meio ambiente, garantindo a conservação e preservação dos recursos naturais e a construção de um futuro mais equilibrado e saudável para todos. Afinal, é preciso usar as competências e potencialidades individuais e coletivas para recriar, reinventar, reaprender, pois a vida das pessoas pode ser mudada pela educação ambiental, e o contexto da pandemia nos traz a maior reflexão de que sem educação não há sustentabilidade, que é preciso investir de forma maciça, resistente e contínua.

## 2.4 SOCIEDADE DESCARTÁVEL: REFLEXÕES SOBRE A PRODUÇÃO E O CONSUMO NA ERA TECNOLÓGICA

A produção da indústria de bens de produção e consumo, principalmente a tecnológica, avançou muito nos últimos anos e hoje muitas de nossas atividades estão basicamente dependentes de equipamentos eletrônicos que utilizam algum tipo de bateria.

O aumento da comercialização e uso, pela população de um modo geral, de novos produtos fabricados e distribuídos pelo expansivo mercado globalizado teve como um dos responsáveis as empresas transnacionais localizadas nos países desenvolvidos a exemplo dos EUA, Alemanha, Suíça e Japão e de países em desenvolvimento no caso da China, Brasil, Rússia, Índia e África do Sul – BRICS. No decorrer do processo da primeira e segunda revolução industrial e a transição da terceira para quarta nos dias atuais, a relação entre consumo, indivíduo e sociedade tem sido uma das discussões fundamentais dentro das Ciências Humanas, que desde então busca compreender e explicar como o novo modo de produção está mudando e influenciando a sociedade moderna.

Entre o final do século XX e início do século XXI, novas questões como a produção de materiais descartáveis e a expansão do capitalismo comercial e mercantil trazidas pela globalização e revolução-técnico-científica foram complementadas e associadas com a problemática histórica referente a poluição e degradação ambiental. Esse tipo de discussão socioecológica começou a ganhar maior divulgação na mídia,

nos espaços de representação política, nos movimentos sociais, sindicatos, ONGs, pesquisas e trabalhos acadêmicos.

A esse respeito, Mézáros (2002, p. 640) faz a seguinte consideração:

[...] que a “sociedade dos descartáveis” encontre equilíbrio entre produção e consumo, necessário para a sua contínua reprodução, somente se ela puder “consumir” artificialmente e em grande velocidade (isto é, descartar prematuramente) imensas quantidades de mercadorias que anteriormente pertenciam à categoria de bens relativamente duráveis. Desse modo, a sociedade se mantém como um sistema produtivo manipulando até mesmo a aquisição dos chamados “bens de consumo duráveis” que necessariamente são lançados ao lixo muito antes de esgotada sua vida útil.”

Com a expansão e fortalecimento dos conglomerados industriais na geoeconomia, as grandes corporações buscaram estabelecer alternativas para o aumento do consumo pela população através das redes de telecomunicações, meios de publicidades, desenvolvimento de novos produtos, e sequencialmente no pós-consumo em decorrência da obsolescência planejada de equipamentos, peças e vários tipos de mercadorias. A esse respeito, Franzolin (2017, p. 72) assim explica:

Ou seja, o produto que, a princípio, se desponta em virtude da evolução da tecnologia para promover mais bem-estar, na verdade, é uma ilusão, considerando que o excesso de produtos disponíveis aos consumidores comprometem (*sic*) vários dos seus direitos; além disso, produzem-se graves problemas socioambientais.

As indústrias culturais também conhecidas como produtos de mercado: criavam e introduziam hábitos de vida e modos de pensar que se tornavam base cultural e ideológica necessária à absorção, pelas massas, das mensagens publicitárias que movimentavam as vendas e sustentavam os lucros. Mais uma vez, tratava-se do capital produzindo o modo capitalista e se expandindo graças a esse próprio sistema (DANTAS, 2001).

Com a expansão da indústria no mercado brasileiro em áreas territoriais (cidades) em pontos estratégicos dentro dos espaços geográficos com infraestrutura de transporte, rodovias, energia, incentivos fiscais e mão de obra barata, a grande quantidade de mercadorias fabricadas, reproduzidas e distribuída nos comércios atacadistas e varejistas de forma ininterrupta, visavam aumentar as vendas e conquistas de novos mercados sem se preocupar com as consequências ecológicas

dessa lógica de produção em demasia. No entanto, cabia ao Estado adotar políticas sociais que permitissem uma infraestrutura e equipamentos básicos fundamentado na legislação ambiental e na sustentabilidade.

Em decorrência de uma política ambiental implementada em 1999, por meio das resoluções n<sup>os</sup> 257<sup>8</sup> e 263<sup>9</sup> do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o Brasil foi o primeiro país da América do Sul a criar uma regulamentação específica para pilhas e baterias. Como resultado, os governos, sociedade civil e a iniciativa privada têm sido levados a tomar um novo posicionamento em relação às suas atitudes com novos padrões de consumo e necessidades na busca da preservação do meio ambiente e de uma melhor qualidade de vida (BRASIL, 2022).

No entanto, a partir da mudança com relação ao modo e padrão da sociedade de consumo dos diversos produtos eletrônicos duráveis e não duráveis, a inserção de pilhas e baterias eletrônicas, dos produtos fabricados e ofertados pelo comércio, aumenta a geração de resíduos sólidos pós utilização e, conseqüentemente, à preocupação com o impacto ambiental desses resíduos.

Braga (2012, p. 2) assim afirma:

A produção de resíduos eletrônicos está diretamente relacionada ao poder econômico: os países que possuem maior renda consomem mais e, conseqüentemente, produzem mais lixo eletrônico [...]. A publicidade e a constante produção de novos modelos de tecnologia instigam o desejo de consumir, porque elas geram a sensação no consumidor de que ele “precisa” de determinado objeto e, se comprá-lo, terá uma sensação de satisfação e pertencimento a um determinado grupo social.

Por esse motivo, o lixo eletrônico (também conhecido como resíduo de equipamentos eletroeletrônicos (REE) é um dos grandes desafios da gestão de resíduos em todo o mundo, pois o número de dispositivos desse tipo cresce em torno de 4% a cada ano – sendo apontados pela Universidade das Nações Unidas como o produto que mais cresce no mundo.

---

<sup>8</sup> Resolução CONAMA n<sup>o</sup> 257, de 30 de junho de 1999 – Dispõe sobre o descarte, coleta, reutilização, reciclagem e tratamento de pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos. (BRASIL, 1999b).

<sup>9</sup> Resolução CONAMA n<sup>o</sup> 263, de 12 de novembro de 1999 – “Pilhas e Baterias” - Inclui o inciso IV no Art. 6<sup>o</sup> da resolução Conama n.º 257 de 30 de junho de 1999 (BRASIL, 1999c).

Outro dado importante é que segundo a pesquisa intitulada *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*, o descarte global de REE aumentou 21% em apenas 5 anos (FORTI, 2020).

Desse modo, com o avanço da tecnologia e atual modelo digital envolvendo o sistema industrial e ao estilo de vida adotado pela sociedade de consumo tem ocasionado um processo acelerado de poluição ambiental desde a extração de matérias primas e da fabricação até à venda do produto ao consumidor final.

Com uma quantidade crescente de acúmulo de produtos gerados pós utilização de pilhas e baterias, principalmente pelo terceiro setor da economia (comércio e serviços), a destinação inadequada dos produtos consumidos, torna-se um problema geoambiental que ameaça à saúde humana e a biodiversidade.

Para Fernandez (2004), as alterações ambientais ocorrem por variadas causas, muitas denominadas naturais e outras oriundas de intervenções antropológicas, ou seja, descartes inapropriados de eletrônicos e outros objetos que alteram a paisagem física e biológica.

Assim, considerando-se a crescente geração dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos na sociedade, associado à sua composição complexa e à falta de conhecimento sobre a sua destinação no pós-consumo, é indispensável para o desenvolvimento de um plano de gestão e monitoramento, a integração de iniciativas bem-sucedidas já existentes e experiências acumuladas desde a sua produção até a sua destinação final, conforme estabelecido pela Política Nacional de Resíduos (PNRS).

No mercado brasileiro, são comercializadas aproximadamente mais de 1,2 bilhão de pilhas por ano e 400 milhões de baterias segundo dados Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Desse montante, 40% das pilhas produzidas são produtos falsificados que não são controlados pela legislação e contêm níveis mais elevados de metais em seus componentes.

Portanto, a preocupação com os diversos produtos no pós-consumo – materiais, substâncias e objetos descartados – cuja destinação final deveria ser tratada com soluções economicamente viáveis de acordo com a legislação e tecnologias atualmente disponíveis, esbarra na falta de ações governamentais mais efetiva devido à complexidade das atuais demandas sociais, econômicas, educacionais e ambientais.

### 2.4.1 Histórico e Evolução das Pilhas e Baterias

Neste grandioso mundo digital que atualmente habitamos podemos destacar como um dos resultados de uma extraordinária invenção do passado – a pilha. A história das pilhas é bastante antiga, teve início no século XVIII com os estudos do médico e filósofo Luigi Galvani. Em 1800, ele construiu um modelo constituído de uma série de discos de dois metais diferentes, alternadamente empilhados (daí o nome “pilha”) (COUTO, 2012).

Em seguida, o físico Alessandro Volta confirmou as ideias de Galvani e desenvolveu a primeira pilha elétrica ao empilhar discos de zinco e prata alternadamente, dentro de um condensador. A descoberta da pilha elétrica, também conhecida como célula voltaica, havia sido inventada como um meio simples de se armazenar energia (COUTO, 2012). “Pilhas químicas (ou voltaicas, ou galvânicas) são aparelhos chamados geradores, pois transformam a energia de reação química em energia elétrica” (ROMANOSKI; BENABOU, 2003, p. 307).

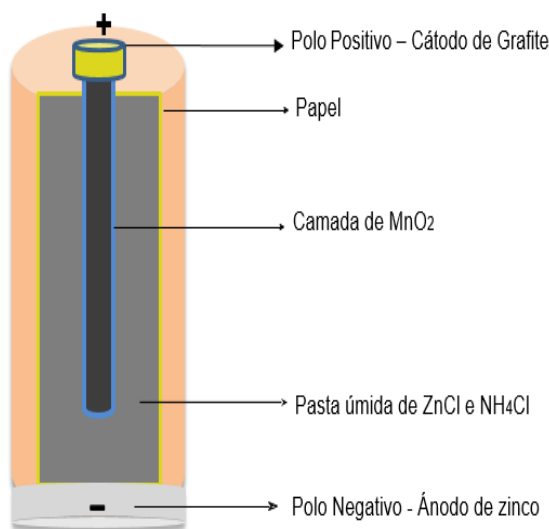
Logo depois, John Frederic Daniell experimentou a pilha de Daniell após a descoberta de Volta. Sua inovação consiste em manter as duas placas metálicas condutoras, mas substituir a solução ácida por uma solução salina para evitar a produção de gases tóxicos. Em 1865, George Leclanché inventou a pilha seca, também conhecida como pilha de Leclanché. Nessa pilha, a substância eletrolítica se tornou pastosa, tornando-a mais vantajosa do que as pilhas anteriores em termos de portabilidade e tamanho. A pilha de Leclanché é considerada o modelo que deu origem às pilhas atuais (COUTO, 2012; MAGNAGHI; ASSIS, 2008).

Assim, nesse processo histórico e evolução e transformação, as pilhas e baterias eletrônicas têm a possibilidade de serem categorizadas em oito variantes comuns para uso doméstico, dependendo da tecnologia empregada para gerar corrente elétrica: zinco/cloreto; alcalina; mercadoria/zinco/zinco/ar; zinco/prata; lítio, e níquel/cádmio. As pilhas de zinco/cloreto são as mais baratas do mercado e descarregam mais rapidamente, especialmente se utilizadas de forma contínua. As baterias alcalinas, por sua vez, têm um tempo de vida útil que é dez vezes superior às de zinco/cloreto. No entanto, são cinco vezes mais caras (AFONSO et al., 2003).

Segundo Bocchi *et al.* (2000), as pilhas e baterias podem ser classificadas dependendo da sua forma e uso pretendido. Sua composição pode conter: zinco/dióxido de manganês (Leclanché), zinco/dióxido de manganês (alcalina) e

lítio/dióxido de manganês. Além de uma variedade de modelos e tamanhos: AA (pequena), AAA Convencional (“palito”), bateria ½ AA, C (Média), D (grande), E (9V), “Botão ou Moeda” - referência baseada nas normas da *American National Standards Institute* (ANSI) - conforme demonstrado na figura 3.

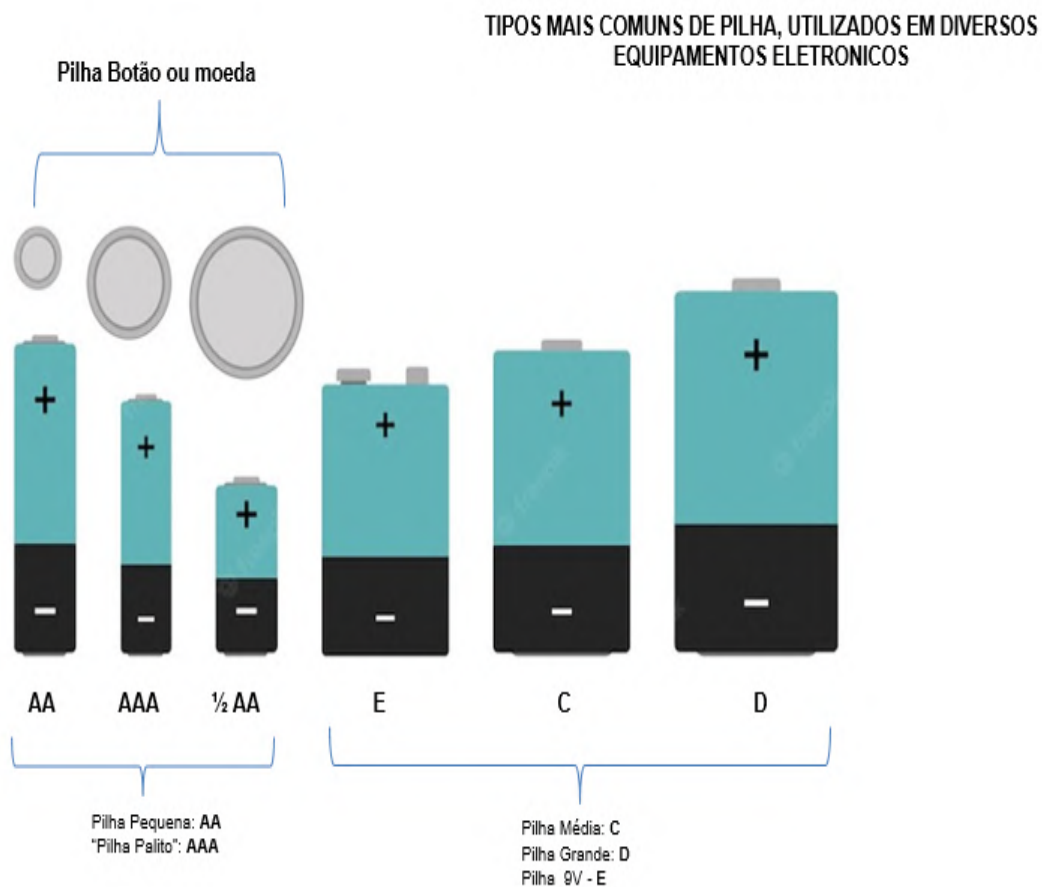
**FIGURA 3 – Esquema de uma pilha seca de Leclanché**



Fonte: Adaptado de Usberco e Salvador (2014).

As pilhas foram produzidas para atender a demanda energética dos aparelhos eletrônicos de forma a produzir uma rápida descarga elétrica. Dependendo da necessidade do consumidor, é possível encontrar uma variedade de modelos de pilhas como mostrado na figura 4, modelos esses disponíveis no mercado, em conformidade com os produtos e componentes eletrônicos fabricados diante dos avanços tecnológicos.

**FIGURA 4 – Modelos das pilhas convencionais**

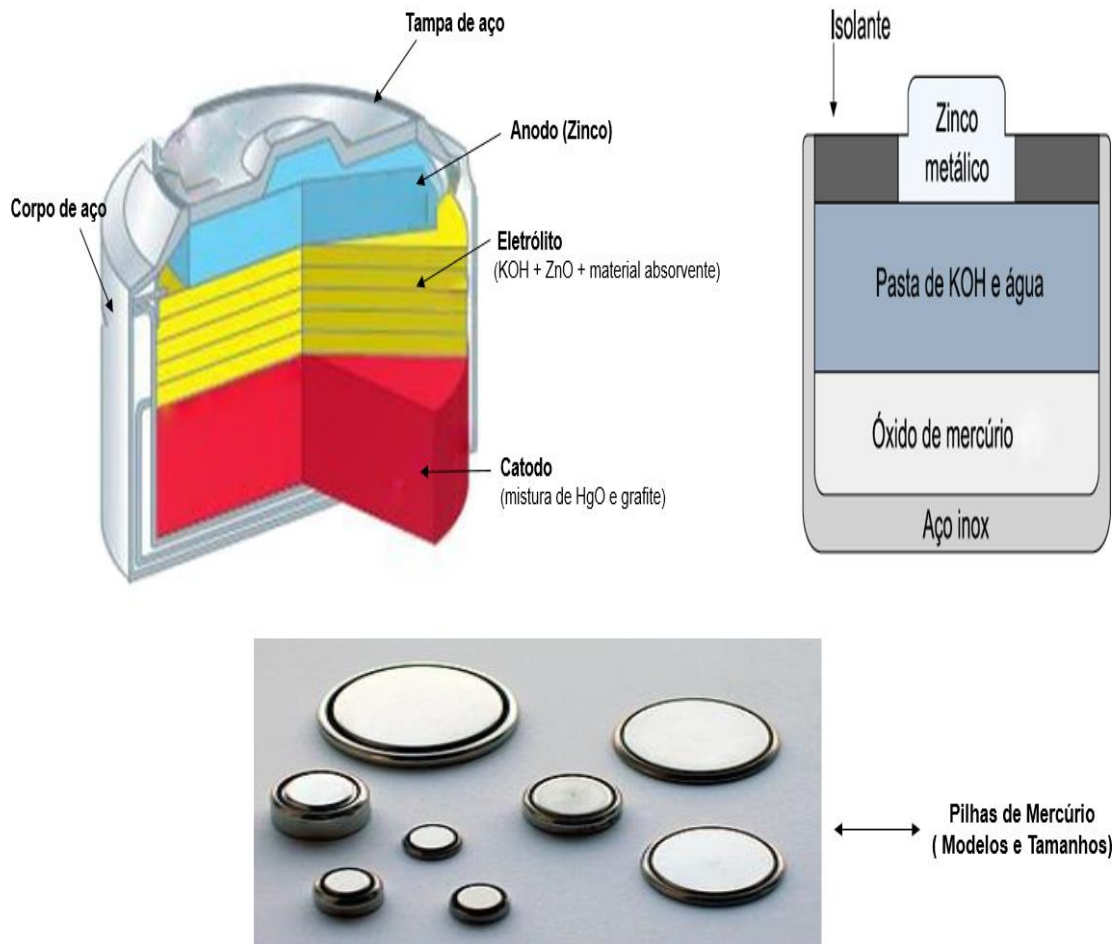


Fonte: Adaptado de iStock (c2022).

Na figura 5, é possível observar o modelo de uma pilha de mercúrio. O ânodo é constituído de uma amálgama de zinco, enquanto o cátodo contém óxido de mercúrio, e o eletrólito é o hidróxido de potássio (KOH). Os materiais que compõem o eletrodo de zinco consistem em uma mistura de zinco em pó ou granulado com alguns aditivos, resultando em uma mistura gelatinosa (USBERCO; SALVADOR, 2014). As pilhas de mercúrio são altamente tóxicas e, quando oxidam, podem derramar óxido de mercúrio no meio ambiente, causando graves danos à saúde humana e ao ecossistema (MATTOS; PERALES, 2008).



FIGURA 5 – Pilha de mercúrio

**PILHA DE MERCÚRIO**

Fonte: Adaptado de Usberco e Salvador (2014).

**2.4.2 Classificação e Quantificação**

De acordo com a Resolução CONAMA nº 401/2008, que “Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências”, baterias são definidas como “acumuladores recarregáveis ou conjuntos de pilhas, interligados em série ou em paralelo”; e pilhas como sendo “geradores eletroquímicos de energia elétrica, mediante conversão de energia química” (BRASIL, 2008a).

Todavia, esses pequenos objetos podem apresentar formas variadas (cilíndricas, retangulares, botões), conforme a finalidade a que se destinam, sendo

ainda, classificadas de acordo com seus sistemas químicos, ou divididas em primárias e secundárias. Possuem fontes químicas de energia elétrica em seu interior, nos quais são necessários para que haja eficiência e liberação de energia certos componentes que atuam em uma reação química sendo um par de eletrodos metálicos diferentes, um dos quais é positivo e o outro é negativo e que variam dependendo do modelo, tipos e tamanhos para atender, aos novos consumidores, mediante diversas necessidades até o final de sua vida útil quando perdem sua eficiência (FIRJAN, 2019). Dessa forma, as pilhas e baterias mais consumidas no Brasil encontram-se listadas no quadro 1, para as quais foram identificadas as suas principais utilizações:

**QUADRO 1 – Tipo de pilhas e baterias mais consumidas no Brasil**

| TIPO               | ESPÉCIE OXIDADA | FORMATOS   | USO COMUM  |
|--------------------|-----------------|------------|--|
| <b>PRIMÁRIOS</b>   |                 |            |  |
| Zinco Carvão       | Zn              | Cilíndrico | Brinquedos, Lanternas, Controle Remoto, Etc.   |
| Alcalina           | Zn              | Cilíndrico | Brinquedos, Lanternas, Controle Remoto, Etc.   |
| Lítio              | Li              | Vários     | Relógios e Equipamentos Fotográficos.  |
| Óxido de Mercúrio  | Zn              | Botão      | Aparelhos Auditivos e Equipamentos Fotográficos.   |
| Óxido de Prata     | Zn              | Botão      | Relógios Eletrônicos e Calculadoras.   |
| Zinco Ar           | Zn              | Botão      | Aparelhos Auditivos.   |
| Zinco Carvão       | Zn              | Cilíndrico | Brinquedos, Lanternas, Walkman, Controle Remoto, Etc.                                      |
| <b>SECUNDÁRIOS</b> |                 |            |  |
| Níquel Cádmio      | Cd              | Vários     | Celulares, Ferramentas Eletro-Portáteis Sem Fio.   |
| Chumbo Ácido       | Pb              | Retangular | Baterias Automotivas, Luzes de Emergência, Sistemas de Alarme e Equipamentos Hospitalares. |

Fonte: Adaptado de Pinheiro (2009).

### **2.4.3 Impactos Socioambientais na Qualidade das Pilhas Estrangeiras e Nacionais Comercializadas no Mercado Brasileiro**

Em virtude da alta produção industrial cada vez mais globalizada, todos os anos no Brasil, há entrada de uma grande quantidade ilegal na importação de pilhas e baterias falsificadas. De acordo com os dados da Balança Aduaneira, extraídos do Controle de Mercadorias Apreendidas (CTMA) – programa da Receita Federal que armazena informações relativas às apreensões e destinações de produtos confiscados e divulgada pela RFB em 2021, verificou-se uma queda de menos de 33% (trinta e três por cento) nas apreensões de pilhas e baterias, e estes valores são uma comparação entre os anos de 2019 e 2020 (BRASIL, 2020).

Schuh (2021, p. 21), por sua vez, traz a seguinte informação:

Dados fornecidos pelo Ministério da Economia, Indústria, Comércio Exterior e Serviços indicam que a importação de pilhas primárias diminuiu nos últimos 10 anos, provavelmente devido à substituição de pilhas não recarregáveis por pilhas recarregáveis. Porém, as pilhas alcalinas ainda compreendem 57% do total de pilhas importadas.

Considerando a grande quantidade de pilhas fabricadas pela indústria em outros países, especialmente na China, em comparação com a produção de pilhas no mercado brasileiro, pode-se observar diferenças entre as marcas disponíveis. Dessa forma, há uma variedade de opções vendidas no mercado, com diferentes níveis de qualidade.

A seguir, no quadro 2, são apresentadas as marcas de pilhas alcalinas e originais enquanto no quadro 3, as marcas de pilhas de zinco-manganês originais.

QUADRO 2 – Pilhas alcalinas/originais

| Marca               | Tamanho | Fabricante                                      | Origem    | Foto  |
|---------------------|---------|---|-----------|---|
| <b>Bic</b>          | AAA     | Bic Brasil S/A                                  | China     |    |
| <b>Duracell</b>     | AA      | Procter & Gamble do Brasil S.A.                 | China     |    |
| <b>Durasonic</b>    | AA      | Durasonic do Brasil Distr. Ltda.                | China     |    |
| <b>Elgin</b>        | AA      | Elgin S.A.                                      | China     |    |
| <b>Energizer</b>    | AA      | Energizer Group do Brasil, imp., Expe Com.Ltda. | Singapura |   |
| <b>EvereadyGold</b> | AA      | EnergizerGroup do Brasil, imp., Exp e Com.Ltda. | Singapura |  |
| <b>Knup Super</b>   | AAA     | Knup  | China     |  |
| <b>Maxell</b>       | AAA     | Trop Com. Exterior Ltda.                        | Indonésia |  |
| <b>Osel</b>         | AAA     | Stivale do Brasil Com. Import. Export. Ltda.    | China     |  |
| <b>Sony</b>         | AA      | Sony Brasil Ltda.                               | Indonésia |  |

Fonte: Adaptado de Inmetro (2012).





**QUADRO 3 – Pilhas zinco manganês/originais**

| <b>Marca</b>     | <b>Tamanho</b> | <b>Fabricante</b>                        | <b>Origem</b> | <b>Foto</b>  |
|------------------|----------------|--|---------------|--|
| <b>Alfacell</b>  | AAA            | Imporiente<br>Comércio Exterior<br>LTDA. | China         |   |
| <b>Br55</b>      | AAA            | Energética<br>do Brasil Ltda.            | China         |   |
| <b>Panasonic</b> | AA             | Panasonic<br>do Brasil S.A               | Brasil        |   |
| <b>Rayovac</b>   | AA             | Rayovac do Brasil                        | Brasil        |  |

Fonte: Adaptado de Inmetro (2012).

Por outro lado, conforme demonstrado no quadro 4, segundo o INMETRO (2012), as pilhas piratas e/ou irregulares comercializadas apontaram metais pesados e apresentaram “não conformidades” quanto ao chumbo, ao cádmio e ao mercúrio, demonstrando que são inseguras tanto para os usuários quanto para o meio ambiente.

**QUADRO 4 – Pilhas irregulares e/ou piratas**

| Marca              | Tamanho | Tipo     | Fabricante | Origem | Foto  |
|--------------------|---------|----------|------------|--------|---|
| <b>Sound Sonic</b> | AA      | Zn-Mg    | Pirata     | NI     |  |
| <b>MD Midi</b>     | AA      | Zn-Mg    | Pirata     | China  |  |
| <b>Livcat</b>      | AAA     | Alcalina | Pirata     | NI     |  |
| <b>Goal</b>        | AAA     | Carbono  | Pirata     | China  |  |

Fonte: Adaptado de Inmetro (2012).

Sobre as consequências negativas aos seres humanos algumas substâncias produzidas pelos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos e na comercialização, a exemplo de pilhas e baterias portáteis, que embora sejam pequenas e aparentemente não tenham capacidade de causar danos, é justamente em sua composição e o descarte inadequado que (em grande parte) podem causar sérios problemas a saúde, se ingeridas, através de algumas substâncias químicas como o cádmio, mercúrio e chumbo, acarretando sérios problemas à saúde (ZORZI; BARDI, 2017).

## 2.5 IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE E À SAÚDE HUMANA

A crescente preocupação com os impactos ao meio ambiente e ao bem-estar da população tem sido um tema recorrente nas últimas décadas. As pessoas estão cada vez mais conscientes de que suas atividades podem gerar consequências prejudiciais a biodiversidade e à sua própria saúde.

Em vista disso, o uso excessivo de recursos naturais, a produção de resíduos e a emissão de gases de efeito estufa são exemplos de atividades humanas que vem resultando no crescimento da degradação do meio ambiente, gerando também um aumento de doenças respiratórias, alergias, intoxicações, viroses endêmicas e pandêmicas, cânceres entre outros.

Nesse sentido, a Resolução nº 401/2008 do CONAMA estabeleceu os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas em território nacional, bem como os critérios e normas para sua gestão ambiental saudável e outras medidas. Esta resolução estipulava ainda que as entidades comercializadoras de tais produtos, bem como a rede de assistência técnica autorizada e importadores, recebam as baterias utilizadas pelo estabelecimento comercial, permitindo-lhes receber outras marcas para transferência ou repasse aos respectivos fabricantes ou importadores (BRASIL, 2008a). Destaca-se o art. 2º, que considera para os fins do disposto na Resolução:

- I - bateria: acumuladores recarregáveis ou conjuntos de pilhas, interligados em série ou em paralelo;
- II - pilha ou acumulador: gerador eletroquímico de energia elétrica, mediante conversão de energia química, podendo ser do tipo primária (não recarregável) ou secundária (recarregável);
- III - pilha ou acumulador portátil: pilha, bateria ou acumulador que seja selado, que não seja pilha ou acumulador industrial ou automotivo e que tenham como sistema eletroquímico os que se aplicam a esta Resolução;
- IV - bateria ou acumulador chumbo-ácido: dispositivo no qual o material ativo das placas positivas é constituído por compostos de chumbo e o das placas negativas essencialmente por chumbo, sendo o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico;
- V - pilha-botão: pilha que possui diâmetro maior que a altura;
- VI - bateria de pilha botão: bateria em que cada elemento possui diâmetro maior que a altura;
- VII - pilha miniatura: pilha com diâmetro ou altura menor que a do tipo AAA - LR03/R03, definida pelas normas técnicas vigentes;
- VIII - plano de gerenciamento de pilhas e baterias usadas: conjunto de procedimentos ambientalmente adequados para o descarte, segregação, coleta, transporte, recebimento, armazenamento, manuseio, reciclagem, reutilização, tratamento ou disposição final;
- IX - destinação ambientalmente adequada: destinação que minimiza os riscos ao meio ambiente e adota procedimentos técnicos de coleta, recebimento, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final de acordo com a legislação ambiental vigente;
- X - reciclador: pessoa jurídica devidamente licenciada para a atividade pelo órgão ambiental competente que se dedique à recuperação de componentes de pilhas e baterias;
- XI - importador: pessoa jurídica que importa para o mercado interno pilhas, baterias ou acumuladores ou produtos que os contenham, fabricados fora do país (BRASIL, 2008a).

Outro ponto a ser observado com relação a problemática ambiental e seus impactos a saúde humana se refere ao consumo desenfreado de produtos eletrônicos, fenômeno este cada vez mais presente em nossa sociedade. Com o avanço

tecnológico e o lançamento constante de novos dispositivos, muitas pessoas se sentiram pressionadas a adquirir os modelos mais recentes, mesmo que não haja uma necessidade real para isso, gerando uma grande quantidade de e-lixo, que muitas vezes não são devidamente descartados.

Diante disso, um grave problema ambiental enfrentado atualmente quanto ao seu descarte de forma aleatória ou em locais que recebem resíduos sólidos urbanos (RSU) no país estão os elementos químicos (metais pesados) perigosos como Cádmio (Cd), chumbo (Pb), Lítio (Li), Manganês (Mn), Mercúrio (Hg), níquel (Ni), zinco (Zn), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Prata (Ag), inseridos nos diversos componentes eletrônicos de variados tamanhos como pilhas e baterias portáteis (ZORZI; BARDI, 2017).

### 2.5.1 Metais Pesados

Alguns dos principais metais pesados estão presentes na composição de pilhas ou baterias e possuem algumas vulnerabilidades com efeitos a saúde humana e qualidade ambiental, conforme apresentados nos quadros: 5, 6, 7, 8 e 9. Esses metais são:

- i. Cádmio (Cd): dividido em fragmentos finos, o cádmio, apresentado na figura 6, é utilizado em equipamentos como telefone sem fio, barbeadores e aparelhos que utilizam baterias e pilhas recarregáveis. É moderadamente inflamável e explosivo, pois o contato com agentes oxidantes pode provocar incêndio ou explosão (REIDLER; GÜNTHER, 2003)

**FIGURA 6 – Cádmio (Cd)**



Fonte: Tabela Periódica Completa (c2023).



**QUADRO 5 – Efeitos ao meio ambiente e à saúde humana do metal Cádmio**

| <b>METAL</b> | <b>EFEITOS AO MEIO AMBIENTE</b>  | <b>EFEITOS À SAÚDE HUMANA</b>  |
|--------------|--|--|
| Cádmio (Cd)  | Representa um risco ambiental potencial devido à sua toxicidade aguda e crônica e efeitos cumulativos. | Câncer, disfunção renal, disfunção digestiva (náusea, vômito), problemas pulmonares. |

Fonte: Adaptado de Rodrigues *et al.* (2017).

- ii. Chumbo (Pb): o chumbo, apresentado na figura 7, é conhecido como metal pesado, muito encontrado na crosta terrestre em estado sólido classificado como perigoso devido aos seus potenciais efeitos tóxicos e por ser resistente à corrosão. O Pb compõe produtos eletrônicos tais como celulares, monitores, televisores e computadores.

**FIGURA 7 – Chumbo (Pb)**

Fonte: Tabela Periódica Completa (c2023).

**QUADRO 6 – Efeitos ao meio ambiente e à saúde humana do metal Chumbo**

| <b>METAL</b> | <b>EFEITOS AO MEIO AMBIENTE</b>   | <b>EFEITOS À SAÚDE HUMANA</b>   |
|--------------|---|---|
| Chumbo (Pb)  | O chumbo se acumula nos ecossistemas e tem efeitos tóxicos agudos e crônicos nas plantas, animais e microrganismos. | Anemia, disfunção renal, dores abdominais (cólica, espasmo, rigidez), Encefalopatia sonolência, manias, delírio, convulsões e coma; doença cardíaca isquêmica; afetar a saúde reprodutiva entre outras. |

Fonte: Adaptado de Rodrigues *et al.* (2017).

- iii. Lítio (Li): o lítio, apresentado na figura 8, deve ser manuseado em condições especiais, por ser um metal muito corrosivo (GÜNTHER, 2003). Seus

principais usos são em agendas eletrônicas, calculadoras, relógios, computadores, equipamentos fotográficos.

**FIGURA 8 – Lítio (Li)**



Fonte: Tabela Periódica Completa (c2023).

**QUADRO 7 – Efeitos ao meio ambiente e à saúde humana do metal Lítio**

| METAL      | EFEITOS AO MEIO AMBIENTE   | EFEITOS À SAÚDE HUMANA   |
|------------|--|--|
| Lítio (Li) | Este composto no ambiente pode afetar o sistema nervoso central dos animais. | Sintomas: diarreia, vômitos, apatia, falta de energia, pernas fracas, sonolência, letargia, dificuldades em falar, tremores irregulares, fraqueza muscular, dores nos braços e nas pernas e ataxia e outros. |

Fonte: Adaptado de Rodrigues *et al.* (2017).

iv. Manganês (Mn): é considerado tóxico e está na lista dos metais pesados. Este metal, apresentado na figura 9, é utilizado em computadores e celulares. Apresenta incompatibilidade com água, ácidos fortes, fósforo e agentes oxidantes fortes (REIDLER; GÜNTHER, 2003).

**FIGURA 9 – Manganês (Mn)**



Fonte: Minerales (c2023).

**QUADRO 8 – Efeitos ao meio ambiente e à saúde humana do metal Manganês**

| <b>METAL</b>  | <b>EFEITOS AO MEIO AMBIENTE</b>  | <b>EFEITOS À SAÚDE HUMANA</b>                         |
|---------------|--|---|
| Manganês (Mn) | No meio ambiente tem maior exposição organismos como algas, moluscos e alguns peixes pela biomagnificação. | Disfunção do sistema neurológico, gagueira e insônia. |

Fonte: Adaptado de Longhin e Santos (2015).

- v. Mercúrio (Hg): o mercúrio, figura 10, é altamente tóxico. Está presente em equipamentos médicos, transmissão de dados, telecomunicações e principalmente em pilhas e baterias com exceção das baterias de Lítio (Li). (MATTOS; PERALES, 2008).

**FIGURA 10 – Mercúrio (Hg)**

Fonte: Minerales (c2023).

**QUADRO 9 – Efeitos ao meio ambiente e à saúde humana do metal Mercúrio**

| <b>METAL</b>  | <b>EFEITOS AO MEIO AMBIENTE</b>  | <b>EFEITOS À SAÚDE HUMANA</b>  |
|---------------|--|--|
| Mercúrio (Hg) | Essa substância acumula-se em seres vivos e se concentra através da cadeia alimentar, particularmente via peixes e mariscos. | Pode causar distúrbios renais e neurológicos, mutações genéticas, alterações no metabolismo e deficiências nos órgãos sensoriais (tremores, distorções da visão e da audição). |

Fonte: Adaptado de Rodrigues *et al.* (2017).

## 2.6 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E A IMPORTÂNCIA DA DESTINAÇÃO ADEQUADA DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS

A gestão ambiental eficiente é uma abordagem que tem sido cada vez mais valorizada na sociedade moderna, especialmente quando se trata de questões

relacionadas ao meio ambiente e à sustentabilidade. Entre as questões mais relevantes nesse sentido, destaca-se a necessidade de gerir adequadamente os resíduos sólidos, considerando-se os impactos ambientais negativos que podem ser gerados quando esses materiais não são devidamente tratados e dispostos.

Nesse contexto, há diversos instrumentos legislativo no sistema jurídico brasileiro, conforme evidenciado no quadro 10, que aborda de forma direta e indireta a questão do gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo pilhas e baterias eletrônicas utilizadas, e que foram criadas com a intenção de proteger o meio ambiente e a saúde pública.

**QUADRO 10 – Resumo da legislação ambiental referente aos resíduos sólidos (e de pilhas e baterias) em âmbitos nacional e municipal**

| <b>ANO</b> | <b>LEGISLAÇÃO</b>                  | <b>SÚMULA</b>   |
|------------|------------------------------------|---|
| 1981       | Lei 6.938/2010                     | Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA e traz consigo diretrizes e instrumentos para preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental.                                  |
| 1988       | CF Art. 225                        | Capítulo V - Do Meio Ambiente: controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.       |
| 1998       | Lei Federal nº 9.605/1998          | Lei dos Crimes Ambientais - Tem como principal objetivo à reparação de danos ambientais; e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.  |
| 2005       | Lei Municipal de nº 10.507/2005    | Dispõe sobre a destinação final de pilhas e baterias no Município de João Pessoa-PB.  |
| 2008       | Resolução CONAMA nº 401            | Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado. |
| 2010       | Lei Federal nº 12.305/10           | Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).  |
| 2019       | Portaria Interministerial Nº 274 - | Lei de recuperação energética dos resíduos. -Disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referenciados na (PNRS).  |
| 2020       | Decreto Federal nº 10.240          | Regulamenta a logística reversa de eletroeletrônicos domésticos em todo o território brasileiro   |

Fonte: Elaboração própria (2023).

Vale destacar que as leis de resíduos sólidos têm um papel fundamental na promoção da gestão ambiental eficiente, já que fornecem diretrizes claras e objetivas para que as empresas, as organizações e as autoridades públicas possam se orientar em relação às melhores práticas para lidar com esses materiais.

Entre os principais benefícios da adoção de leis de resíduos sólidos que orientam a gestão ambiental eficiente, pode-se destacar a Resolução nº 401/2008 e lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010.

Na Resolução nº 401/2008 do CONAMA, são estabelecidos os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional. Uma das disposições aprovadas pelo Conselho é que todas as baterias devem indicar claramente o destino correto desses materiais após o uso, bem como informações de riscos à saúde pública e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado (BRASIL, 2008a).

Segundo a Lei nº 12.305/2010:

Resíduos sólidos são materiais, substâncias, objetos ou bens descartados provenientes das atividades humanas, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, assim como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou que exijam soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (PNRS, BRASIL, 2010).

Conseqüentemente, mesmo diante da aprovação da Lei nº 12.305 desde 2010, que instituiu a (PNRS) estabelecendo princípios, objetivos, diretrizes, metas e ações, ainda há um abismo entre a maioria das cidades brasileiras na busca por soluções para os problemas que os resíduos sólidos vêm causando para a qualidade de vida da população. Pois, à medida que a sociedade brasileira torna cada vez mais consumista, há maior utilização de matéria-prima, que por sua vez consome recursos naturais e, conseqüentemente, reproduz e-lixo. Uma grande parcela desses resíduos leva a uma redução da vida útil dos aterros ou ampliação da quantidade de “lixões”, expandindo os impactos e a degradação ambiental.

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), o Brasil é o país que mais gera e-lixo na América Latina, com 1,5 milhão de toneladas por ano, ocupando a 7ª colocação no mundo, junto com a França (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA, 2017).

Segundo o que Ferreira *et al.* (2010, p. 107, destaque no original) apresenta, “considera-se **lixo tecnológico** (ou e-lixo) todo aquele gerado a partir de aparelhos eletrodomésticos ou eletroeletrônicos e seus componentes, incluindo os acumuladores de energia (baterias e pilhas) e produtos magnetizados [...]”.

Dos diversos produtos fabricados, o aumento da demanda por aparelhos digitais pode ser atribuído em grande parte ao rápido aumento no uso de diversos acessórios e dispositivos portáteis e outros equipamentos de uso diário. Entre os materiais e objetos mais descartados nas últimas décadas, pilhas e baterias portáteis merecem atenção especial, por serem produtos enquadrados como resíduos perigosos, visto sua toxicidade ao meio ambiente e à saúde humana.

O perigo pós consumo de pilhas e baterias é que se forem descartadas incorretamente poderão ser amassadas ou estourarem, liberando o líquido tóxico de seu interior. Essas substâncias se acumulam na natureza porque não são biodegradáveis, ou seja, não podem se decompor, ocasionando a contaminação nos Ecossistemas (PAIVA *et al.*, 2017).

Embora ofereça diversos riscos ambientais e de saúde, após o uso, uma parcela considerável das pilhas e baterias são descartadas em lixos comuns, sejam eles domiciliares ou comerciais. Esses detritos seguem para aterros sanitários ou lixões a céu aberto, o que agrava o problema. O contato dos metais pesados presentes nas pilhas e baterias com o ser humano e o meio ambiente pode ser nocivo, uma vez que a eliminação desses componentes pelo organismo é consideravelmente difícil, sendo capaz de causar alergias de pele e respiratórias, diarreias, dores de estômago, distúrbio do sono, inibição das células de defesa do organismo, danos ao sistema nervoso, osteoporose e alguns tipos de câncer (LOUREIRO; PEREIRA; PACHECO JÚNIOR, 2018).

Para minimizar esses efeitos negativos, é preciso adotar medidas que promovam a sustentabilidade, como a implementação de tecnologias limpas, a redução do consumo de recursos naturais e a destinação adequada de resíduos. Para Pereira e Costa (2013, p. 1), “a ausência de políticas públicas que permitam uma coleta seletiva e tratamento do lixo, tem contribuído para o agravamento de problemas socioambiental”.

Além disso, é importante que sejam adotadas políticas públicas que incentivem a adoção de práticas de consumo e que promovam a conscientização da população

sobre a importância da gestão ambiental eficiente dos resíduos sólidos. Dessa forma, será possível garantir a proteção do meio ambiente e a promoção da sustentabilidade.

Conforme a Resolução nº 401/2008 do CONAMA, em seu artigo 2º, afirma:

Inciso IX, a destinação ambientalmente adequada de pilhas e baterias é aquela que “minimiza os riscos ao meio ambiente e adota procedimentos técnicos de coleta, recebimento, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final de acordo com a legislação ambiental vigente” (BRASIL, 2008a).

Desse modo, para que as leis de resíduos sólidos possam ser efetivadas é fundamental que as empresas, as organizações e principalmente as autoridades públicas adotem uma gestão ambiental eficiente, que contemple a adoção de medidas, conforme leis ambientais, como a separação adequada dos resíduos, o uso de tecnologias modernas para o tratamento desses materiais e o estímulo à reciclagem e à reutilização através da logística reversa.

No município de João Pessoa, por exemplo, a Lei nº 10.507/2005, sancionada pela prefeitura municipal, mesmo antes da Instituição da PNRS já regulamentava a viabilidade de coletores específicos para coleta de pilhas e baterias, no centro da cidade, com a destinação correta em caixas/coletores específicos sob responsabilidade dos estabelecimentos que as comercializam do envio final dos materiais aos respectivos fabricantes. Porém, diante da existência e determinação da norma aprovada há 17 anos, não se visualiza os coletores específicos. Portanto, há a necessidade de rever sua importância e aplicabilidade da referida Lei. Dessa forma, a proteção e conservação dos recursos naturais tornaram-se temas cada vez mais importantes diante da problemática ambiental, principalmente no descarte de dispositivos eletrônicos.

Para sensibilizar e conscientizar a população sobre a importância dessas questões, a Educação Ambiental (EA) no contexto do ensino básico, técnico e profissional surge como um instrumento fundamental e alternativo para a sustentabilidade por desempenhar um papel essencial no processo de ensino-aprendizagem por meio de iniciativas como palestras, projetos inter e transdisciplinares nas instituições escolares. Tais iniciativas visam transformar a comunidade acadêmica em agentes multiplicadores e cidadãos críticos e conscientes, capazes de minimizar os efeitos negativos da degradação ambiental, intensificados ao longo dos anos pela intervenção humana em todo o espaço geográfico.

É importante destacar que os efeitos da degradação ambiental representam um desafio significativo para a saúde humana e o meio ambiente, tentando a adoção de medidas efetivas para minimizá-los. A implementação de normas e diretrizes que promovam a sustentabilidade pode contribuir significativamente para a promoção da responsabilidade ambiental e para a minimização dos impactos negativos das atividades humanas. Por isso, é fundamental que a sociedade se conscientize da importância dessas questões e adote medidas efetivas para promover a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente e da saúde humana.

### **2.6.1 Caracterização e Atores da Logística Reversa**

Apesar da implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) desde 2010, por meio de seu art. 33, que “obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a implementar um sistema de logística reversa para retorno de produtos após o uso pelo consumidor, independente dos serviços públicos de limpeza urbana e gerenciamento de resíduos sólidos”, infelizmente ainda há desafios a serem superados para que essa política seja efetivamente implementada em todo o país.

Entre os desafios encontrados, destaca-se a falta de estruturação e investimento em infraestrutura para a coleta e tratamento adequado dos resíduos, bem como a falta de conscientização da população em relação à importância da destinação correta dos materiais descartados. Além disso, muitos fabricantes ainda não se adequaram às exigências da PNRS, o que dificulta a implementação da logística reversa.

Segundo o Decreto nº 10.936/2022, dando nova regulamentação à Lei 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a criação do Programa Nacional de Logística Reversa (PNLR) visa coordenar, integrar e promover os sistemas de logística reversa, ampliando sua eficiência e efetividade além de garantir que os resíduos de produtos sejam devolvidos ao mercado para serem reutilizados, reciclados ou descartados de forma ambientalmente correta, possibilitando assim a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 2010b).

A logística reversa é um mecanismo essencial para o desenvolvimento sustentável, pois permite aproveitar ao máximo os materiais, reduzindo a exploração de recursos naturais, evitando a geração de lixo e contribuindo para a preservação



ambiental. Ela também pode ajudar na redução de custos, pois proporciona a reutilização e a reciclagem dos materiais (REIS, 2021).

Nesse parâmetro, a LR, vem sendo cada vez mais exigida pela legislação, como forma de promover a conservação dos recursos naturais e a redução da poluição pois, visa garantir a sustentabilidade na cadeia de suprimentos de bens de consumo. No caso referente ao gerenciamento de pilhas e baterias eletrônicas usadas é um exemplo deste processo, o que envolve o estabelecimento de metas para o recolhimento e a reciclagem destes itens.

Diante desses desafios, é fundamental que haja uma ação conjunta entre governo, setor empresarial e sociedade civil para que a PNLR seja plenamente efetivada promovendo campanhas de educação ambiental incentivando e possibilitando a devolução das pilhas e baterias eletrônicas usadas em coletores apropriados e acessíveis em empresas e órgãos públicos.

O gerenciamento adequado de pilhas e baterias eletrônicas é fundamental para minimizar os riscos ambientais associados ao descarte desses materiais inadequados. Nesse sentido, medidas eficazes de logística reversa são inevitáveis. É preciso, por exemplo, desenvolver infraestrutura para o armazenamento seguro desses resíduos além de disponibilizar e divulgar os locais de coletores específicos para e-lixo.

No *campus* do IFPB, no município de João Pessoa, onde a pesquisa foi realizada, o produto educacional no que se refere ao coletor específico para e-lixo de pilhas e baterias foi instalado no *hall* de acesso da entrada principal do Instituto, após solicitação e autorização do Departamento de Apoio à Administração (DAA).

No que se refere à responsabilidade pelo acúmulo de pilhas e baterias do coletor instalado, pela ausência de um setor específico e/ou convênio com órgãos não governamentais, a exemplo da ABINEE e Green Eletron, para encaminhamento do e-lixo no Instituto, será da responsabilidade do pesquisador, em primeiro momento, o envio dos resíduos sólidos para um posto de coleta responsável pela logística reversa localizada em João Pessoa de nome fantasia EMLUR (Empresa Municipal de Limpeza Urbana).

Portanto, para que haja ações voltadas para a logística reversa, a educação ambiental configura-se como uma das ferramentas capaz de promover a sustentabilidade. Para tanto, é essencial sensibilizar a comunidade acadêmica sobre a importância do pós-consumo e da destinação correta dos resíduos referentes a

pilhas e baterias eletrônicas. Dessa forma, contribuímos para a conservação e preservação do meio ambiente e a formação de cidadãos conscientes e responsáveis.

### **3 O MÉTODO DA PESQUISA**

A metodologia é parte fundamental desta pesquisa no sentido de possibilitar a compreensão e diagnóstico do problema apresentado com o objetivo de atingir o estudo de forma conclusiva (OLIVEIRA, 2011).

Conforme nos afirma Minayo (2004, p. 24):

Não há nenhum método melhor do que o outro, o método, “caminho do pensamento”, ou seja, o bom método será sempre aquele capaz de conduzir o investigador a alcançar as respostas para suas perguntas, ou dizendo de outra forma, a desenvolver seu objeto, explicá-lo ou compreendê-lo, dependendo de sua proposta (adequação do método ao problema de pesquisa).

Assim, esta seção explica a perspectiva metodológica deste estudo por meio de uma abordagem relacionada à caracterização da pesquisa (em termos de abordagem e tipologia); Universo, Amostragem e Amostra e instrumentos de coleta de dados.

#### **3.1 CONTEXTO E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

##### **3.1.1 Quanto à Abordagem**

A abordagem metodológica foi um estudo de campo, com análise quali-quantitativa, que pretendeu reconhecer a importância do descarte e pós-consumo de pilhas e baterias ambientalmente consciente com análise de dados e coleta de informações para adquirir novos conhecimentos.

Segundo o que Creswell (2014) considera, a pesquisa qualitativa não se limita à coleta de dados, mas envolve uma reflexão crítica e interpretativa sobre o mundo social e humano, que permite uma compreensão mais ampla e profunda dos fenômenos estudados.

Por outro lado, a pesquisa quantitativa inclui tudo o que pode ser quantificado, ou seja, categoriza e analisa informações e opiniões em forma de números por meio do uso de recursos e técnicas estatísticas (SILVA; MENEZES, 2005; PRODANOV; FREITAS, 2013).

Corroboramos ainda o que os autores Ensslin e Vianna (2008, p. 8) apresentam nestes termos:

A pesquisa de predominância quali-quantitativa pode ser utilizada para explorar melhor as questões pouco estruturadas, os territórios ainda não mapeados, os horizontes inexplorados, problemas que envolvem atores, contextos e processos. A abordagem quali-quantitativa não é oposta ou contraditória em relação à pesquisa quantitativa, ou a pesquisa qualitativa, mas de necessária predominância ao se considerar a relação dinâmica entre o mundo real, os sujeitos e a pesquisa, ainda mais quando se intensificam os consensos nos questionamentos acerca das limitações da Pesquisa Operacional Clássica em incorporar os sujeitos, objetos e ambientes no contexto de construção do conhecimento e conseqüentemente nas metodologias de pesquisa.

Assim, é por meio da observação documental que o pesquisador mergulha no fenômeno de interesse. Durante todo o processo investigativo, os dados são obtidos por meio dessa participação ativa, gerando informações de natureza quali-quantitativa e hipóteses (CRESWELL, 2014).

Contudo, a construção do significado do tema pesquisado não se restringe ao presente, envolvendo também uma projeção para a compreensão do futuro.

### **3.1.2 Quanto à Tipologia da Pesquisa**

A Tipologia da Pesquisa é uma condição fundamental a ser considerada na elaboração de qualquer estudo científico, pois ela determina o tipo de dados que serão coletados e a forma como serão analisados. Dentre os diversos tipos de pesquisa existentes destaca-se a pesquisa exploratória, que é indicada quando se pretende investigar um tema pouco conhecido ou ainda pouco explorado. Neste sentido, “a pesquisa exploratória é recomendada quando se procura levantar informações e conhecimentos gerais e básicos a respeito de uma determinada realidade, fenômeno ou problema” (GIL, 2008, p. 45).

Na mesma reflexão, Marconi e Lakatos (2007, p. 139) afirmam que “as pesquisas exploratórias podem ser desenvolvidas em diferentes contextos, tais como instituições de ensino, empresas, organizações governamentais ou não governamentais, entre outros”. Além disso, argumentam que uma pesquisa exploratória é útil para permitir que os pesquisadores descubram novas questões para

pesquisar, bem como para refinar ou redefinir o foco do problema, a fim de obter uma melhor compreensão dos fenômenos sociais. Assim, a pesquisa exploratória tem chances de ser bem-sucedida se for devidamente planejada considerando esses elementos.

Nesse caso, uma pesquisa exploratória em uma instituição acadêmica, por exemplo, é fundamental ter em mente que essa pesquisa deva estar alinhada com as políticas e objetivos da instituição, além de respeitar as normas éticas e metodológicas da área de estudo em que está inserida sendo necessário, também, levar em conta os recursos disponíveis para a realização da pesquisa, equipamentos e pessoal capacitado para a coleta e análise dos dados (MARCONI; LAKATOS, 2007).

Contudo, considerando a natureza exploratória e as características institucionais em que ocorreu a pesquisa, foram determinados alguns parâmetros para a verificação das informações: solicitação aos docentes e discentes por meio de um questionário virtual (semiestruturado e identificação de retornos por segmentos) através de uma ferramenta de coleta de respostas do Google, denominada de Google Forms.

### 3.2 UNIVERSO E AMOSTRA

De acordo com Vergara (1997, p. 48) “o universo ou população, é o conjunto de elementos que possuem as características, ou seja, que serão objetos do estudo, e a amostra, ou população amostral, é uma parte do universo escolhido selecionada a partir de um critério de representatividade”.

Corroborando com Marconi e Lakatos (2007, p. 41-43), “o universo ou população de uma pesquisa depende do assunto a ser investigado, e a amostra, porção ou parcela do universo, que realmente será submetida à verificação, é obtida ou determinada por uma técnica específica de amostragem”.

Assim, o universo da pesquisa constituiu-se em grupos distintos de discentes de cursos do Ensino Técnico Integrado ao Médio (ETIM) e da Educação de Jovens e Adultos (EJA); e docentes de diferentes áreas de conhecimento do Ensino Básico Técnico e Tecnológico (EBTT) que ministram aulas no ensino médio do IFPB, campus João Pessoa.

Dessa forma, a amostra desse estudo foi composta por 50 participantes maiores de 18 anos, do IFPB, campus João Pessoa e foi classificada como não probabilística por acessibilidade.

A aplicação do questionário foi dividida por grupos da seguinte forma:

- 10 Docentes, sendo 01 por área/seguimento referente à unidade acadêmica V (formação geral) do *campus*.
- 40 Discentes, dos quais 10 foram do curso de ensino técnico integrado ao médio (ETIM) do terceiro ano de Contabilidade; 05 do ETIM do terceiro ano de Mecânica; 10 do ETIM do quarto ano de Eletrotécnica e 15 do primeiro e segundo período da EJA do curso de Eventos.

Assim, a proporção de alunos dos terceiros e quartos anos do ETIM correspondeu a 30%. Já na EJA, a porcentagem foi de 35%, sendo que a seleção de participantes - tanto discentes quanto docentes ocorreu de forma intencional. Esse tipo de seleção, de acordo com Gil (2008, p. 113), “consiste na escolha de um subgrupo da população que seja representativo de toda a população”.

### 3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

#### 3.3.1 Levantamentos de Dados

A pesquisa bibliográfica é uma técnica amplamente utilizada em estudos acadêmicos, devido à sua facilidade de acesso a uma vasta gama de informações já disponíveis em diferentes fontes.

De acordo com Yin (2015), um ensaio bibliográfico permite que o pesquisador explore diferentes perspectivas teóricas e conceituais sobre o tema, além de possibilitar uma visão histórica e evolutiva do assunto estudado. Em razão disso, com relação a pesquisa, na primeira etapa foram empregados para desenvolver a coleta de dados: estudo e consulta bibliográfica por meio de artigos; livros; dissertações; *sites* e documentos informativos para auxiliar na análise dos resultados obtidos.

Entretanto, a pesquisa bibliográfica também apresentou algumas limitações em virtude do período da pandemia do coronavírus nos anos de 2021 e 2022, no que se refere a dificuldade nas informações coletadas referente à falta de atualização dos

dados da pesquisa e a dificuldade em avaliar a qualidade e confiabilidade das fontes consultadas. Por isso, a importância de a pesquisa ser criteriosa na seleção das fontes, buscando sempre por publicações científicas reconhecidas e atualizadas.

Além da pesquisa bibliográfica, outras técnicas de coleta de dados são amplamente utilizadas em estudos acadêmicos. Para Yin (2015) a observação direta é uma técnica útil para explorar a dinâmica do fenômeno em estudo, permitindo uma compreensão mais completa do contexto em que ocorre.

Nesse aspecto, para Stake (2010), a prática na pesquisa é uma técnica que permite ao pesquisador testar hipóteses e teorias por meio da sua própria experiência, permitindo uma compreensão mais profunda do fenômeno em estudo.

Dessa forma, é importante que o pesquisador avalie cuidadosamente as particularidades de cada técnica de coleta de dados para determinar qual é a melhor opção para atingir seus objetivos de pesquisa.

### **3.3.2 Análise de Dados**

Para a análise de dados foram adotadas a pesquisa de conteúdo e pesquisa descritiva (SANTOS, 2002). O instrumento elaborado para coleta de dados no campo deste estudo quali-qualitativo correspondeu à aplicação de questionário com perguntas objetivas (múltipla escolha), que, de acordo com Gil (2008, p. 121), pode ser definido 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.

Neste estudo, o questionário foi escolhido porque fornece ao público-alvo (docentes e discentes) a oportunidade de responder às perguntas solicitadas, uma vez que não requer a sua identificação ou a presença do investigador. Esse procedimento leva a respostas mais confiáveis aos itens solicitados, que são apresentados de forma autêntica, objetiva e de acordo com as ideias prévias dos alunos. Os dados registrados foram utilizados para que o pesquisador tivesse os benefícios e argumentos a serem trabalhados ao longo de sua investigação (MINAYO, 2010).

Com base em um estudo quali-qualitativo, foi necessário elaborar um instrumento adequado para coleta de dados no campo. Nesse sentido, optou-se pela aplicação de um questionário com perguntas fechadas em formato de múltipla escolha. Tal opção se justifica pela facilidade na tabulação e análise dos dados, bem como pela possibilidade de obter informações precisas e objetivas por parte dos participantes.

Para manter a qualidade dos dados qualitativos e o controle das informações, foram elaboradas perguntas com respostas objetivas, permitindo aos participantes expressarem suas opiniões e experiências de forma mais espontânea. Essa estratégia, conhecida como triangulação de dados, segundo o que Minayo (2010) apresenta, possibilita complementar o tema estudado com uma riqueza de interpretação, ao mesmo tempo em que aumenta a consistência das informações elaboradas.

Dessa forma, em seguimento referente a segunda etapa da pesquisa, a escolha pela aplicação de questionário com perguntas fechadas em formato de múltipla escolha se mostrou adequada para o estudo em questão, uma vez que permitiu a coleta de informações precisas e objetivas por parte dos participantes, além de facilitar a tabulação e análise das informações obtidas. A utilização da técnica de pesquisa de conteúdo e pesquisa descritiva, por sua vez, foi fundamental para a análise dos dados coletados e para a elaboração de argumentos consistentes ao longo da investigação.

### **3.3.3 Aplicação de Questionários**

Os questionários foram aplicados tanto de forma presencial quanto virtual com os participantes da pesquisa, seguindo as orientações estabelecidas e aprovadas pelo Comitê de Ética e respeitou rigorosamente o conteúdo da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 510/2016, que estabelece normas éticas para pesquisas envolvendo seres humanos.

Desse modo foram encaminhados como instrumento de coleta de dados 13 perguntas objetivas (Apêndices C e D), aos 50 participantes, de forma presencial aos docentes e aos discentes por meio de formulário eletrônico acessando a plataforma *Google Forms*, e preenchidas automaticamente pelos respondentes para garantir a neutralidade das respostas. As perguntas foram disponibilizadas aos participantes por meio de *link* via correio eletrônico (*e-mail*) e aplicativo de mensagens instantâneas



(WhatsApp), acompanhados do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE) para obtenção do consentimento dos sujeitos em participar da pesquisa.

Os possíveis riscos relacionados a incômodos tais como: desconfortos ou possíveis constrangimentos quanto aos questionamentos abordados pelos instrumentos da pesquisa não foram apresentados. Todos os entrevistados foram voluntários e responderam as perguntas do questionário sem sofrer qualquer intervenção, ameaça ou dano oriundo desse estudo.

Concomitantemente, foram asseguradas a privacidade dos entrevistados e mantida sua identidade confidencial, bem como a garantia de que a pesquisa não acarretou danos pessoais ou coletivos. Por fim, em todas as fases da pesquisa, discentes e docentes foram livres para se recusarem a participar ou retirar seu consentimento sem prejuízo ou penalidade.

Na terceira etapa, foi realizado o diagnóstico e demonstrações do resultado da pesquisa discutidas na seção 4 em resultados e discussões.

Na quarta etapa, realizou-se a aplicação *in loco* referente ao coletor de resíduos sólidos sustentável e acessível para o descarte de pilhas e baterias a comunidade acadêmica do IFPB, *campus* João Pessoa. Etapas discutidas na seção 5 referentes ao Produto Educacional.

Na figura 11, é apresentado um resumo das etapas realizadas ao longo da pesquisa.

**Figura 11 – Resumo das etapas da pesquisa**



Imagens Canva.com

Fonte: Elaboração própria (2023).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 PANORAMA DA LITERATURA COM ESTUDOS CORRELATOS À PRAXIS: DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS

Após realizada a pesquisa na Plataforma eduCapes, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sobre o estado da arte com a inserção do tema: “*Lixeira ou coletor para produtos eletrônicos*”, apresentamos a seguir alguns trabalhos sobre a temática ambiental a respeito do descarte de pilhas e baterias portáteis. A busca por estudos correlatos antecedentes à pesquisa em tela, a revisão da literatura identificou um panorama de publicações com estudos sobre o lixo eletrônico.

No trabalho de pesquisa publicado por Ferreira *et al.* (2022) foi analisada a percepção ambiental de 32 estudantes do ETIM de Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), *Campus Óbidos*, tendo a coleta seletiva de Resíduos Sólidos como tema. Além da ausência de docentes à amostra, notou-se que não há delimitação às pilhas e baterias eletrônicas, tendo 68% dos estudantes realizando o descarte inadequado de pilhas e baterias, mesmo a maioria dos estudantes participantes sabendo que as pilhas e baterias têm materiais tóxicos considerados substâncias cancerígenas.

A partir dos dados apresentados no estudo de Santos (2017), sobre o descarte de pilhas e baterias, realizado junto à população dos bairros de Jataí, no estado de Goiás, foi constatado que 93% dos participantes descartam as pilhas e baterias a cada três meses, sendo em média seis unidades por ano, em que a maioria dos convidados desconhece a existência de pontos de coleta para pilhas e baterias na cidade onde mora.

A prevalência significativa de participantes que fazem uso de pilhas e baterias é enaltecida na pesquisa de Araújo e Linheira (2017), ao apontarem o fenômeno sociocultural da popularização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e o processo de popularização do acesso à internet, com os estudantes do Ensino Fundamental Anos Iniciais fazendo uso de pilhas ou baterias eletrônicas, com destaque aos *smartphones*, com apenas 6% dos estudantes tendo ciência dos riscos à saúde humana. A maioria dos estudantes considera que a prefeitura tem responsabilidade ético-ambiental pelo tratamento e descarte do e-lixo.

Na pesquisa de Ribeiro, Santos e Chagas (2022, p. 7), os resultados apontam que “grande parte da população tem o costume de armazenar pilhas e baterias gastas ou que não são mais utilizadas”.

No estudo de Damasceno (2018) realizado com alunos do Ensino Médio da EJA de uma escola estadual de Ibirité, em Minas Gerais, a maioria dos alunos não demonstra ter conhecimento sobre o descarte adequado de pilhas e baterias pós-consumo.

Na pesquisa de Amaral e Silva (2017) todos os estudantes participantes afirmaram ter ciência dos danos provocados pelo descarte incorreto de pilhas e baterias, tanto para o meio ambiente quanto à saúde humana, cuja porcentagem dos estudantes que sabem da toxicidade de pilhas e baterias foi de 89% da amostra, com apenas 11% dos alunos desconhecendo este aspecto nocivo.

Dessa forma, após uma revisão da literatura sobre o descarte de pilhas e baterias eletrônicas, foi constatado que a popularização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e o acesso à internet contribuíram para o aumento do uso desses materiais entre os alunos da educação básica. No entanto, há uma falta significativa de conscientização ambiental sobre a importância da coleta seletiva desses materiais, como mostram os resultados apresentados.

Outro aspecto relevante diz respeito aos participantes das pesquisas revisadas, que em sua maioria não possuem conhecimento sobre os riscos à saúde humana e ao meio ambiente causados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias eletrônicas, nem sobre a necessidade de implementação de políticas públicas que facilitem o acesso da população a pontos de coleta desses materiais.

Contudo, nas análises apresentadas a respeito dos estudos correlatos a pilhas e baterias, constatou-se que mesmo quando os participantes obtêm conhecimentos dos riscos dos metais pesados inseridos nos dispositivos eletrônicos, muitos ainda descartam esses materiais no lixo comum. Portanto, torna-se necessário investir em campanhas de conscientização sobre a importância da coleta seletiva e da destinação correta de e-lixo, além de promover ações para facilitar o acesso da população a pontos de coleta desses materiais, como forma de contribuir para a conservação e preservação do meio ambiente e da saúde humana.

## 4.2 PERCEPÇÃO DE DISCENTES E DOCENTES DO IFPB, CAMPUS JOÃO PESSOA, SOBRE O DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS

### 4.2.1 Questionários Aplicados junto aos Docentes e Discentes

Com o intuito de avaliar a percepção de discentes e docentes do IFPB, Campus João Pessoa, acerca do descarte inadequado de pilhas e baterias eletrônicas, bem como dos impactos ambientais e riscos à saúde humana decorrentes dessa prática, este estudo utilizou uma amostra de 50 participantes maiores de 18 anos. Na tabela 1, a seguir, é descrito o perfil dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

**TABELA 1 – Perfil da amostra de sujeitos participantes (n = 50)**

| Amostra                    | N         | %         |
|----------------------------|-----------|-----------|
| Docentes                   |           |           |
| <b>Geografia</b>           | <b>1</b>  | <b>2</b>  |
| <b>Biologia</b>            | <b>1</b>  | <b>2</b>  |
| <b>Engenharia Elétrica</b> | <b>1</b>  | <b>2</b>  |
| <b>Português</b>           | <b>1</b>  | <b>2</b>  |
| <b>Física</b>              | <b>1</b>  | <b>2</b>  |
| <b>Química</b>             | <b>2</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Matemática</b>          | <b>1</b>  | <b>2</b>  |
| <b>Artes</b>               | <b>1</b>  | <b>2</b>  |
| <b>História</b>            | <b>1</b>  | <b>2</b>  |
| <b>TOTAL</b>               | <b>10</b> | <b>20</b> |
| Discentes                  |           | <b>30</b> |
| <b>ETIM Contabilidade</b>  | <b>10</b> | <b>20</b> |
| <b>ETIM Mecânica</b>       | <b>5</b>  | <b>10</b> |
| <b>ETIM Eletrotécnica</b>  | <b>10</b> | <b>20</b> |
| <b>EJA Eventos</b>         | <b>15</b> | <b>30</b> |
| <b>TOTAL</b>               | <b>40</b> | <b>80</b> |

Fonte: Elaboração própria (2023).

De acordo com os dados apresentados na tabela 1, a amostra é composta por 50 sujeitos, sendo 10 docentes (20%) atuantes em nove áreas diferentes do conhecimento, com prevalência de dois professores de Química, além de 40 discentes (80%), com predominância de estudantes do ETIM (70%), porém, ao individualizar por curso, prevaleceu o curso de Eventos da EJA (30%) diante do contexto pandêmico do Coronavírus em aplicar o questionário a maiores de 18 anos.

A pesquisa em questão inclui na amostra intencional de participantes docentes que ministram aulas no ETIM do IFPB *campus* João Pessoa, juntamente com discentes de alguns cursos concentrando-se especificamente no tema de pilhas e baterias eletrônicas. Isso destaca tanto as semelhanças quanto à diferença em relação aos estudos realizados com estudantes de instituições públicas de ensino. Por exemplo, o estudo de Amaral e Silva (2017) abordou a conscientização ambiental de pós-consumo de pilhas e baterias em uma escola pública municipal em Custódia, Pernambuco, mas a amostra era composta apenas por alunos do Ensino Fundamental anos finais, sem a participação de professores.

Nesse sentido, o presente trabalho difere do estudo de Amaral e Silva (2017) por ter um sentido mais amplo e inclusivo com a participação de docentes na amostra de participantes onde permitiu uma análise mais abrangente, fornecendo informações importantes sobre a percepção e as práticas relacionadas ao tema entre diferentes grupos sociais, uma vez que esses profissionais têm um papel fundamental na disseminação de informações e no desenvolvimento de práticas educativas na comunidade escolar. Em contraste, o estudo anterior se limitou apenas à análise dos alunos, o que pode ter restringido a visão geral do tema.

De conformidade, no trabalho de pesquisa publicado por Ferreira *et al.* (2022), que analisaram a percepção ambiental de 32 estudantes do ETIM de Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), *Campus* Óbidos, tendo a coleta seletiva de Resíduos Sólidos como tema, ou seja, além da ausência de docentes à amostra, não há delimitação às pilhas e baterias eletrônicas.

Em relação à descrição do perfil de consumo de pilhas e baterias entre discentes e docentes do IFPB *campus* João Pessoa, os dados obtidos neste estudo estão dispostos na tabela 2 a seguir.

**TABELA 2 – Descrição do perfil de consumo (n = 50)**

| Variáveis                                      | N         | %          |
|--|-----------|------------|
| Faz uso  |           |            |
| <b>Sim</b>                                     | <b>49</b> | <b>98</b>  |
| <b>Não</b>                                     | <b>1</b>  | <b>2</b>   |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>50</b> | <b>100</b> |
| Média consumo/ano                              |           |            |
| <b>Menos de quatro</b>                         | <b>15</b> | <b>30</b>  |
| <b>Cinco</b>                                   | <b>12</b> | <b>24</b>  |
| <b>Oito</b>                                    | <b>11</b> | <b>22</b>  |
| <b>Dez ou mais</b>                             | <b>12</b> | <b>24</b>  |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>50</b> | <b>100</b> |
| Estimativa do consumo anual de pilhas/baterias | 328       | -----      |

Fonte: Elaboração própria (2023).

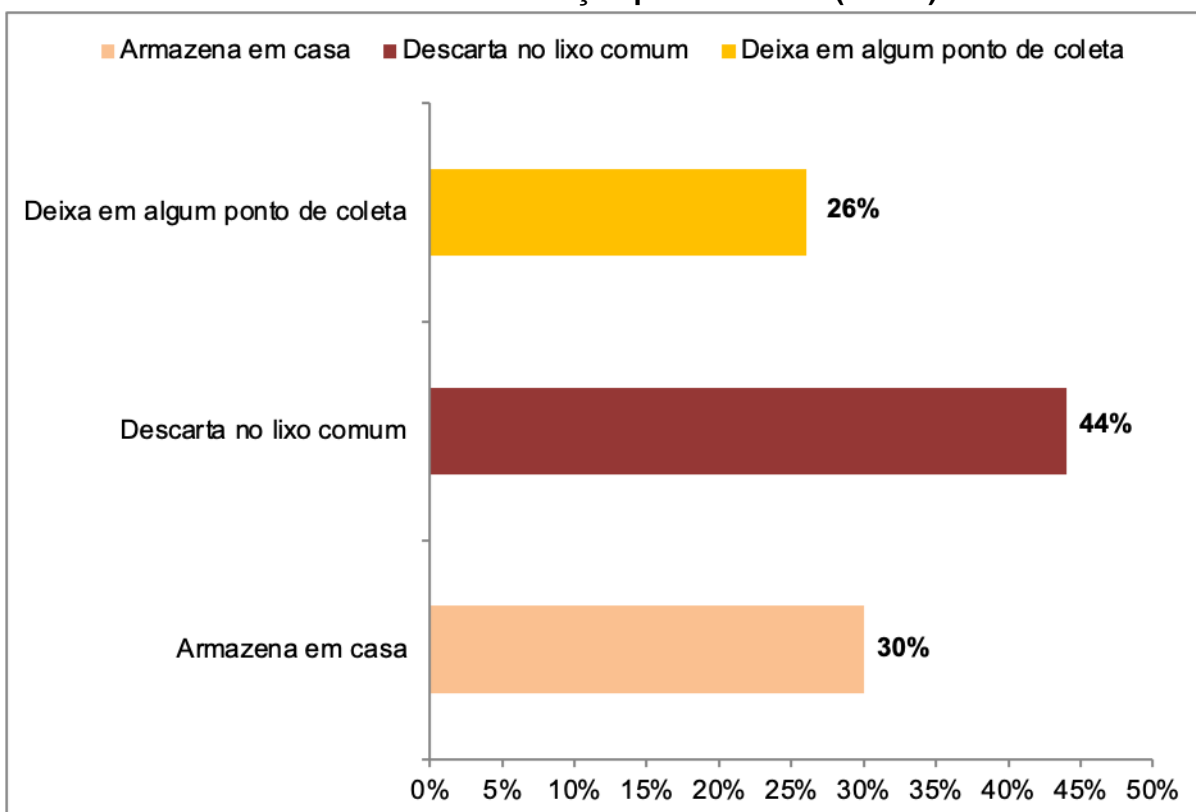
Com base nos resultados apresentados na tabela 2, é possível constatar que o perfil de consumo de pilhas e baterias dos discentes e docentes do IFPB *Campus* João Pessoa é bastante semelhante. Observamos que a maioria dos sujeitos participantes deste estudo utilizam pilhas e baterias eletrônicas (98%), cuja quantidade de consumo anual é predominantemente menor que quatro pilhas e baterias (30%), com 24% dos participantes fazendo uso de 10 ou mais pilhas, tendo uma estimativa anual de 328 pilhas e baterias consumidas pelos 50 respondentes, resultando em uma média de 6,56 pilhas e baterias por indivíduo. Estes dados de pesquisa são aproximados ao resultado do estudo de Santos (2017) com moradores de Jataí, em Goiás, cujos respondentes afirmam descartar, em média, seis unidades de pilhas ou baterias por ano.

A prevalência significativa de participantes que fazem uso de pilhas e baterias corrobora com a pesquisa de Araújo e Linheira (2017) que aponta o fenômeno sociocultural da popularização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e o processo de popularização do acesso à internet, pois, todos

os estudantes do Ensino Fundamental Anos Iniciais fazem uso de pilhas ou baterias eletrônicas, com destaque aos *smartphones*.

Por sua vez, no tocante à descrição do perfil pós-consumo de pilhas e baterias entre os discentes e docentes, os dados obtidos neste estudo em relação à destinação, frequência de descarte e conhecimento sobre destinação adequada estão apresentados no gráfico 1.

**GRÁFICO 1 – Destinação pós-consumo (n = 50)**



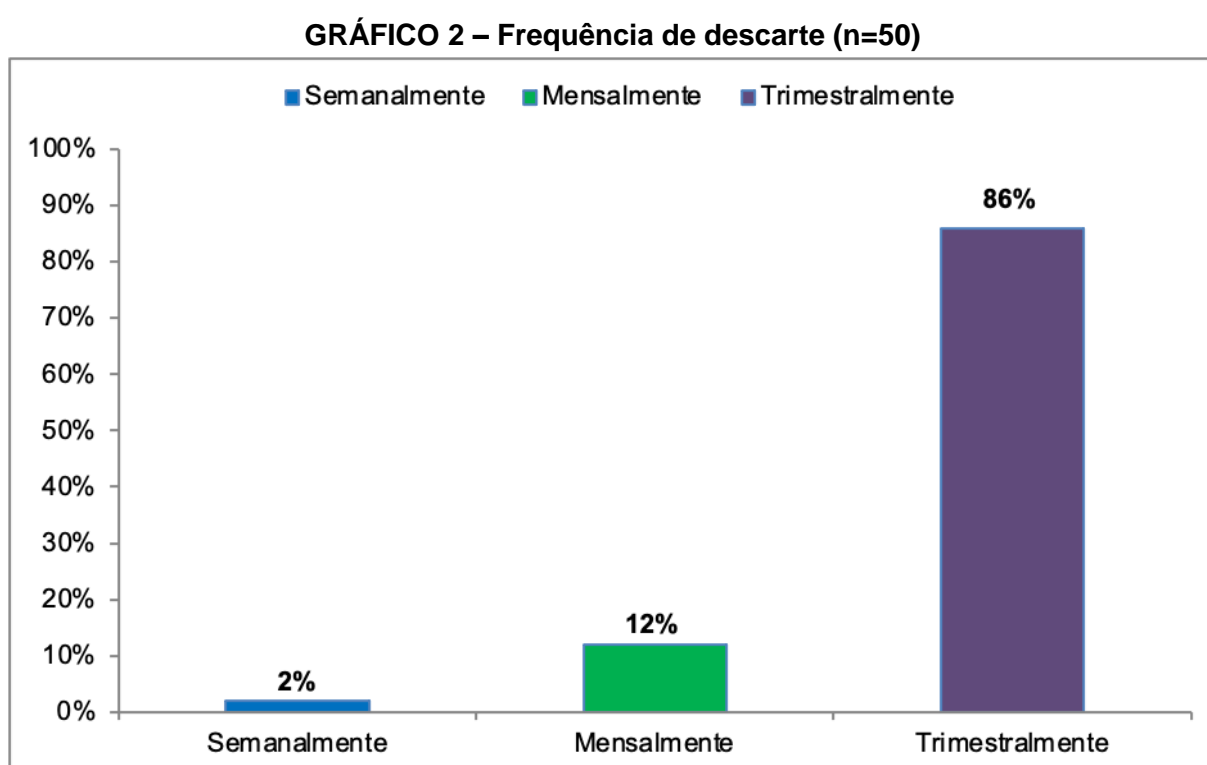
Fonte: Elaboração própria (2023).

A partir dos resultados apresentados no gráfico 1, quanto à destinação de pilhas e baterias consumidas, em sua maioria (74%) não realiza o descarte adequado de pilhas e baterias em algum ponto de coleta, sendo que prevalece o descarte no lixo comum para 44% dos participantes, outros 30% armazenam em casa. Isto é, assemelhando-se ao posicionamento de Ribeiro, Santos e Chagas (2022, p. 7), ao aferirem que “grande parte da população tem o costume de armazenar pilhas e baterias gastas ou que não são mais utilizadas”.

Por outro lado, apenas 26% (vinte e seis por cento) da amostra fazem o descarte correto, conforme legislação vigente no Brasil, tais como as Resoluções nº

257 e nº 263, de 1999, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), determinando que fabricantes de pilhas e baterias viabilizem coletores para o descarte adequado destes materiais com metais tóxicos (BRASIL, 2008a). Tais resultados fortalecem os dados de pesquisa no estudo de Ferreira *et al.* (2022), tendo 68% dos estudantes do ETIM de Agroecologia do IFPA, *Campus Óbidos*, também realizando o descarte inadequado de pilhas e baterias.

De modo sequencial, os resultados obtidos sobre a frequência de descarte de pilhas e baterias eletrônicas estão ilustrados no gráfico 2.

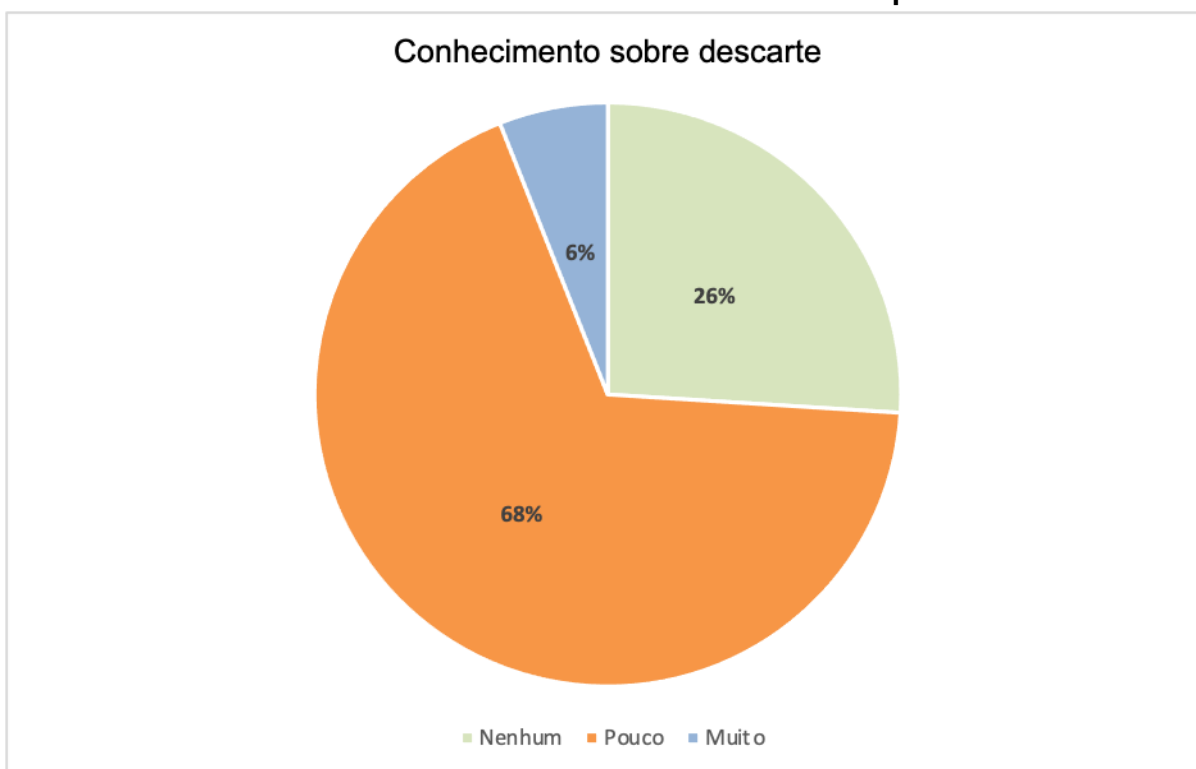


Fonte: Elaboração própria (2023).

Em conformidade ao que é demonstrado no gráfico 2, no que tange à frequência do descarte de pilhas e baterias pós-consumo, em sua maioria, 86%, a amostra faz o descarte trimestralmente. Estes dados de pesquisa corroboram com as evidências apresentadas no estudo de Santos (2017), sobre o descarte de pilhas e baterias, realizado junto à população dos bairros de Jataí, no estado de Goiás, constatando que 93% dos participantes descartam as pilhas a cada três meses.

No que diz respeito ao conhecimento dos participantes desta pesquisa em relação ao descarte de pilhas e baterias, no gráfico 3, sintetizamos os resultados obtidos.

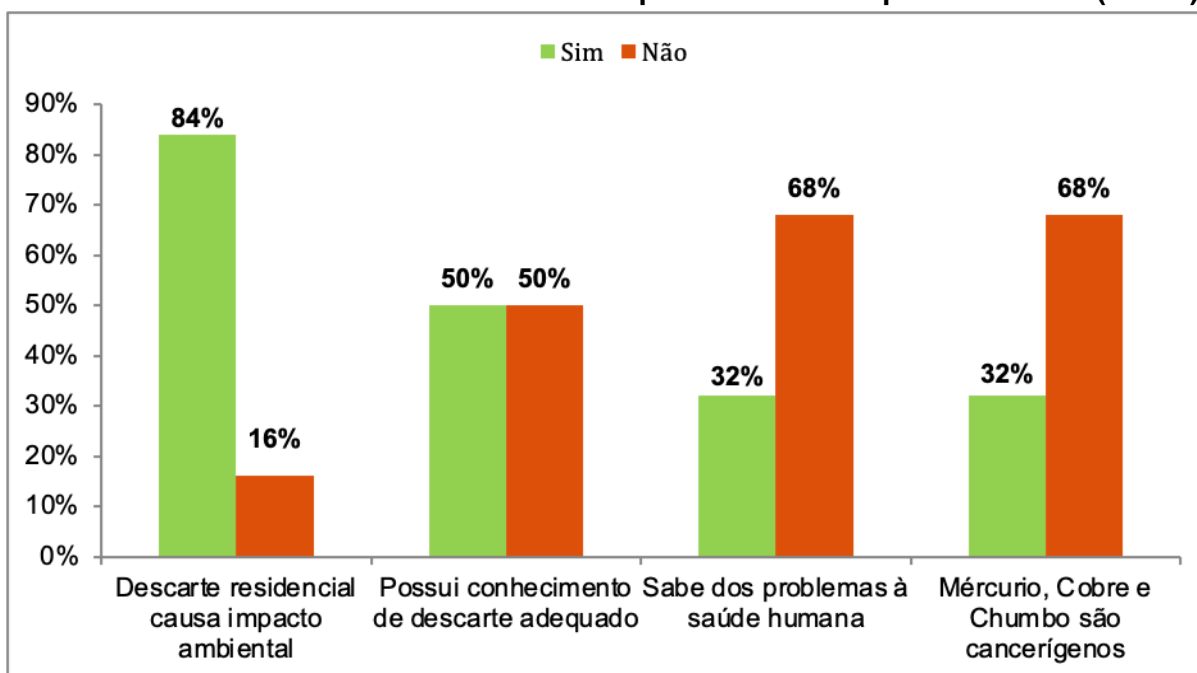


**GRÁFICO 3 – Conhecimento sobre o correto descarte de pilhas e baterias**

Fonte: Elaboração própria (2023).

Conforme dados trazidos no gráfico 3, no quesito conhecimento sobre descarte adequado de pilhas e baterias consumidas, a maioria dos respondentes (68%) afirma que possui pouco conhecimento sobre o tema, enquanto a minoria (6%) detém muito conhecimento sobre o descarte responsável deste tipo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Estes resultados são semelhantes aos dados obtidos no estudo de Damasceno *et al.* (2018), realizado com alunos do Ensino Médio de duas escolas estaduais de Jaciara, em Mato Grosso, com a maioria dos alunos das duas escolas (65% escola A e 85% escola B) não demonstrando ter conhecimento sobre descarte adequado de pilhas e baterias pós-consumo.

Nesse sentido, para uma melhor compreensão da percepção de discentes e docentes do IFPB *campus* João Pessoa sobre a importância do descarte adequado de pilhas e baterias para a saúde humana e o meio ambiente, inclusive no que remetem à reciclagem deste tipo de RSU referentes ao e-lixo, os resultados obtidos neste estudo estão ilustrados no gráfico 4.

**GRÁFICO 4 – Conhecimento sobre descarte pós-consumo de pilhas/baterias (n = 50)**

Fonte: Elaboração própria (2023).

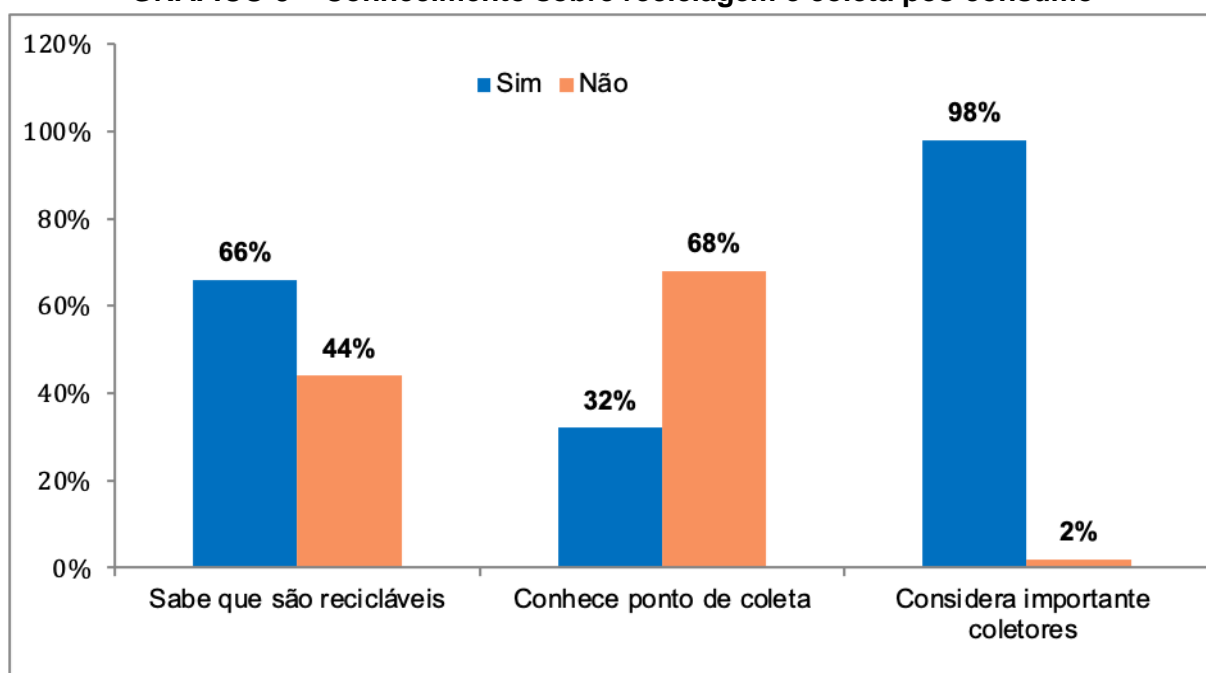
À luz dos dados ilustrados no gráfico 4, ao questionar sobre impactos ambientais resultantes do modo de descarte das pilhas e baterias em sua residência, a amostra de respondente, em sua maioria, 84%, afirma ter conhecimento sobre esta questão ambiental, ou seja, sabem que o descarte residencial causa impacto ao meio ambiente. Desse modo, torna-se saliente que estes resultados corroboram com os resultados obtidos na pesquisa de Amaral e Silva (2017), pois todos os estudantes participantes afirmaram ciência dos danos provocados, tanto para o meio ambiente quanto à saúde humana pelo descarte incorreto de pilhas e baterias.

Porém, em relação ao conhecimento a respeito do procedimento responsável para o descarte adequado de pilhas e baterias no pós-consumo, a metade dos participantes deste estudo em tela, 50%, não tem conhecimento, bem como a minoria dos sujeitos participantes, 32%, tem ciência dos problemas causados pelas pilhas e baterias eletrônicas à saúde humana. Tais resultados estabelecem correlações com os dados divulgados no estudo de Araújo e Linheira (2017) com apenas 6% dos estudantes tendo ciência dos riscos à saúde humana de lixos eletrônicos (e-lixo), inclusive de pilhas e baterias dos smartphones. Contudo, divergem do estudo de Amaral e Silva (2017), cuja porcentagem dos estudantes que sabem da toxicidade de pilhas e baterias foi de 89% da amostra, com apenas 11% dos alunos desconhecendo este aspecto nocivo.

Além disso, nesta pesquisa, a maioria dos respondentes, 68%, desconhece que mercúrio, cobre e chumbo encontrados nas pilhas e baterias são substâncias cancerígenas, diferentemente do estudo de Ferreira *et al.* (2022), no qual a maioria dos estudantes participantes sabem que as pilhas e baterias têm materiais tóxicos que são considerados substâncias cancerígenas.

No tocante ao conhecimento sobre reciclagem e coleta pós-consumo, os resultados obtidos estão descritos no gráfico 5.

**GRÁFICO 5 – Conhecimento sobre reciclagem e coleta pós-consumo**



Fonte: Elaboração própria (2023).

Neste viés, à luz dos dados apresentados no gráfico 5, em relação à reciclagem e coleta de pilhas e baterias eletrônicas no pós-consumo, a maioria dos participantes (66%) sabe que é possível reciclar, mas, a minoria dos sujeitos (32%) conhece algum ponto de coleta de pilhas ou baterias eletrônicas na sua cidade, ou seja, a maioria (68%) não sabe onde tem um coletor para o descarte adequado pós-consumo. Portanto, estes dados da pesquisa corroboram com o estudo de Santos (2017), junto a moradores de Jataí, em Goiás, constando-se que a maioria dos respondentes desconhece a existência de pontos de coleta para pilhas e baterias na cidade onde mora.

Contudo, no quesito relativo à importância do IFPB *campus* João Pessoa ter um coletor específico para pilhas e baterias, apenas um respondente não considera importante, enquanto 98% reconhecem a relevância de haver um ponto de coleta no *campus* onde estudam.

Tais evidências estabelecem proximidades aos resultados publicados por Araújo e Linheira (2017), pois a maioria dos estudantes considera que a prefeitura tem responsabilidade ético-ambiental pelo tratamento e descarte do e-lixo.

Por fim, das respostas referentes ao questionário apresentado na pesquisa com relação ao conhecimento sobre descarte pós-consumo de pilhas/baterias e sobre reciclagem e coleta pós-consumo, podemos presumir que tanto os órgãos públicos e principalmente as empresas que fabricam e comercializam pilhas e baterias eletrônicas pouco divulgam informações sobre o descarte apropriado em coletores de e-lixo.

Acreditamos que a falta de conscientização e orientação ao público pode levar as pessoas a descartar esses materiais em lixo comum, o que pode contaminar o solo e a água com metais extremamente tóxicos, como chumbo e cádmio. Além disso, a falha em informar o público acerca da disposição correta das pilhas e baterias também pode dificultar a implementação de programas de coleta seletiva e reciclagem, o que poderia reduzir os danos causados por seu descarte inadequado. Por essa razão, é essencial que os órgãos públicos desenvolvam campanhas de conscientização para informar e educar o público sobre a importância da disposição adequada de pilhas e baterias.

Por fim, os resultados da pesquisa realizada no campus do IFPB *campus* João Pessoa, mostram que a maioria dos participantes (docentes e discentes) tem consciência dos impactos ambientais resultantes do modo de descarte inadequado das pilhas e baterias em suas residências. No entanto, há um certo desconhecimento em relação ao procedimento adequado para o descarte pós-consumo e aos problemas que as pilhas e baterias podem causar à saúde humana. Esses resultados destacam a necessidade de sensibilizar através de ações de Educação Ambiental (EA) sobre a importância do destino correto de pilhas e baterias e os riscos associados a esse descarte inadequado, incluindo a importância de um coletor para pilhas e baterias eletrônicas.

## 5 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional (PE) é um dos instrumentos educativos dos quais podem proporcionar experiências no ensino aprendizagem. Sua construção requer uma série de procedimentos que se inicia com uma análise prévia de uma determinada situação problema, seguida de um aprofundamento do assunto e atenção ao público a ser utilizado.

Nessa mesma reflexão, como diretrizes e princípios pedagógicos na constituição de um acervo criado pelos próprios mestrados na área educacional mediante currículo escolar a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (2019, p. 15) define Produto Educacional como:

[...] um processo ou produto educativo aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo. Esse produto pode ser, por exemplo, uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de vídeo-aulas, um equipamento, uma exposição, entre outros. A dissertação/tese deve ser uma reflexão sobre a elaboração e aplicação do produto educacional respaldado no referencial teórico metodológico escolhido.

De acordo com Kaplún (2003), o produto educacional é um material didático criado para promover, desenvolver e facilitar a aprendizagem, devendo ter no seu processo de construção eixos conceitual, pedagógico e comunicacional. O primeiro eixo, o conceitual, refere-se à seleção das ideias e temas que farão parte do produto educativo e ao entendimento do público a quem o material será direcionado. O segundo eixo, o pedagógico, define a intenção do material a ser articulado que deve ser explicitado, tendo a participação dos sujeitos da pesquisa e dos principais usuários para essa construção. Por fim, o terceiro eixo, o da comunicação, refere-se à forma como os produtos educacionais são elaborados, levando em consideração os formatos e as linguagens utilizadas no processo de criação, a fim de melhor se comunicar com o público-alvo (KAPLÚN, 2003).

Assim, faz-se necessário também a criação de um PE, que possibilite aos docentes e aos profissionais de ensino em ambientes formais, informais ou não formais nos diferentes campos de conhecimento (ALMEIDA; OLIVEIRA, 2014). Nesse sentido, os materiais educativos possuem tipos de classificação e avaliação e podem

ser divididos nas seguintes categorias: mídias educativas; protótipos educativos e materiais para atividades experimentais; propostas didáticas; materiais escritos; materiais interativos; atividades de extensão e desenvolvimento de aplicativos (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2016, p. 13).

Com base nos eixos conceitual, pedagógico e comunicacional (KAPLÚN, 2003) foi criado o produto educacional em modelo de um protótipo coletor sustentável para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas a comunidade acadêmica do *campus* João Pessoa do IFPB.

Nessa perspectiva, o PE é parte da dissertação do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica - PROFEPT e consta como elemento obrigatório para a concessão do título de mestre. Além da abordagem técnica de uma formação extensiva, alinhada com a proposta da EPT, o produto educacional busca abordar a importância da sustentabilidade através da logística reversa estimulando a participação dos estudantes na sensibilização com a educação ambiental na formação cidadã do IFPB, *campus* João Pessoa.

Com esta abordagem, o desenvolvimento do produto educacional - planejamento de ensino - ocorreu em cinco etapas, que configuram o processo de esquematização da ação pedagógica até a aplicabilidade do coletor sustentável, específico para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas no processo ensino-aprendizagem, conforme demonstrado no quadro 11.

**QUADRO 11 – Etapas de desenvolvimento do produto educacional**

| ETAPAS          | PROCEDIMENTO METODOLÓGICO  |
|-----------------|--|
| <b>Primeira</b> | <b>Pesquisa bibliográfica e Elaboração de questionário a ser aplicado a discentes e docentes do IFPB <i>Campus</i> João Pessoa.</b>  |
| <b>Segunda</b>  | <b>Elaboração de um protótipo/modelo de um coletor para descarte de pilhas e baterias eletrônicas.</b>   |
| <b>Terceira</b> | <b>Confecção do coletor com material sustentável em <i>pallet</i> com adesivos informativos com descrição em Braille e autodescrição em QR Code, elaborados pelo COAPNE <i>Campus</i> João Pessoa.</b> |
| <b>Quarta</b>   | <b>Exposição do Produto Educacional (coletor de pilhas e baterias eletrônicas) no IFPB <i>Campus</i> João Pessoa em local de visibilidade e acesso quanto a mobilidade acadêmica no instituto.</b>     |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Quinta</b> | <b>Aplicação de questionário de avaliação do PE e análise de dados coletados</b> |
|---------------|--|

Fonte: Elaboração própria (2023).

## 5.1 DIMENSÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS DO PRODUTO EDUCACIONAL

A preocupação com os resíduos sólidos vem crescendo nas últimas décadas devido à complexidade das atuais demandas sociais, econômicas e ambientais. Assim, os governos, sociedade civil e a iniciativa privada têm sido induzidos a tomar um novo posicionamento em relação às suas atitudes com novos padrões de consumo e necessidades na busca da preservação do meio ambiente e de melhor qualidade de vida.

Devido à sua composição complexa com componentes de diferentes tipos, desde metais valiosos até metais pesados nocivos ao meio ambiente e à saúde, esses resíduos requerem atenção especial e devem ser cuidadosamente reciclados por empresas especializadas.

No Brasil, em várias cidades, há pontos de coleta de pilhas e baterias espalhadas em todo território do país. A partir da PNRS/2010 algumas empresas de telefonia celular já são obrigadas a coletar baterias portáteis, além de empresas no ramo varejista (supermercado e farmácia) em parceria com a Gestora Nacional de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (*Green Eletron*) entidade gestora para a logística reversa de produtos eletroeletrônicos já disponibilizam lixeiras próprias para esse tipo de material (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2021).

De acordo com a Lei nº 12.305/2010 da PNRS, há definições e objetivos sobre os tipos de resíduos e seus termos técnicos, referentes as diretrizes e ferramentas dos planos de gerenciamento de resíduos eletrônicos.

Conforme o artigo 6º são princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- I - a prevenção e a precaução;
- II - o poluidor pagador e o protetor - receptor;
- III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV - o desenvolvimento sustentável;
- V- a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no

mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade (BRASIL, 2010a).

Todavia, observa-se que não há divulgação nas mídias, principalmente por parte dos órgãos públicos ou Organizações Não Governamentais dessas leis. Entre as soluções para os resíduos, a referida lei elenca a destinação e a disposição final ambientalmente adequada de resíduos, mas também introduz um sistema de prevenção de resíduos, exigindo tecnologias melhores, que permitam a sua minimização, bem como a importância da redução e da reutilização (CASTRO, 2022).

Contudo, nos últimos anos, temos observado um aumento significativo no uso de dispositivos eletrônicos em nossas vidas cotidianas, como smartphones, notebooks e diversos aparelhos com uso de pilhas e baterias portáteis, entre outros. Embora esses dispositivos tragam muitos benefícios, eles também têm um impacto negativo no meio ambiente, especialmente quando se trata do descarte inadequado de e-lixo.

Assim, com base na pesquisa “*O que fazer com pilhas e baterias portáteis quando não há mais energia?*”. Propomos a criação de um coletor de resíduos para pilhas e baterias eletrônicas que pode ser implementado em instituições acadêmicas. O objetivo principal deste coletor é sensibilizar, conscientizar e educar ambientalmente as pessoas sobre a importância do descarte adequado desses materiais. Além disso, a proposta do PE visa criar uma alternativa sustentável para o destino correto, que muitas vezes são jogadas em lixões e aterros, causando sérios danos ao meio ambiente.

Nesse sentido, a contribuição de Zabala (1998) e Kaplún (2003) se destaca, pois ressaltam a importância de o pesquisador estar inserido no local da pesquisa e ouvir os usuários para que possam conhecer suas verdadeiras necessidades e, assim, produzir material didático para profissionais da educação.

Portanto, a proposta com relação a tipologia escolhida para o PE com a pesquisa é a contextualização preliminar do referencial teórico que apresenta a



problemática do lixo eletrônico (pilhas e baterias portáteis), o seu descarte, e as possibilidades através do instrumento do produto educacional na mitigação por meio da sensibilização e prática educacional ambiental.

## 5.2 PRINCÍPIOS, CONSTRUÇÃO E APLICABILIDADES DO PRODUTO EDUCACIONAL

O coletor sustentável de pilhas e baterias eletrônicas é um dispositivo que tem como objetivo ser utilizado em pontos/áreas de fácil acesso à comunidade acadêmica do IFPB *campus* João Pessoa-PB. O seu *design* foi pensado para ser facilmente identificado por todos os públicos, inclusive por aqueles com deficiências físicas, auditivas, visuais e intelectuais.

Para o desenvolvimento do produto educacional, primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a problemática referente aos resíduos sólidos quanto ao descarte de lixo eletrônico (e-lixo) referentes as pilhas e baterias portáteis.

Após essa fase, buscou-se a identificação do público-alvo (estudantes do ensino técnico integrado ao médio e docentes) onde foram aplicados questionários com 13 perguntas para conhecer a percepção de discentes do ETIM e docentes de uma instituição de ensino, IFPB *campus* João Pessoa – PB.

Seguindo as etapas, com relação aos riscos ambientais do descarte inadequado de pilhas e baterias, a importância de um coletor para e-lixo, específico e dentro das normas de sustentabilidade sobre resíduos sólidos potencializa a Educação Ambiental (EA) ao promover, segundo o que Kocourek, Tolfo e Peranski (2018) apresentam, a sensibilização, conscientização, orientação e conscientização ambiental na comunidade escolar, na qual as instituições de ensino representam um espaço propício para a discussão das questões ambientais devido a sua natureza prospectiva, com efeito, a proteção e o convívio com o meio ambiente.

Dessa forma, no encaminhamento da pesquisa, a proposta do PE foi posterior a aplicação de questionários semiestruturados aplicados aos discentes das turmas do terceiro e quartos anos do ETIM dos cursos de Contabilidade, Eletrotécnica, Mecânica; e do primeiro e segundo semestres da Educação de Jovens e Adultos do curso de Eventos no *campus* João Pessoa sendo caracterizado como um modelo pedagógico integrando teoria e prática voltada para a sensibilização ambiental no que diz respeito ao descarte adequado de produtos eletrônicos.

O planejamento e execução do protótipo referente ao coletor de e-lixo é uma proposta que pode ajudar a reduzir o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado de pilhas e baterias eletrônicas, pois oferece alternativas eficazes para o descarte adequado desses materiais considerados perigosos, por conter materiais pesados (tóxicos e poluentes) de acordo com o CONAMA. Além de conscientizar a comunidade acadêmica, a proposta do PE busca orientar a todos sobre como armazenar, transportar e lidar com esses materiais de forma segura e responsável.

Além disso, o dispositivo conta com um sistema inteligente de coleta, armazenamento e descarte de pilhas e baterias eletrônicas. Esse sistema garante a segurança e a eficácia do processo, minimizando os riscos de contaminação e poluição ambiental.

Corroborando com Rizzatti *et al.* (2020), um produto educacional é visto como o resultado concreto de uma atividade de pesquisa, desenvolvida individualmente ou em grupo – e deve possuir algumas especificações técnicas, compartilhamento, registro, conformidade com linhas e projetos de pesquisa e replicabilidade em sua produção – além do método de desenvolvimento e avaliação em conjunto com o público-alvo.

Nessa perspectiva referente ao *design*, montagem e execução, o encaminhamento do PE foi de acordo com os objetivos e propostas de:

- Apresentar um coletor sustentável que fosse acessível para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas;
- Possibilitar a colocação de pilhas e baterias portáteis de variados tamanhos e formatos (palito, botão, cilíndrico) como tamanho máximo;
- Propor ao usuário, segurança e praticidade para o descarte dos resíduos;
- Demonstrar o coletor fabricado com material resistente e sustentável, e alternativas quanto ao deslocamento caso necessário para outros ambientes.

Na etapa de desenvolvimento e planejamento para construção do produto educacional, na montagem gráfica do coletor para o e-lixo, com relação às informações e *design*, o conjunto de cores utilizado em conformidade com a resolução do CONAMA foram a cor laranja, pela relação com resíduos perigosos, e a cor preta, em símbolos lúdicos de reciclagem em letras garrafais da seguinte forma: “**DEPOSITE**

**AQUI**”, na parte superior, e **“PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS”**”, nas laterais, acrescidos da Logomarca do ProfEPT e do IFPB, conforme demonstrado na figura 12.

**FIGURA 12 – Coletor de pilhas e baterias eletrônicas**



Fonte: Arquivo fotográfico do pesquisador (2023).

No Apêndice A, encontram-se as imagens do protótipo (coletor) com as descrições referentes a construção.

Todos os materiais utilizados na construção do coletor de pilhas e baterias eletrônicas foram visando à sustentabilidade e à preservação do meio ambiente. Além disso, o dispositivo conta com uma tampa protetora para o depósito ou descarte de pilhas e baterias eletrônicas sendo cuidadosamente armazenado em saco plástico resistente. Esse sistema garante a segurança e a eficácia do processo, minimizando os riscos de contaminação e poluição ambiental.

O protótipo foi planejado e, conseqüentemente, executado com auxílio de um marceneiro, seguindo as etapas de montagem estrutural do coletor, modelo madeira tipo *pallet*. Em seguida, a confecção e fixação das placas informativas por uma empresa de design gráfico e produção final do material em 91raile e recursos áudio visuais (autodescrição) com a inserção do QRCode como aplicativo para *smartphones* da equipe de colaboradores da Coordenação de Assistência às Pessoas com Necessidades Específicas (COAPNE) do IFPB *campus* João Pessoa-PB.

### 5.3 EXECUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL: PENSANDO NA APLICAÇÃO NA EPT

O Produto Educacional protótipo referente a um coletor de pilhas e baterias eletrônicas foi apresentado, *in loco*, à estudantes e servidores do *campus* do João Pessoa do IFPB. Para que a comunidade acadêmica pudesse ter conhecimento do PE, houve uma divulgação mediante fixação de cartazes e placas informativas do coletor e local do descarte de pilhas e baterias eletrônicas.

As considerações a respeito da aplicação do produto educacional no ambiente acadêmico foram posteriores à pesquisa realizada com aplicação de questionários com estudantes do ETIM das turmas dos terceiros e quartos anos de Contabilidade, Eletrotécnica, Mecânica e da EJA do curso de Eventos, além de docentes das ciências humanas e exatas.

Assim, diferentemente do Mestrado Acadêmico, no qual o trabalho final tem um caráter de relatório de pesquisa, no Mestrado Profissional deve ser encontrada uma proposta de ação com aplicabilidade no sistema educacional. Ainda, o trabalho final deve incluir necessariamente o relato da experiência realizada (CAPES, 2019, p. 25).

Através da temática ambiental transdisciplinar quanto ao descarte de pilhas e baterias eletrônicas, o PE busca alternativas no ensino-aprendizagem para que futuros educadores e educadoras possam problematizar situações-problemas vivenciados no ambiente familiar e educacional.

É importante destacar que esse coletor é exclusivo para pilhas e baterias eletrônicas, e não deve ser utilizado para outros resíduos. Quando o coletor estiver com a capacidade cheia, será encaminhado para uma empresa especializada em reciclagem de pilhas e baterias pelo setor responsável do *campus*, evitando assim o descarte inadequado desses materiais.

## 5.4 AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

### 5.4.1 Concepção e Apreciação por meio de Questionário Aplicado aos Discentes e Docentes do IFPB, *Campus* João Pessoa, do Coletor para Resíduos Sólidos de Pilhas e Baterias Eletrônicas

A utilização de questionário como ferramenta educacional tem se tornado cada vez mais comum em diversas áreas do conhecimento, inclusive em pesquisas acadêmicas. Nesse sentido, buscou-se realizar um diagnóstico de discentes e docentes do IFPB, *campus* João Pessoa, em relação à inserção de um coletor específico e acessível para resíduos sólidos de pilhas e baterias eletrônicas.

Para tanto, foi aplicado um questionário quali-quantitativo com perguntas objetivas junto à docentes, de diferente áreas de conhecimento, do Ensino Básico Técnico e Tecnológico (EBTT) que ministram aulas no ensino médio, além de estudantes do Ensino Técnico Integrado ao Médio (ETIM) de alguns cursos ofertados pelo *Campus* João Pessoa, visando analisar o conhecimento sobre a importância de um coletor de e-lixo para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas, assim como sobre a destinação adequada desses resíduos através da logística reversa. A amostra deste estudo foi composta por 25 participantes, cujo perfil está descrito na tabela 3.

**TABELA 3 – Perfil da amostra de sujeitos participantes (n = 25)**

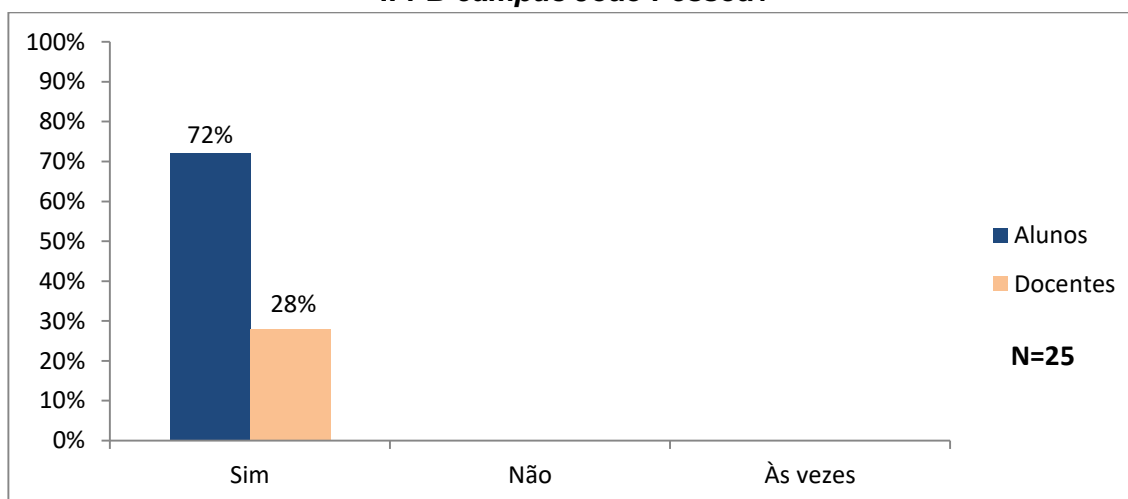
| Amostra                  | N         | %         |
|--------------------------|-----------|-----------|
| Docentes                 |           |           |
| <b>Geografia</b>         | <b>1</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Português</b>         | <b>1</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Educação Física</b>   | <b>1</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Música</b>            | <b>1</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Sociologia</b>        | <b>1</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Relações Públicas</b> | <b>1</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Matemática</b>        | <b>1</b>  | <b>4</b>  |
| <b>TOTAL</b>             | <b>07</b> | <b>28</b> |

|                           |           |           |
|---------------------------|-----------|-----------|
| Discentes                 |           | 18        |
| <b>ETIM Contabilidade</b> | <b>03</b> | <b>12</b> |
| <b>ETIM Mecânica</b>      | <b>05</b> | <b>20</b> |
| <b>ETIM Eletrotécnica</b> | <b>05</b> | <b>20</b> |
| <b>EJA Eventos</b>        | <b>05</b> | <b>20</b> |
| TOTAL                     | <b>18</b> | <b>72</b> |

Fonte: Elaboração própria (2023).

De acordo com os dados apresentados no gráfico 6, se é necessário um coletor de resíduos para pilhas e baterias no IFPB *campus* João Pessoa, constatou-se que 100% dos participantes (discentes e docentes) responderam que é fundamental um coletor de resíduos para pilhas e baterias no IFPB *campus* João Pessoa. Esse dado demonstra a preocupação com a gestão adequada desses materiais e reforça a necessidade de se promover a instalação de um coletor específico para esse tipo de resíduo nas instituições acadêmicas.

**GRÁFICO 6 – Há necessidade de um coletor de resíduos para pilhas e baterias no IFPB *campus* João Pessoa?**

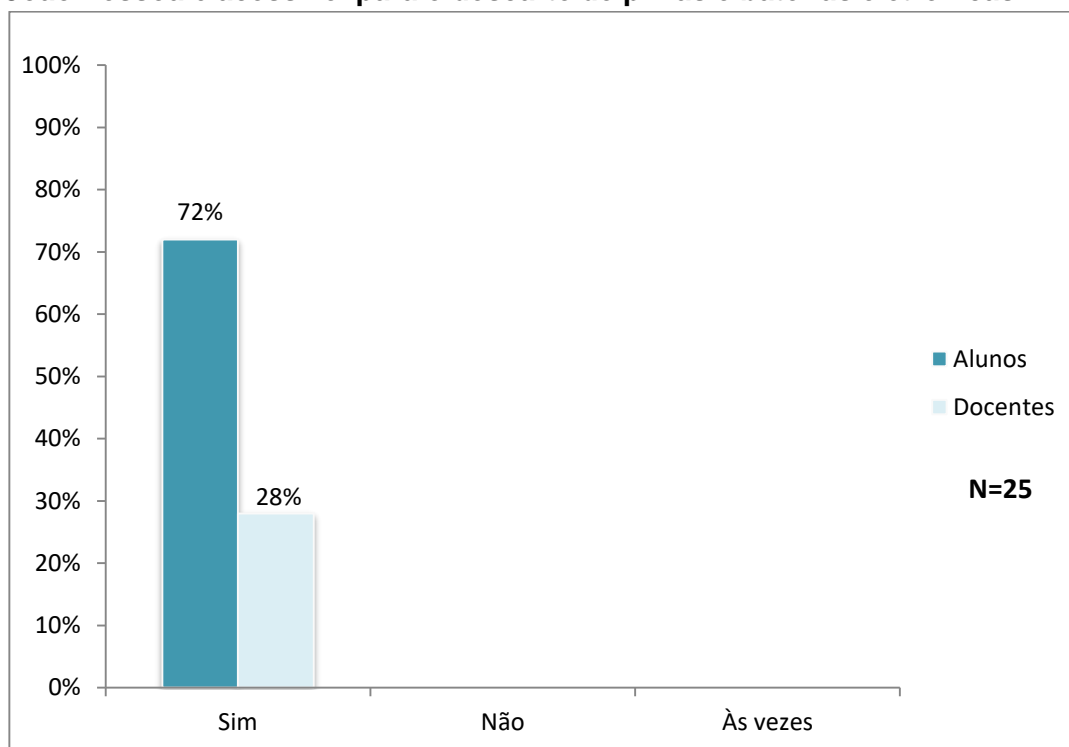


Fonte: Elaboração própria (2023).

Outro dado importante, apresentado no gráfico 7, se o coletor de resíduos sólidos disponibilizado no *campus* João Pessoa é acessível para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas, do total dos entrevistados, 100% afirmaram que o coletor de resíduos sólidos, produto educacional, disponibilizado no *campus* é acessível para o

descarte de pilhas e baterias eletrônicas. Esse dado é positivo, já que a disponibilidade de um coletor específico em local visível é fundamental para estimular o descarte adequado desses materiais, além de evitar que sejam descartados de forma incorreta em lixo comum, causando danos ao meio ambiente e à saúde pública.

**GRÁFICO 7 – Você acha que o coletor de resíduos sólidos disponibilizado no *campus* João Pessoa é acessível para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas?**



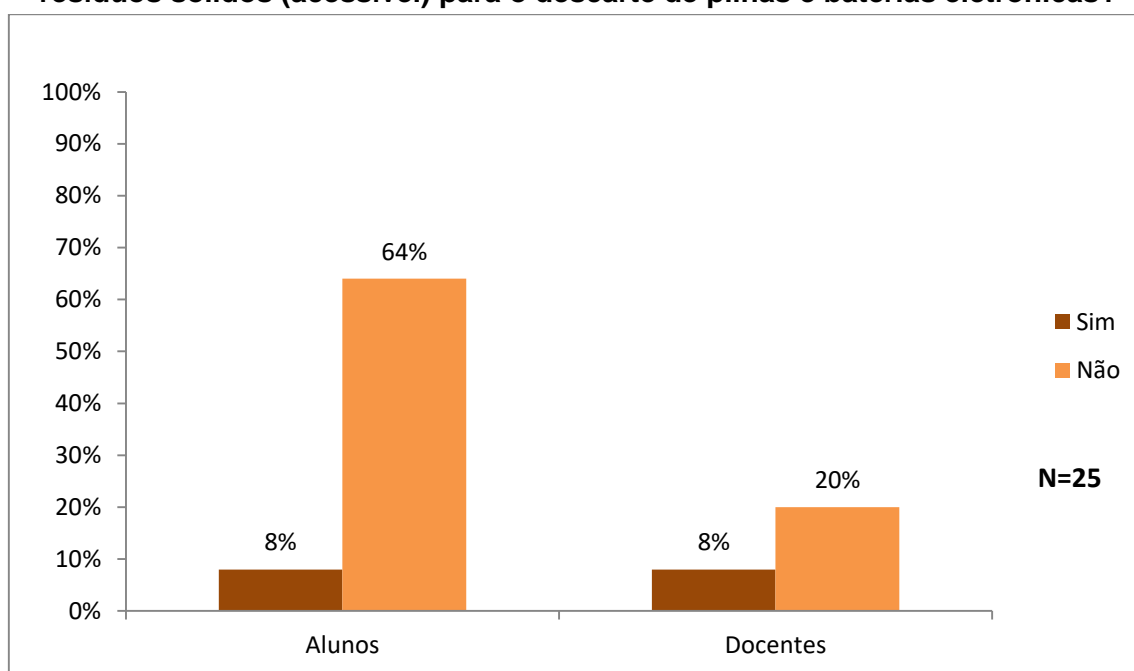
Fonte: Elaboração própria (2023).

Em conformidade com o que é demonstrado no gráfico 8, no que se refere ao conhecimento de algum local na cidade que disponibiliza coletor de resíduos sólidos (acessível) para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas, apenas 16% responderam que conhecem um local na cidade de João Pessoa-PB, que disponibiliza coletor de resíduos sólidos acessíveis para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas. Destes, 8% são alunos e 8% são docentes. Por outro lado, a maioria dos participantes, 84%, respondeu que não conhece nenhum local na cidade que disponibilize coletor para esse tipo de resíduo. Sendo que 64% da amostra são alunos e 20% são docentes.

Esses dados indicam uma falta de informação e divulgação da existência de locais acessíveis na cidade de João Pessoa que pouco oferecem essa opção quanto ao descarte adequado de e-lixo. Além disso, é necessário que as autoridades locais, coloque em prática a leis ambientais sancionadas desde 2005 (Lei Municipal nº

10.507/2005), que dispõe sobre a destinação final de pilhas e baterias no Município de João Pessoa-PB, e o Decreto Federal nº 10.240/2020, que regulamenta a logística reversa de eletroeletrônicos domésticos em todo o território brasileiro.

**GRÁFICO 8 – Você conhece algum local na sua cidade que disponibiliza coletor de resíduos sólidos (acessível) para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas?**

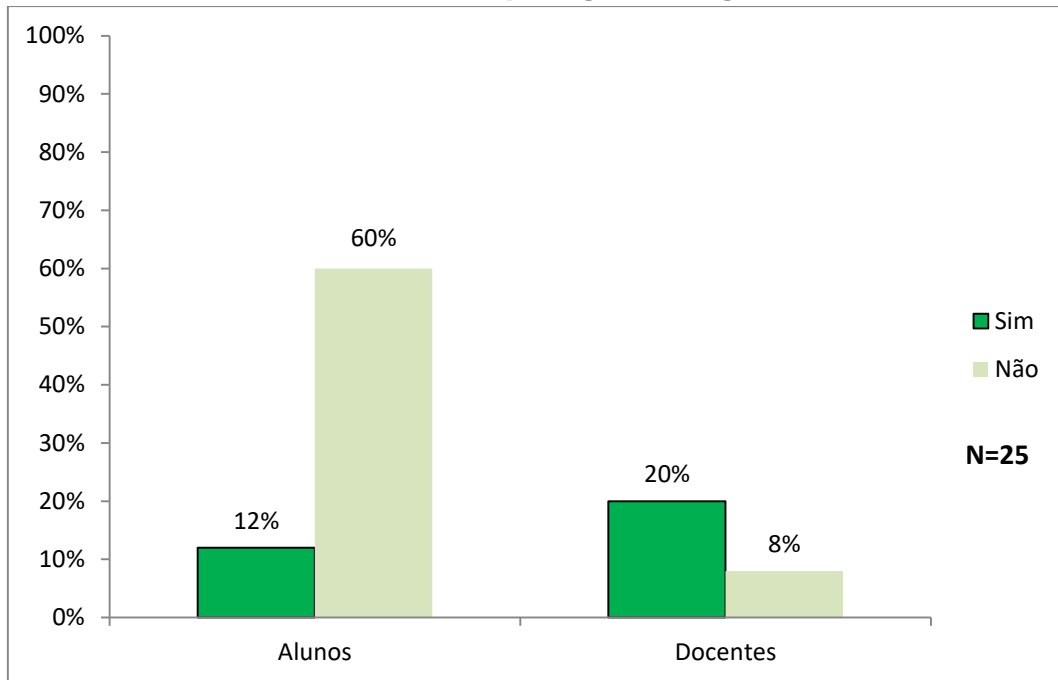


Fonte: Elaboração própria (2023).

Com o objetivo de avaliar o conhecimento dos entrevistados sobre a logística reversa, no gráfico 9, podemos observar que apenas 32% dos entrevistados afirmaram saber o que significa o termo, sendo 12% alunos e 20% docentes. Por outro lado, a maioria pesquisada, 68%, afirmou não conhecer o conceito de logística reversa. Desse grupo, 60% foram de estudantes e 8% de docentes.

Esses dados evidenciam a falta de conhecimento sobre a logística reversa da maioria dos participantes, principalmente de discentes, indicando a necessidade de inserção de campanhas educativas referentes ao tema, bem como ações voltadas para a Educação Ambiental na instituição de ensino e efetivação no currículo escolar.

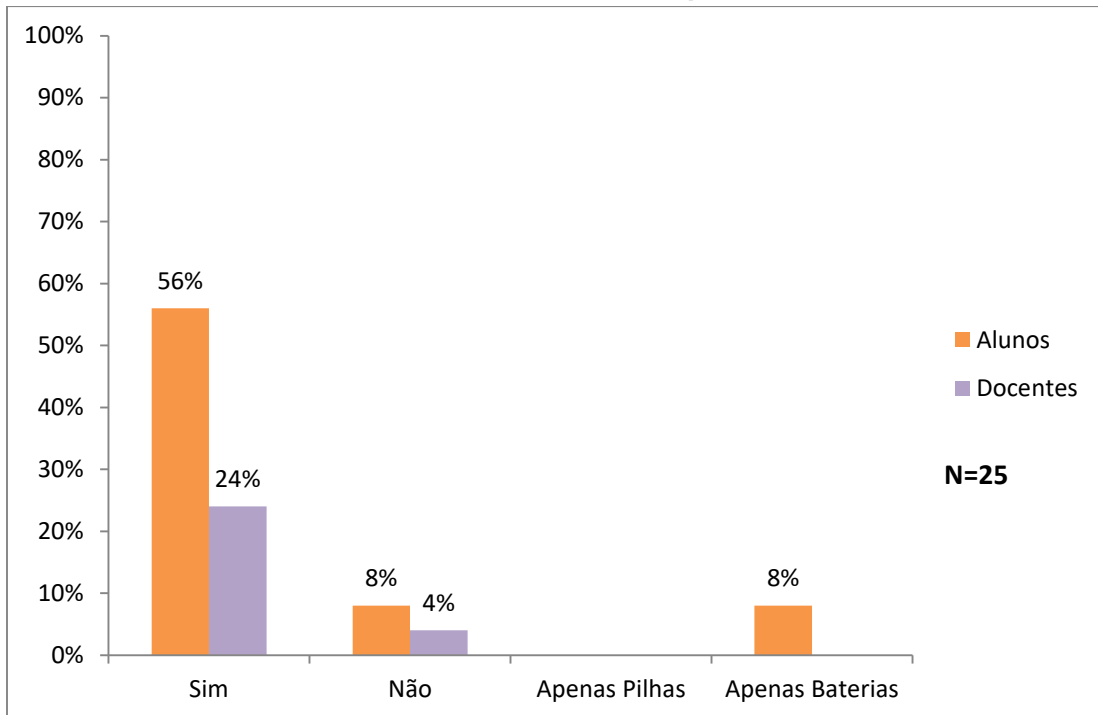


**GRÁFICO 9 – Você sabe o que significa Logística Reversa?**

Fonte: Elaboração própria (2023).

De acordo com o gráfico 10, quando questionados sobre a possibilidade de reciclar pilhas e baterias eletrônicas, 80% dos participantes responderam afirmativamente, o que indica um bom conhecimento por parte de estudantes e professores sobre a importância da reciclagem desses materiais.

No entanto, 12% dos participantes responderam que pilhas e baterias não podem ser recicladas, o que leva a presumir o desconhecimento sobre a reciclagem de e-lixo no que se refere a pilhas e baterias. Na sequência, dos resultados, nenhum dos participantes afirmou que apenas as pilhas podem ser recicladas; e apenas 8% responderam que apenas baterias podem ser recicladas.

**Gráfico 10 – Pilhas e baterias eletrônicas podem ser recicladas?**

Fonte: Elaboração própria (2023).

Dessa forma, os resultados apresentados sugerem que a instalação de coletores no campus João Pessoa, com descrição e símbolo de reciclagem, pode impactar de forma positiva na conscientização sobre a importância da reciclagem de pilhas e baterias eletrônicas. No entanto, é importante ressaltar que a maioria dos respondentes desconhece a expressão “logística reversa”, conforme demonstrado no gráfico 9, o que pressupõe o termo não ser conhecido para grande parte dos participantes comparado com o termo “reciclagem” dos quais afirmaram conhecimento.

## 6 CONCLUSÕES

Ao longo deste trabalho, foi possível verificar a importância de se discutir a temática ambiental quanto ao descarte adequado de pilhas e baterias eletrônicas, bem como, da dificuldade e pouco conhecimento de locais com coletores específicos para o descarte correto do e-lixo.

Conforme apresentado nos resultados da pesquisa no *campus* João Pessoa do IFPB, a educação deve ser transformadora, capaz de incentivar uma reflexão crítica sobre as questões sociais e ambientais (FREIRE, 1996). Nesse sentido, a EPT tem um papel importante na formação de profissionais capacitados e conscientes sobre a sustentabilidade, incluindo o descarte adequado de pilhas e baterias eletrônicas. Para alcançar esse objetivo, é necessário que a educação ambiental seja disseminada e que a sensibilização e conscientização sobre a importância do descarte adequado de pilhas e baterias eletrônicas seja ampliada.

Através da aplicação de um questionário aos discentes e docentes do IFPB *campus* João Pessoa sobre o pós-consumo, as vulnerabilidades do e-lixo, destino dos resíduos eletrônicos e logística reversa das pilhas e baterias, foi possível constatar a existência de uma lacuna significativa de conhecimento sobre o tema. Porém, também foi presumível observar que grande parte dos participantes tem dificuldades em descartar o e-lixo em locais apropriados por não terem conhecimento, mas possuem o desejo de mudar seus hábitos e buscar informações sobre como descartar esses materiais de forma ambientalmente correta sem guardá-las em seus cômodos.

Nesse contexto, os cursos do ensino técnico integrado ao médio e de tecnologia têm um grande potencial para formar profissionais capacitados a desenvolver soluções sustentáveis e adotar práticas ambientalmente responsáveis em suas atividades profissionais.

Assim, é possível concluir que a EA é uma ferramenta essencial na sensibilização e compreensão sobre a importância do descarte adequado de pilhas e baterias eletrônicas, e que uma das alternativas para o descarte adequado não depende apenas da adoção de medidas adotadas, mas também da mudança de comportamento.

Desta forma, é fundamental que as instituições de ensino incluam disciplinas e projetos que abordem temas relacionados ao meio ambiente, incluindo o descarte adequado de resíduos eletrônicos. Além disso, é importante que essas instituições adotem medidas sustentáveis de forma efetiva em suas próprias instalações, como a inserção de coletores de pilhas e baterias, além da promoção de práticas de consumo consciente.

Sendo assim, a criação de um produto educacional na forma de um coletor sustentável e acessível de pilhas e baterias eletrônicas no IFPB *campus* João Pessoa pode ser uma medida importante para incentivar a adoção de hábitos mais conscientes, além de promover a sensibilização e conscientização sobre o tema. O coletor denominado CONSSEG (Consciência, Sensibilização e Sustentabilidade na Educação Global) pilhas e baterias eletrônicas foi desenvolvido seguindo os parâmetros das normas técnicas referentes à produtos perigosos para e-lixo, garantindo à preservação do meio ambiente.

Outro ponto a ser destacado é a importância da participação da sociedade civil e do setor empresarial nessa questão. As empresas e órgãos públicos estaduais e municipais têm um papel importante a desempenhar na divulgação de postos de coletores para e-lixo. É fundamental que os estabelecimentos comerciais e as entidades públicas cumpram a legislação e adotem práticas ambientalmente responsáveis que incentivem a população e fornecedores desses produtos a adotarem a prática da logística reversa.

Por fim, é importante lembrar que a questão do descarte adequado de pilhas e baterias eletrônicas não é uma questão básica. Ela está diretamente relacionada à necessidade de se promover uma mudança de paradigma em relação ao consumo e à produção, de forma a reduzir a geração de resíduos e aumentar a reciclagem e a reutilização de materiais. É fundamental que a sociedade como um todo se mobilize em prol de uma cultura de consumo consciente e sustentável, que promova a preservação do meio ambiente e da saúde humana. Com isso, é possível afirmar que a criação de medidas educativas aliadas à mudança de comportamento da população é uma das soluções mais viáveis para a questão ambiental.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, J. C. et al. Processamento da pasta eletrolítica de pilhas usadas. **Quím. Nova**, [S.l.], v. 26, n. 4, ago. 2003.

ALMEIDA, M. S. B.; OLIVEIRA, S. S. de. Educação não formal, informal e formal do conhecimento científico nos diferentes espaços de ensino e aprendizagem. *In: Cadernos PDE: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE*, vol. II, versão online. Curitiba: Secretaria de Educação do Governo do Estado do Paraná, 2014. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_uel\\_bio\\_pdp\\_maria\\_salete\\_bortholazzi\\_almeida.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_bio_pdp_maria_salete_bortholazzi_almeida.pdf). Acesso em: 16 dez. 2022.

AMARAL, A. C. T.; SILVA, A. B. Conscientização ambiental sobre uso e descarte de pilhas e baterias em escola pública (Custódia-PE). **Anais [...]**. Congresso Nordestino de Biólogos – Congrebio, v. 7, p. 88-91, 2017.

ANTUNES, R. L. **O privilégio da servidão**: o novo proletariado de serviços na era digital. São Paulo, SP: Boitempo, 2018.

ARAÚJO, T. T.; LINHEIRA, C. Z. Lixo eletrônico: conhecendo seu impacto, uma experiência em educação ambiental crítica na escola. **Educação ambiental: ecopedagogia e sustentabilidade dos recursos naturais**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 843-853, 2017.

ARAUJO, R. M. L; FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 52, n. 38, p. 61-80, maio-ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/7956>. Acesso em: 8 jul. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA. **ABINEE**, São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.abinee.org.br/>. Acesso em: 10 ago. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. São Paulo: ABRELPE, 2021. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2021/>. Acesso em: 10 fev. 2022.

BEZERRA, I. C. **Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Instrumento Musical do IFPB**: reflexões a partir dos perfis discente e institucional. Tese

(Doutorado em Música) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, p. 526. 2017.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 out. 1988.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 27833, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre Educação Ambiental, institui a política nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 28 abr. 1999a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999. Dispõe sobre o descarte, coleta, reutilização, reciclagem e tratamento de pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jul. 1999b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 263, de 12 de novembro de 1999. Altera a Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999, que dispõe sobre o descarte de pilhas e baterias. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 dez. 1999c.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, nº 215, p. 108-109, 5 nov. 2008a.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 30 dez. 2008b.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 3, 3 ago. 2010a.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de novembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, Edição extra, p. 1, 23 dez. 2010b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resoluções do Conama: resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. Brasília: MMA, 2012a. 1126 p. Disponível em:

<http://conama.mma.gov.br/images/conteudo/LivroConama.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional UF: DF e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Parecer CNE/CEB nº 11, de 9 de maio de 2012. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 98, 4 set. 2012b. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/media/seb-1/pdf/leis/pareceres\\_cne/pceb011\\_12.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/media/seb-1/pdf/leis/pareceres_cne/pceb011_12.pdf). Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, Edição extra, p. 1, 26 jun. 2014.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento de Área – Ensino**. Brasília: CAPES, 2016.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento de Área – Ensino**. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ensino1.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Economia. Receita Federal. **Balanco Aduaneiro 2020**: janeiro a dezembro. ME: Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/relatorios/aduana/2020-balanco-aduaneiro.pdf/view> ou: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/relatorios/aduana/2020-balanco-aduaneiro.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2022.

BRASIL. Poder Executivo. Decreto n.º 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 31, p. 1, 13 fev. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.240-de-12-de-fevereiro-de-2020-243058096>. Acesso em: 7 fev. 2023.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, Edição Extra – A, p. 2, 12 jan. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cidades Sustentáveis**: Resíduos Sólidos. MMA, Brasília, c2022. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos.html>. Acesso em: 12 dez. 2022.

BRASIL. Centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. **Ministério da Educação**, Brasília, c2023a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pet/190-secretarias-112877938/setec-1749372213/13175-centenario-da-rede-federal-de-educacao-profissional-e-tecnologica>. Acesso em: 12 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Painel Coronavírus. **Coronavírus** [Portal], MS, SVSA, Brasília, c2023b. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BOCCHI, N.; FERRACIN, L.C.; BIAGGIO, S.R. Pilhas e baterias: Funcionamento e impacto ambiental. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 11, p. 3-9, mai. 2000. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a01.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2021.

BRAGA, J. Obsolescência programada: o consumo exacerbado e o esgotamento de fontes naturais. **Goethe-Institut**, Curitiba, 2012.

CANDEIA, L. **Mente amore pro patria docere**: a Escola de Aprendizizes Artífices da paraíba e a formação de cidadãos úteis à nação (1909-1942). 2013. 318 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013. Disponível em: [https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/4721?locale=pt\\_BR](https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/4721?locale=pt_BR). Acesso em: 3 jul. 2023.

CARVALHO, H. O que é a escala likert e como aplicá-la. **Vida de Produto**, [S.l.], 10 dez. 2019. Seção: Design de Produto. Disponível em: <https://vidadeproduto.com.br/escala-likert/>. Acesso em: 7 jan. 2022.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CASTRO, Y. A. S. **Estudo do sistema de gestão ambiental em empresas**: implantação, entraves e oportunidades. 2022. 52 f. TCC (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, Buri, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15989>. Acesso em: 22 jan. 2023.

CIAVATTA, M. A Formação Integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Revista Trabalho Necessário**, Niterói, RJ, ano 3, n. 3, 2005. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/6122>. Acesso em: 13 jan. 2022.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução nº 510/2016**. Dispõe sobre a pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 15 jul.2022.

COUTO, O. do A. A. **As pilhas secas**: uma abordagem inovadora para o ensino médio. 2012. 114 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: abordagens de métodos qualitativos, quantitativos e mistos. Tradução de Magda França Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.



DAMASCENO, C. H. et al. Abordagem sobre o descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias no ensino de ciências. **Revista Prática Docente**, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 492-505, 2018.

DANTAS, M. **Os significados do trabalho: uma investigação semiótica no processo de produção**. 2001. 581 p. Tese (Doutoramento em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE), Rio de Janeiro, RJ, 2001.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

ENSSLIN, L.; VIANA, W. B. O design na pesquisa quali-quantitativa em engenharia de produção – questões epistemológicas. **Produção Online**, Revista Científica Eletrônica do 107 Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, v. 8, n. 1, mar. 2008. Disponível em: <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/28>. Acesso em: 3 fev. 2022.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO DE JANEIRO. **Manual de Gerenciamento de Resíduos**. Rio de Janeiro: FIRJAN, 2019.

FERNANDES, F. **A revolução burguesa no Brasil**: ensaio de interpretação sociológica. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FERNANDEZ, F. A. dos S. **O poema imperfeito**: crônicas de Biologia, conservação da natureza, e seus heróis. 2 ed. Curitiba: UFPR, 2004.

FERREIRA, D. C.; SILVA, J. B.; GALDINO, J. C. S. Reciclagem de lixo eletrônico. **HOLOS**, Salvador, ano 26, v. 5, p. 104-112, 2010. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/559>. Acesso em: 3 jul. 2023.

FERREIRA, N. K. F. et al. Resíduos sólidos e coleta seletiva: percepção ambiental dos estudantes do curso técnico em Agroecologia no município de Óbidos–PA. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 6, p. 48501-48520, jun. 2022.

FONSECA, R. C. V. **Metodologia do trabalho científico**. Curitiba: IESDE, 2012.

FRANZOLIN, C. J. Obsolescência planejada e pós-consumo e a tutela do consumidor. *In*: MARQUES, C. L. (coord.). **Revista de Direito do Consumidor**, ano 26, v. 109. São Paulo: Ed. RT, jan.-fev. 2017. p. 39-40; 72-75. Disponível em: <https://revistadedireitodoconsumidor.emnuvens.com.br/rdc/article/view/1342>. Acesso em: 15 jan.2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, R. C. de O. et al. O Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional: considerações preliminares. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, Vitória, v. 1, n. 1, p. 74-89, dez. 2017.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. **Ensino médio integrado**: concepção e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

FORTI V. et al. *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. **UNU/UNITAR and ITU**, Tokyo/Geneva, 2020. Disponível em: <https://ewastemonitor.info/gem-2020/>. Acesso em: 6 jul. 2023.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Brasil tem dois dispositivos digitais por habitante, revela pesquisa da FGV. O estudo revela ainda que são quatro celulares vendidos para um aparelho de TV no País. **FGV**, Rio de Janeiro, 21 maio 2021. Disponível em: <https://portal.fgv.br/noticias/brasil-tem-dois-dispositivos-digitais-habitante-revela-pesquisa-fgv>. Acesso em; 7 jul. 2023.

GADOTTI, M. **Pedagogia da terra**. 4. ed., São Paulo: Petrópolis, 2000. (Série Brasil Cidadão).

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

GIROUX, H. **Teoria crítica e resistência em educação**: para além das teorias de reprodução. São Paulo: Cortez, 1986. 248 p.

GONÇALVES, E. 80 milhões de toneladas de resíduos são produzidos no país a cada ano. **Agência Brasil**, Brasília/São Paulo, 13 ago. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/meio-ambiente/audio/2021-08/80-milhoes-de-toneladas-de-residuos-sao-produzidos-no-pais-cada-ano#:~:text=Publicado%20em%2013%2F08%2F2021,residuos%20produzidos%20a%20cada%20ano..> Acesso em: 15 dez. 2022.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa**: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. 2. ed. Recife: Clube de Autores, 2013.

HAIR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A.H.; SAMUEL, P. **Fundamentos métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA. Plano de Desenvolvimento Institucional, PDI 2015-2019. João Pessoa: IFPB, 2014. Disponível em: [http://ifpb.edu.br/institucional/pdi/PDI\\_2015\\_2019.pdf/view](http://ifpb.edu.br/institucional/pdi/PDI_2015_2019.pdf/view). Acesso em: 25 jan. 2022.

INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA. Sistema de Gestão Estratégica. João Pessoa: **IFPB**, 2021. Disponível em: <https://planede.ifpb.edu.br>. Acesso em: 2 out. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Programa de análise de produtos**: relatório sobre análise em pilhas alcalinas e zinco - manganês. Rio de Janeiro: Inmetro, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10926/1394>. Acesso em: 2 fev. 2021.

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION. IBM SPSS Statistics. Descubra insights de dados que podem ajudar a resolver problemas comerciais e de pesquisa. **IBM**, Armonk, New York, c2022. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/products/spss-statistics>. Acesso em: 10 mar. 2022.

ISTOCK. Ilustração do Tamanho da Bateria: ilustração em alta resolução. **iStock**, [S.I.], c2022. Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br/vetor/ilustra%C3%A7%C3%A3o-do-tamanho-da-bateria-gm1185264553-333966763>. Acesso em: 2 fev. 2021.

JOÃO PESSOA. Lei nº 10.507, de 15 de julho de 2005. Dispõe sobre a destinação final de pilhas e baterias e dá outras providências. Câmara Municipal, João pessoa, 2005. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pb/j/joao-pessoa/lei-ordinaria/2005/1051/10507/lei-ordinaria-n-10507-2005-dispoe-sobre-a-destinacao-final-de-pilhas-e-baterias-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 22 dez. 2022.

KAPLÚN, G. Material educativo: a experiência de aprendizado. **Comunicação & Educação**, São Paulo. n. 27, p. 46-60, 2003. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/37491>. Acesso em: 8 out. 2022.

KOCOUREK, S.; TOLFO, S. D.; PERANSONI, A. de C. M. A Educação Ambiental como uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável nas instituições públicas. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 3, n. 2, p. 663-673, jul.-dez. 2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/95/196>. Acesso em: 2 fev. 2023.

KUENZER, A. Z. **Ensino Médio**: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

LIBÂNIO, J.B.; CELES, M. A. **Formação da consciência crítica 3**: subsídios psicopedagógicos. São Paulo: Vozes, 1979.

LIMA, E. R. S; SILVA, F. N; SILVA, L. L. S. Trajetória do Ensino Médio e da educação profissional no Brasil. **HOLOS**, Natal, v. 3, ano 33, p. 164 - 175, 13 set. 2017. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/5753/pdf>. Acesso em: 10 jan. 2022.

LONGHIN, S. R.; SANTOS, C. J. C. Coletas de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos por cooperativas de catadores em Goiânia. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 2997, 2015.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LOUREIRO, S. M.; PEREIRA; V. L. D. do V.; PACHECO JÚNIOR, W. A sustentabilidade no contexto da Educação Profissional e Tecnológica: implicações para o currículo. **Revista Técnico Científica do IFSC**, Florianópolis, v. 1, n. 6, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rtc/article/view/1383>. Acesso em: 8 jul. 2023.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 2003.

MAGNAGHI, C. P.; ASSIS, A. K. T. Sobre a Eletricidade Excitada Pelo Simples Contato Entre Substâncias Condutoras De Tipos Diferentes: Uma Tradução Comentada do Artigo de Volta de 1800 Descrevendo Sua Invenção da Pilha Elétrica. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, [S.l.], v. 25, p. 118-140, abr. 2008.

MANTUANO, D. P. et al. Pilhas e baterias portáteis: legislação, processos de reciclagem e perspectivas. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Rio de Janeiro, n. 21, set. 2011. Disponível em: [https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes\\_RBCIAMB/article/view/341](https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/341). Acesso em: 7 jul. 2023.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisa, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, C. E. **Globalização, dependência e neoliberalismo na América Latina**. São Paulo: Boitempo, 2011.

MARTINS, M. F. Gramsci, educação e escola unitária. **Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 47, p. 22, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/186963>. Acesso em: 3 dez. 2022.

MARTINS, R. D. A. Alessandro Volta e a invenção da pilha: dificuldades no estabelecimento da identidade entre o galvanismo e a eletricidade. **Acta Scientiarum**, [S.l.], v. 21, p. 823-835, 1999.

MATTOS, K. M. C.; PERALES, W. J. S. **Os impactos ambientais causados pelo lixo eletrônico e o uso da logística reversa para minimizar os efeitos causados ao meio ambiente**. Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008. Disponível em: [https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_tn\\_stp\\_077\\_543\\_11709.pdf](https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_stp_077_543_11709.pdf). Acesso em: 11 jan. 2023.

MENEZES, E. T. de. Verbete Reforma Capanema. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira** - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2001. Disponível em: <https://www.educabrasil.com.br/reforma-capanema/>. Acesso em: 15 dez. 2022.

MÉSZÁROS, István. **Para além do capital**: rumo a uma teoria da transição. Tradução de Paulo César Castanheira e Sérgio Lessa. São Paulo: Boitempo; UNICAMP, 2002. 1102 p.

MÉSZÁROS, ISTVÁN. **A educação para além do capital**. Tradução de Isa Tavares. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2008.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S. (org.) **Pesquisa Social**: Teoria, Método e Criatividade. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 9-29.

MINAYO, M. C. S. Introdução. *In*: MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (org.). **Avaliação por triangulação de métodos**: Abordagem de Programas Sociais. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. p. 19-51.

MINERALES: Mercurio nativo. **Minerales de Colección S.L.**, [S.l.], c2023. Disponível em: <https://mineral-s.com/mercurio-nativo>. Acesso em: 6 mar. 2023.

MORAES, Gustavo Henrique et. al. **Plataforma Nilo Peçanha**: guia de referência metodológica. Brasília/DF: Editora Evobiz, 2020. 131 p. E-book. Disponível em: <http://dadosabertos.mec.gov.br/pnp/item/119-2019-guia-de-referencia-metodologica>. Acesso em: 6 jun. 2023.

MOURA, D. H. A formação de docentes para a educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, Natal, v. 1, n. 1, p. 23-37, jun. 2008. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/2863>. Acesso em: 7 jul. 2023.

MUTIM, A. L. B. Educação Ambiental, Políticas Públicas e Gestão Social dos Territórios / GEPET: campo de investigação e práxis de um grupo de pesquisa (2010-2015). *In*: MUTIM, Avelar Luiz Bastos; MACHADO, Célia Tanajura; SANTOS, Aline de Oliveira Costa (orgs.). **Educação profissional, território e sustentabilidade**. Curitiba: CRV, 2018. p. 143-168.

NAÇÕES UNIDAS. China e Estados Unidos lideram lista de países que mais geram lixo eletrônico. **ONU NEWS**, Perspectiva Global Reportagens Humanas, [S.l.], 6 jul. 2020. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/07/1719142>. Acesso em: 26 jan. 2022.

OLIVEIRA, M. F. de. **Metodologia científica**: um manual para a realização de pesquisas em Administração. Catalão: UFG, 2011.

PACHECO, E. (org.). **Perspectivas da educação profissional técnica de nível médio**: proposta de diretrizes curriculares nacionais. São Paulo: Moderna, 2012.

PAIVA, D. A. S. et al. Educação ambiental aplicada ao descarte correto de pilhas e baterias. *In*: ENCONTRO PERNAMBUCANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (EPERSOL), 6., 20-22 set. 2017, Recife, UFRPE. **Anais [...]**. Recife: UFRPE, 2017.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L.L. Um modelo conceitual de qualidade de serviço e suas implicações para a pesquisa no futuro. **Revista de Administração de Empresas**, [S.l.], v. 46, n. 4, 2006.

PEREIRA, C. R. F. da.; COSTA, Vânia S. da. Educação ambiental na escola: subsídios para descarte/ reutilização de resíduos eletrônicos. *In*: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 4., 2013, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: IBEAS, UFBA, 2013.

PETENUZZO, R. **As tecnologias da informação e comunicação na educação: limites e possibilidades**. 2008. 67 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3554>. Acesso em: 3 jul. 2023.

PIMENTA, S. G. **O Estágio na Formação de Professores: unidade teoria e prática?** 8. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

PINHEIRO, E. L. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos pilhas, baterias e lâmpadas** – PGIRPBL. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, Fundação Israel Pinheiro, 2009. Disponível em: <https://www2.israelpinheiro.org.br/wp-content/uploads/2016/09/Plano-de-Gerenciamento-Integrado-de-Res%C3%ADduos-Pilhas-Baterias-e-L%C3%A2mpadas.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2023.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMOS, M. N. **História e política da educação profissional**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014.

RAMOS, M. Ensino Médio Integrado: lutas históricas e resistências em tempos de regressão. In: ARAÚJO, A. C.; SILVA, C. N. (orgs.). **Ensino Médio Integrado no Brasil: fundamentos, práticas e desafios**. Brasília: Ed. IFB, 2017. p. 20-43.

RECICLOTECA. **Centro de Informações sobre Reciclagem e Meio Ambiente**. [Website]. Ecomarapendi, [S.I.], c2023. Disponível em: <https://www.recicloteca.org.br/lixo-eletronico/>. Acesso em: 6 mar. 2023.

REIDLER, N. M. V. L. *Tendências de destinação de los aparatos eléctricos y electrónicos fuera de uso em La Provincia de Cádiz y em El Município de São Paulo – Brasil*. In: CONGRESO DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA), 22 al 26 de noviembre de 2010, Madrid. **Anais** [...]. Madrid: CONAMA, 2010. Tema: 'Ahora, más que nunca'.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Brasiliense, 2009. (Coleção primeiros passos).

REIS, E. K. da S. O Uso da Logística Reversa para Minimizar os Impactos Ambientais Causados pelo Lixo Eletrônico. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S.I.], v. 7, n. 8, p. 843-859, 2021. Disponível em: <https://www.periodicorease.pro.br/rease/article/view/2020>. Acesso em: 3 jul. 2023.

RIBEIRO, B. M. G.; MENDES, C. A. B. Avaliação de parâmetros na estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 7, n. 3, Edição Especial Fórum Internacional de

Resíduos Sólidos, p. 422-443, ago. 2018. Disponível em:  
<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd/article/view/8652>. Acesso em: 7 jul. 2023.

RIBEIRO, J. G; SANTOS, M. F.; CHAGAS, N. S. **O Impacto causado ao meio ambiente pelo descarte incorreto de pilhas e baterias**. 2022. Artigo Científico (Graduação em Engenharia Elétrica) – Centro Universitário UNA, Pouco Alegre, MG, 2022.

RIZZATTI, I. M. et al. Os Produtos e Processos Educacionais dos Programas de Pós-Graduação Profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, maio-ago. 2020. Disponível em  
<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>. Acesso em: 5 jan. 2023.

RODRIGUES, T. F. et al. A ação dos metais pesados provenientes de rejeitos de mineração sobre a saúde e o meio ambiente. **Semioses**, [S.l.], v. 11, n. 2, 82-87, 2017.

ROMANOSKI, M.; BENABOU, J. E. **Química**, Volume Único. São Paulo: Ed. Atual, 2003.

SABBI, V. **Políticas Educacionais no Brasil: A Dualidade Educacional nas Trajetórias de Escolarização e Profissionalização**. 2014. 237 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

SANTOS, A. P. **Diagnóstico do descarte de pilhas e baterias na cidade de Jataígo: uma visão a partir dos ecopontos**. 2017, 46 f. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2017.

SANTOS, I. E. **Textos Selecionados de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2002.

SANTOS, T. N. P. et al. Aprendizagem ativo-colaborativo-interativa: interrelações e experimentação investigativa no ensino de eletroquímica. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 4, p. 258-266, 2018.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: RiMa, 2004.

SAVIANI, Demerval. **Escola e democracia**. 37. ed. Campinas: Autores Associados, 2005.

SCHUH, A. J. **Preparação, caracterização e certificação de material de referência de pilhas alcalinas**. 2021. 129 p. Tese (Doutorado em Química) – Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: . Acesso em: 8 jul. 2023.

SCHWARTZMAN, S.; BOMENY, H. M. B.; COSTA, V. M. R. (orgs.). **Tempos de Capanema**. São Paulo: Edusp, 1984. 390 p.

SILVA, R. M. Ensino Médio Integrado na Rede Federal de Educação de Mato Grosso: disputa e resistência. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**,

[S.l.], v. 4, n. 2, p. 9-26. 2020. Disponível em:  
<https://doi.org/10.36524/profept.v4i2.540>. Acesso em: 5 set. 2022.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. **O que é Logística Reversa**. Brasília: SINIR, c2023. Disponível em:  
<https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/>. Acesso em: 10 ago. 2022.

SOUSA, C. P.; PLACCO, V. M. N. S. Mestrados Profissionais na Área de Ensino e Educação. Revista da FAEEDBA. **Educação e Contemporaneidade**, [S.l.], v. 25, p. 23-35, 2016.

STAKE, R. **Pesquisa qualitativa**: estudando como as coisas funcionam. Nova York: Guilford Press, 2010.

TABELA PERIÓDICA COMPLETA. A Tabela Periódica dos Elementos Químicos Atualizada. c2023. Disponível em: <https://www.tabelaperiodicacompleta.com/>. Acesso em: 6 mar. 2023.

TAIYOO, Andrea. **O segredo das pessoas saudáveis**: dna saudável. [S.l.: s.n.], 2012. 41 p. E-book.

TEIXEIRA, S. O.; NEVES, D. Trabalho e assistência social no capitalismo dependente: uma análise marxista das chamadas políticas “ativas de mercado de trabalho”. In: BOSCHETTI, Ivanete; BEHRING, Elaine; LIMA, Rita de Lourdes de. **Marxismo, política social e direitos**. São Paulo: Cortez, 2018. p. 133-164.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química Geral**, Volume 2. São Paulo. Saraiva. 2014.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1997.

VIERTEL, E. *Vocational Education for Sustainable Development: an obligation for the European Training Foundation*. **European Journal of Education**, [S.l.], v. 45, n. 2, 2010.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman editora, 2015.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**: Como educar. Porto Alegre, 1998.

ZORZI, L.; BARDI, M. A. G. Resíduos eletrônicos: um estudo da geração e descarte de resíduos eletrônicos pela população da região de Itatiba-SP. **Revista Ensaios Pioneiros**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 58-70, 2017.



## APÊNDICE A – Produto educacional

Coletor para pilhas e baterias eletrônicas



Parte interna com saco plástico resistente



Visão diagonal do coletor



Visão lateral do coletor com informações em letras garrafais, cor específica para e-lixo e símbolo de reciclagem



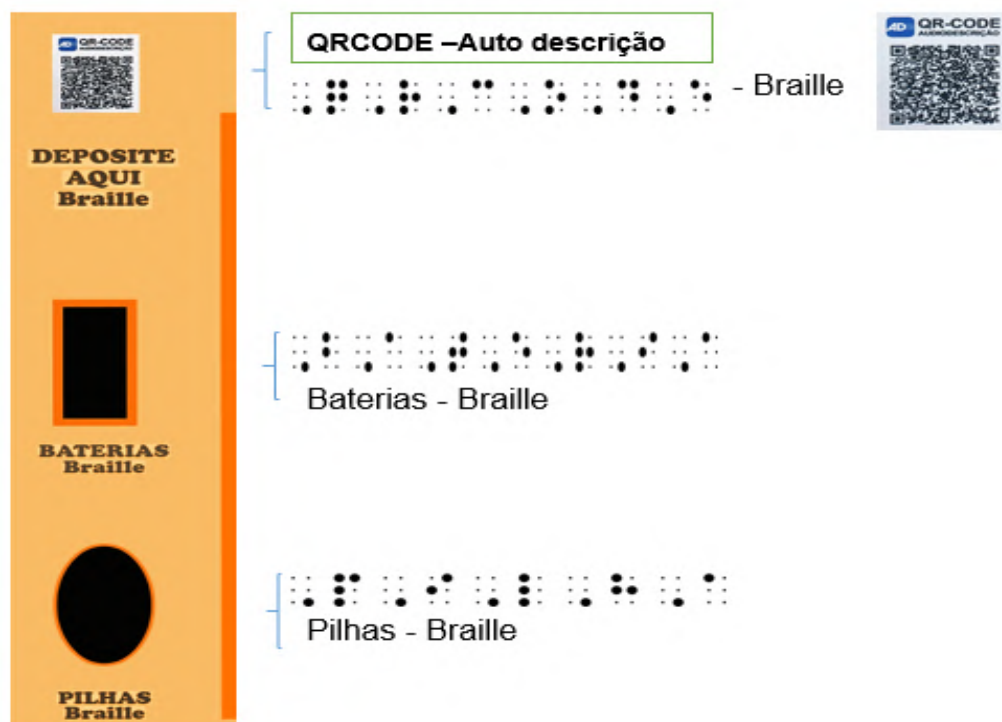
Parte interna com bandeja protetora plástica impermeável



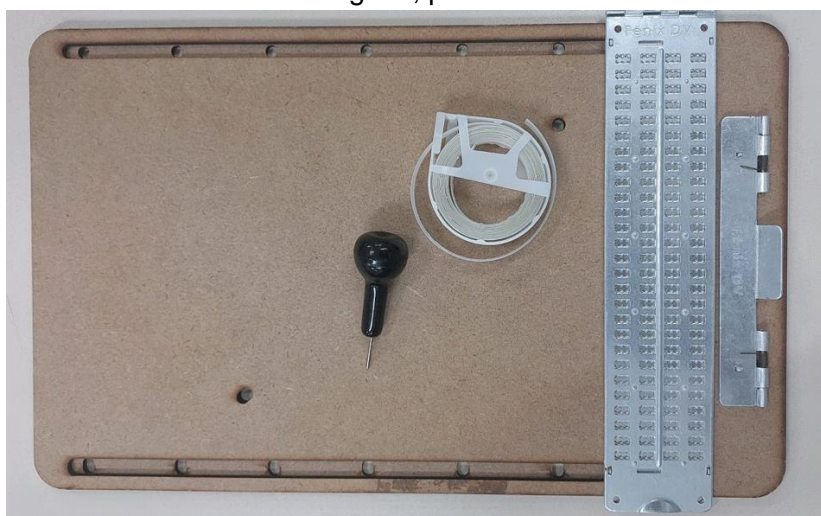
Coletor móvel com rodinhas



Protótipo do coletor para pilhas e baterias



Material Braille: reglate, pulsão e fita rotuladora



Equipe da COAPNE – Preparação das palavras em Braille



Equipe da COAPNE – Inserção em Braille – coletor



Tampa do coletor



QR Code Autodescrição



## Instalação do Coletor e painel de divulgação



## APÊNDICE B – Texto sobre descarte de pilhas e baterias eletrônicas

### TEXTO EXPLICATIVO QUANTO AO DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS



Leitura através de CRCODE – escrito também em (Braille) disponível em multimídia (voz) com acessibilidade para pessoas com deficiência visual.

---

Olá! Sou um coletor de pilhas e baterias eletrônicas. Meu nome é CONSEG (CONSCIÊNCIA SUSTENTÁVEL PARA ECOLOGIA GLOBAL). Sou feito de madeira sustentável – tipo pallet. Na parte superior e nas laterais, tenho adesivos na cor laranja, com detalhes pretos. Minha parte superior tem o texto "deposite aqui" e dois orifícios: um redondo e outro retangular. Junto ao orifício redondo, há a palavra "pilhas" e junto ao retangular, a palavra "baterias".

Na coleta seletiva, das cores para o descarte de resíduos - Lixo, a cor laranja simboliza (coletor para produtos perigosos).

Você sabia que pilhas e baterias podem ser recicladas? Sabia que elas possuem substâncias que reagem quimicamente entre si e liberam energia elétrica? Então o que fazer? Que tipo de impacto ambiental uma pilha mal descartada pode causar?

Pilhas e baterias podem ser recicladas e possuem substâncias químicas que liberam energia elétrica. No entanto, é importante que elas sejam descartadas corretamente, pois se jogas de forma indevida, elas podem causar impacto ambiental na flora, na fauna, nos rios e à saúde humana.

As pilhas e baterias eletrônicas, podem contaminar o meio ambiente com metais pesados tóxicos, como chumbo, que são cancerígenos e prejudicam seres vivos. Além disso, o contato prolongado com esses metais também pode ser prejudicial à saúde humana.

O descarte correto deve ser feito em coletores apropriados ou entregues às lojas que as vendem para que os fabricantes possam reciclá-las de forma segura. Ao

descartar suas pilhas e baterias, é importante removê-las do aparelho e armazená-las corretamente, utilizando plástico resistente, antes de procurar coletores apropriados.

Portanto é importante destacar que:

O descarte inadequado de pilhas e baterias eletrônicas pode causar danos irreparáveis ao meio ambiente e ameaçar a saúde pública. Por isso, é importante que coloquemos esses materiais em coletores adequados para garantir que sejam tratados de forma segura e responsável.

O descarte correto de pilhas e baterias eletrônicas é fundamental para conservar e preservar o meio ambiente e proteger a saúde pública. Ao colocá-los em coletores adequados, garantimos a logística reversa (reciclagem) de forma adequada e evitamos danos ao solo, água e ar.

Não deixemos que nosso descuido prejudique o futuro, faça a sua parte e contribua para um mundo mais sustentável."

**APÊNDICE C – Questionário direcionado aos docentes envolvendo conhecimento prévio sobre descarte de pilhas e baterias eletrônicas**

**QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS DOCENTES**

**Como andam as suas baterias? Pós consumo e descarte de pilhas e baterias eletrônicas por docentes do IFPB *campus* João Pessoa**

Antes do preenchimento do Questionário, será apresentado a você um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para manifestar a sua concordância com a pesquisa. Caso concorde em participar, esse consentimento será considerado como anuência quando preencher ao Questionário da pesquisa. O participante tem o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa, podendo também se retirar da pesquisa a qualquer momento, se assim desejar. É importante que o participante da pesquisa guarde em seus arquivos pessoais uma Cópia do documento eletrônico aqui apresentado (Termo de Assentimento Livre e Esclarecido).

**1. Informações Pessoais**

Formação Acadêmica: \_\_\_\_\_

**2. Você faz uso de pilhas e/ou baterias eletrônicas (tipo botão/moeda e celulares)?**

(  ) Sim (  ) Não

**3. Qual a média de pilhas e/ou baterias eletrônicas (tipo botão/moeda e celulares) utilizadas/consumidas durante o ano?**

(  ) Até quatro (  ) Cinco (  ) Oito (  ) Dez ou mais

**4. Dentre as opções abaixo, qual o destino que você costuma fazer com as pilhas e/ou baterias eletrônicas (tipo botão/moeda e celulares) ao final da vida útil do produto?**



- Descarta no lixo comum.
- Deixa em algum ponto de coleta de pilhas ou baterias eletrônicas. (exemplo: bancos, órgão público, supermercado, lojas de eletrônicos, comércio em geral).

**5. Com que frequência você descarta pilhas e/ou baterias eletrônicas?**

- Semanalmente       Mensalmente       Anualmente

**6. Você possui algum conhecimento sobre o descarte de pilhas e/ou baterias eletrônicas (tipo botão/moeda e celulares)?**

- Nenhum     Pouco     Muito

**7. Você acredita que o modo com que as pilhas e baterias são descartadas em sua residência podem causar impactos ambientais?**

- Sim     Não

**8. Você sabe como deve ser o correto descarte das pilhas e baterias eletrônicas após as mesmas perderem sua utilidade?**

- Sim     Não

**9. Você sabe quais são os problemas causados pelas pilhas e baterias eletrônicas à saúde humana?**

- Sim     Não

Se sim, aponte um: \_\_\_\_\_

**10. Você sabia que mercúrio, cobre e chumbo encontrados nas pilhas e baterias são substâncias cancerígenas?**

- Sim     Não

**11. Você tem conhecimento/informação de que pilhas e/ou baterias eletrônicas podem ser recicladas?**

(  ) Sim    (  ) Não

**12. Você conhece algum ponto de coleta de pilhas ou baterias eletrônicas na sua cidade?**

(  ) Sim    (  ) Não

**13. Você acha Importante ter um coletor específico para pilhas e baterias eletrônicas no IFPB *campus* João Pessoa?**

(  ) Sim    (  ) Não

EM CASO DE DÚVIDAS E ESCLARECIMENTOS, CONTATAR:

E-mail: [nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br](mailto:nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br), fone: **83 99642-4340**

(Pesquisador)

E-mail: [gilcean.alves@ifpb.edu.br](mailto:gilcean.alves@ifpb.edu.br), fone: **83 99643-9302** (Orientador)

**Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB**

Av. João da Mata, 256 – Jaguaribe – João Pessoa – PB. Telefone: (83) 3612-9725 –

e-mail: [eticaempesquisa@ifpb.edu.br](mailto:eticaempesquisa@ifpb.edu.br) - Horário de atendimento: Segunda à sexta,

das 12h às 18h

**APÊNDICE D – Questionário direcionado aos discentes envolvendo conhecimento prévio sobre descarte de pilhas e baterias eletrônicas**

**QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS(AS) DISCENTES  
PESQUISA DIRECIONADA AOS(AS) ALUNOS(AS) MAIOR DE 18 ANOS  
Como andam as suas baterias? Pós consumo e descarte de pilhas e baterias eletrônicas por discentes do IFPB *campus* João Pessoa**

Antes do preenchimento do Questionário, será apresentado a você um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para manifestar a sua concordância com a pesquisa. Caso concorde em participar, esse consentimento será considerado como anuência quando preencher ao Questionário da pesquisa. O participante tem o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa, podendo também se retirar da pesquisa a qualquer momento, se assim desejar. É importante que o participante da pesquisa guarde em seus arquivos pessoais uma Cópia do documento eletrônico aqui apresentado (Termo de Assentimento Livre e Esclarecido).

**1. Informações Pessoais**

Idade:\_\_\_\_\_ Curso:\_\_\_\_\_

Ano/Período do curso:\_\_\_\_\_

**2. Você faz uso de pilhas?**

( ) Sim ( ) Não

**3. Qual a média de pilhas e/ou baterias eletrônicas (tipo botão/moeda e celulares) utilizadas/consumidas durante o ano?**

( ) Menos de quatro ( ) Cinco ( ) Oito ( ) Dez ou mais

**4. Dentre as opções abaixo, qual o destino que você costuma fazer com as pilhas e/ou baterias eletrônicas (tipo botão/moeda e celulares) ao final da vida útil do produto?**

- Armazena em casa.
- Descarta no lixo comum.
- Deixa em algum ponto de coleta de pilhas ou baterias eletrônicas. (exemplo: bancos, órgão público, supermercado, lojas de eletrônicos, comércio em geral).

1. Com que frequência você descarta pilhas e/ou baterias eletrônicas?

- Semanalmente       Mensalmente       Trimestralmente

**6. Você possui algum conhecimento sobre o descarte de pilhas e/ou baterias eletrônicas (tipo botão/moeda e celulares)?**

- Nenhum     Pouco     Muito

**7. Você acredita que o modo com que as pilhas e baterias são descartadas em sua residência podem causar impactos ambientais?**

- Sim     Não     Não sei opinar sobre

**8. Você sabe como deve ser o correto descarte das pilhas e baterias eletrônicas após as mesmas perderem sua utilidade?**

- Sim     Não

**9. Você sabe quais são os problemas causados pelas pilhas e baterias eletrônicas à saúde humana?**

- Sim     Não

Se sim, aponte um: \_\_\_\_\_

**10. Você sabia que mercúrio, cobre e chumbo encontrados nas pilhas e baterias são substâncias cancerígenas?**

Sim  Não

**11. Você tem conhecimento/informação de que pilhas e/ou baterias eletrônicas podem ser recicladas?**

Sim  Não

**12. Você conhece algum ponto de coleta de pilhas ou baterias eletrônicas na sua cidade?**

Sim  Não

**13. Você acha importante ter um coletor específico para pilhas e baterias eletrônicas no IFPB *campus* João Pessoa?**

Sim  Não

EM CASO DE DÚVIDAS E ESCLARECIMENTOS, CONTATAR:

E-mail: [nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br](mailto:nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br), fone: **83 99642-4340**

(Pesquisador)

E-mail: [gilcean.alves@ifpb.edu.br](mailto:gilcean.alves@ifpb.edu.br), fone: **83 99643-9302** (Orientador)

**Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB**

Av. João da Mata, 256 – Jaguaribe – João Pessoa – PB. Telefone: (83) 3612-9725 –

e-mail: [eticaempesquisa@ifpb.edu.br](mailto:eticaempesquisa@ifpb.edu.br) - Horário de atendimento: Segunda à sexta,

das 12h às 18h

**APÊNDICE E – Questionário de avaliação do produto educacional para docente****CONSCIÊNCIA SUSTENTÁVEL PARA ECOLOGIA GLOBAL (CONSEG) PILHAS E  
BATERIAS NO CAMPUS JOÃO PESSOA – PB  
COLETOR DE RESÍDUOS PARA PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS**

Antes do preenchimento do Questionário, será apresentado a você um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para manifestar a sua concordância com a pesquisa. Caso concorde em participar, esse consentimento será considerado como anuência quando preencher ao Questionário da pesquisa. O participante tem o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa, podendo também se retirar da pesquisa a qualquer momento, se assim desejar.

**1. Informações Pessoais**

Idade: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_  
Ano/Período do curso: \_\_\_\_\_

**QUESTIONÁRIO SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL PARA DOCENTE**

1º Você acha importante um coletor de resíduos sólidos para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas no IFPB campus João Pessoa?

( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes

2º O coletor de resíduos sólidos disponibilizado no IFPB, campus João Pessoa é acessível para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas?

( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes

3º Você conhece algum local na sua cidade que disponibiliza coletor de resíduos sólidos (acessível) para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas?

( ) Sim ( ) Não Se Sim, qual? \_\_\_\_\_

4. Você sabe o que significa Logística Reversa?

( ) Sim ( ) Não

5. Pilhas e Baterias eletrônicas podem ser recicladas?

( ) Sim ( ) Não ( ) Apenas pilhas ( ) Apenas baterias

6. A logística reversa é uma forma eficiente de reduzir o impacto ambiental negativo causado pelo descarte inadequado de pilhas e baterias?

Sim     Não     Às vezes

7. Você acha que o descarte correto de pilhas e baterias através da logística reversa é uma responsabilidade:

- Apenas compartilhada entre fabricantes.
- Apenas compartilhada entre usuários.
- Apenas compartilhada entre governos.
- compartilhada entre fabricantes, usuários e governos.
- Apenas compartilhada entre fabricantes e governos.
- Apenas compartilhada entre usuários e fabricantes.
- Não tenho opinião formada

8. Você acha que há riscos de intoxicação e/ou contaminação de pilhas e/ou baterias eletrônicas após utilização?

Sim     Não     Às vezes     Apenas pilhas     Apenas baterias

EM CASO DE DÚVIDAS E ESCLARECIMENTOS, CONTATAR:

E-mail: [nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br](mailto:nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br), fone: 83 99642-4340

(Pesquisador)

E-mail: [gilcean.alves@ifpb.edu.br](mailto:gilcean.alves@ifpb.edu.br), fone: 83 99643-9302 (Orientador)

Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB

Av. João da Mata, 256 – Jaguaribe – João Pessoa – PB. Telefone: (83) 3612-9725

E-mail: [eticaempesquisa@ifpb.edu.br](mailto:eticaempesquisa@ifpb.edu.br) - Horário de atendimento: Segunda à sexta,  
das 12h às 18h

**APÊNDICE F – Questionário de avaliação do produto educacional para  
discente**

CONSCIÊNCIA SUSTENTÁVEL PARA ECOLOGIA GLOBAL (CONSEG) PILHAS E  
BATERIAS NO *CAMPUS* JOÃO PESSOA – PB  
COLETOR DE RESÍDUOS PARA PILHAS E BATERIAS ELETRÔNICAS

Antes do preenchimento do Questionário, será apresentado a você um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para manifestar a sua concordância com a pesquisa. Caso concorde em participar, esse consentimento será considerado como anuência quando preencher ao Questionário da pesquisa. O participante tem o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa, podendo também se retirar da pesquisa a qualquer momento, se assim desejar.

**1. Informações Pessoais**

Idade: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_  
Ano/Período do curso: \_\_\_\_\_

QUESTIONÁRIO SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL PARA DISCENTE

1º Você acha importante um coletor de resíduos sólidos para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas no IFPB campus João Pessoa?

(  ) Sim (  ) Não (  ) Às vezes

2º O coletor de resíduos sólidos disponibilizado no IFPB, campus João Pessoa é acessível para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas?

(  ) Sim (  ) Não (  ) Às vezes

3º Você conhece algum local na sua cidade que disponibiliza coletor de resíduos sólidos (acessível) para o descarte de pilhas e baterias eletrônicas?

(  ) Sim (  ) Não Se Sim, qual? \_\_\_\_\_

4. Você sabe o que significa Logística Reversa?

(  ) Sim (  ) Não

5. Pilhas e Baterias eletrônicas podem ser recicladas?

(  ) Sim (  ) Não (  ) Apenas pilhas (  ) Apenas baterias



6. A logística reversa é uma forma eficiente de reduzir o impacto ambiental negativo causado pelo descarte inadequado de pilhas e baterias?

Sim     Não     Às vezes

7. Você acha que o descarte correto de pilhas e baterias através da logística reversa é uma responsabilidade:

- Apenas compartilhada entre fabricantes.
- Apenas compartilhada entre usuários.
- Apenas compartilhada entre governos.
- compartilhada entre fabricantes, usuários e governos.
- Apenas compartilhada entre fabricantes e governos.
- Apenas compartilhada entre usuários e fabricantes.
- Não tenho opinião formada

8. Você acha que há riscos de intoxicação e/ou contaminação de pilhas e/ou baterias eletrônicas após utilização?

Sim     Não     Às vezes     Apenas pilhas     Apenas baterias

EM CASO DE DÚVIDAS E ESCLARECIMENTOS, CONTATAR:

E-mail: [nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br](mailto:nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br), fone: **83 99642-4340**

(Pesquisador)

E-mail: [gilcean.alves@ifpb.edu.br](mailto:gilcean.alves@ifpb.edu.br), fone: **83 99643-9302** (Orientador)

**Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB**

Av. João da Mata, 256 – Jaguaribe – João Pessoa – PB. Telefone: (83) 3612-9725

E-mail: [eticaempesquisa@ifpb.edu.br](mailto:eticaempesquisa@ifpb.edu.br) - Horário de atendimento: Segunda à sexta,  
das 12h às 18h

## APÊNDICE G – Termo consentimento livre e esclarecido para docente

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO PARA DOCENTE

Esclarecimentos

Prezado (a) participante,

Este Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) detalha todas as informações da pesquisa ao participante. A pesquisa intitula-se: “**Como Andam as suas Baterias? Pós Consumo e Descarte de Pilhas e Baterias Eletrônicas por Discentes do IFPB Campus João pessoa**”, projeto de pesquisa vinculado ao Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do programa ProfEPT/IFPB. O pesquisador responsável é o docente/especialista José do Nascimento Junior, sob a matrícula 20211650019, mestrando do ProfEPT/IFPB, orientado pelo Prof. Dr. Gilcean Silva Alves.

A pesquisa terá por objetivo investigar junto aos discentes dos terceiros e quartos anos (maiores de 18 anos) dos cursos técnicos integrados de nível médio de Mecânica, Contabilidade, Eletrotécnica e Eventos na modalidade EJA; e docentes no Instituto Federal da Paraíba – *Campus* João Pessoa, a forma ambientalmente adequada quanto ao descarte de resíduos eletrônicos como pilhas e baterias eletrônicas (botão/moeda e celulares) e os problemas ambientais oriundos de tal procedimento.

Diante do cenário atual, a aplicação inicial dessa pesquisa diagnóstica será no formato online por meio de um formulário do Google (google forms) e será enviada por meio de ferramentas de comunicação como Wahtsapp e e-mail. Para isso, será enviado a você, de forma personalizada, um link de um formulário com perguntas. Ao abrir o link do formulário, antes das perguntas sobre o **descarte de pilhas e baterias eletrônicas**, será exibido um Termo de Consentimento para que você, como docente, possa concordar em participar da pesquisa, manifestando essa concordância com o preenchimento das alternativas Sim, concordo ou Não concordo. Ambos os Termos devem ser lidos, e recomenda-se que você guarde consigo uma Via desses documentos em seus arquivos. Logo abaixo, serão exibidas perguntas sobre o **descarte de pilhas e baterias eletrônicas**. Todavia, você não será penalizado (a) de nenhuma maneira caso decida não participar ou desistir do seu consentimento. Contudo, sua cooperação é muito importante para atingir os objetivos da pesquisa.

Os riscos oriundos desta pesquisa são mínimos e poderão estar relacionados a incômodos, desconfortos ou possíveis constrangimentos quanto aos questionamentos abordados pelos instrumentos da pesquisa. Portanto, para minimizar tais riscos, você poderá a qualquer momento da aplicação do questionário, recusar-se a não responder a alguma pergunta ou até mesmo não aceitar participar dela, seja antes, durante ou depois do processo de execução, sem precisar justificar-se ou sofrer qualquer dano oriundo desse estudo. Caso necessite, a equipe de pesquisadores oferecerá a você imediata e integral assistência.

Asseguramos que sua privacidade será protegida e manteremos sua identidade confidencial. Assim como, a garantia de que a pesquisa não acarretará danos pessoais ou coletivos.

Ressaltamos que as informações declaradas serão exclusivamente para uso da referida pesquisa e os dados coletados poderão ser divulgados em possíveis publicações acadêmicas e científicas de interesse dos pesquisadores. Os participantes desse questionário poderão ter acesso às informações e aos esclarecimentos com os pesquisadores responsáveis pelo estudo antes, durante e depois da aplicação dos instrumentos da pesquisa.

Diante da sua liberdade em participar da pesquisa, reafirmamos a garantia da nossa finalidade exclusivamente científica. Nossa pesquisa obedece ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto Nº 3.298/1999, alterado pelo Decreto Nº 5.296/2004). Estaremos à disposição para qualquer esclarecimento a esse respeito.

Esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP/IFPB), cujo intuito é assegurar a proteção dos participantes das pesquisas submetidas a esse comitê. Para mais informações, esclarecimentos sobre os direitos dos participantes, reclamações ou denúncias sobre procedimentos inadequados dos pesquisadores, entrar em contato com o CEP/IFPB. Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido está de acordo com os termos da Resolução 466/2012, assim como, as orientações da Resolução 510/2016.

Informamos que não existe remuneração de qualquer valor econômico e se houver algum dano aos(as) envolvidos(as) na pesquisa serão indenizados conforme disposto em lei. Assim, todos os gastos com a realização da pesquisa serão de inteira

responsabilidade da equipe de pesquisadores. Além disso, caso haja despesas por parte dos participantes, estas serão de obrigação exclusiva da equipe de pesquisa. Tal cobertura financeira, entretanto, exigirá comprovação de gastos por parte do participante, inclusive, se houver solicitação de alguma indenização ou ressarcimento com despesas oriundas da pesquisa (internet, reprodução de documentos, digitalizações etc.).

Os benefícios na participação dessa pesquisa contribuirão para o processo de ensino-aprendizagem através de práticas pedagógicas transdisciplinar com a educação ambiental e à formação profissional e tecnológica dos(as) discentes da área em estudo.

O pesquisador estará à sua disposição para qualquer esclarecimento que julgue necessário em qualquer etapa da pesquisa. Desde já, agradecemos sua colaboração!

---

Assinatura do pesquisador

José do Nascimento Junior (CPF: 72731664487)

Esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP/IFPB), o qual tem o objetivo de garantir a proteção dos participantes de pesquisas submetidas a este Comitê. Portanto, se você desejar maiores esclarecimentos sobre seus direitos como participante da pesquisa, ou ainda formular alguma reclamação ou denúncia sobre procedimentos inadequados dos pesquisadores, pode entrar em contato com: **CEP/IFPB**: Av. João da Mata, 256 - Jaguaribe - João Pessoa – PB. Telefone: (83) 3612-9725 - e-mail: **eticaempesquisa@ifpb.edu.br**. Horário de atendimento: Segunda à sexta, das 12h às 18h. Em caso de dúvidas e esclarecimentos, favor ligar ou enviar e-mail para o pesquisador E-mail: **nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br**, fone: **83 99642-4340** (*Pesquisador*) ou E-mail: **gilcean.alves@ifpb.edu.br**, fone: **83 99643-9302** (*Orientador*).

Para tanto, caso tenha interesse em participar do estudo, na primeira seção do formulário online, marque a opção "Abrir o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)", em seguida realize a leitura de todo Termo para consolidação das informações enquanto participante, após estes esclarecimentos clique em próximo, veja se está de acordo, e consinta ou não em participar da pesquisa. Ao

consentir a sua participação, forneça seu endereço de e-mail para que possamos enviar uma cópia do TCLE em .pdf assegurando ambas as partes interessadas na pesquisa.

### CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa **“Como Andam as suas Baterias? Pós Consumo e Descarte de Pilhas e Baterias Eletrônicas por Discentes do IFPB Campus João pessoa”**, e autorizo que as informações por mim prestadas sejam repassadas em eventos científicos, desde que nenhum dado possa me identificar.

Na resolução 510/2016: X – a informação de que o participante terá acesso ao registro do consentimento sempre que solicitado. “§2º Nos casos em que o consentimento ou o assentimento livre e esclarecido não for registrado por escrito, o participante poderá ter acesso ao registro do consentimento ou do assentimento sempre que solicitado”.

Para o consentimento, faz-se necessário que o participante marque a opção “Eu consinto participar da pesquisa”, e para a validação do termo será enviado via e-mail disponível pelo participante no ato do formulário online para suas contribuições com a pesquisa. O pesquisador respondeu minhas dúvidas e estou ciente que poderei guardar comigo via desse documento.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante (Docente)

**APÊNDICE H – Termo de consentimento livre esclarecido para participante maior de 18 anos (discente)**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTE MAIOR DE 18 ANOS (DISCENTE)**

Esclarecimentos

Prezado (a) participante,

Este Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) detalha todas as informações da pesquisa ao participante. A pesquisa intitula-se: “**Como Andam as suas Baterias? Pós Consumo e Descarte de Pilhas e Baterias Eletrônicas por Discentes do IFPB Campus João pessoa**”, projeto de pesquisa vinculado ao Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do programa ProfEPT/IFPB. O pesquisador responsável é o docente/especialista José do Nascimento Junior, sob a matrícula 20211650019, mestrando do ProfEPT/IFPB, orientado pelo Prof. Dr. Gilcean Silva Alves.

A pesquisa terá por objetivo investigar junto aos discentes dos terceiros e quartos anos (maiores de 18 anos) dos cursos técnicos integrados de nível médio de Mecânica, Contabilidade, Eletrotécnica e Eventos na modalidade EJA; e docentes no Instituto Federal da Paraíba – *Campus* João Pessoa, a forma ambientalmente adequada quanto ao descarte de resíduos eletrônicos como pilhas e baterias eletrônicas (botão/moeda e celulares) e os problemas ambientais oriundos de tal procedimento.

Diante do cenário atual, a aplicação inicial dessa pesquisa diagnóstica será no formato online por meio de um formulário do Google (*Google forms*) e será enviada por meio de ferramentas de comunicação como *WhatsApp* e *e-mail*. Para isso, será enviado a você, de forma personalizada, um link de um formulário com perguntas. Ao abrir o link do formulário, antes das perguntas sobre o **descarte de pilhas e baterias eletrônicas**, será exibido um Termo de Consentimento para que você, como Aluno(a), possa concordar em participar da pesquisa, manifestando essa concordância com o preenchimento das alternativas Sim, concordo ou Não concordo. Ambos os Termos devem ser lidos, e recomenda-se que você guarde consigo uma Via desses documentos em seus arquivos. Logo abaixo, serão exibidas perguntas sobre o **descarte de pilhas e baterias eletrônicas**. Todavia, você não será penalizado (a) de

nenhuma maneira caso decida não participar ou desistir do seu consentimento. Contudo, sua cooperação é muito importante para atingir os objetivos da pesquisa.

Os riscos oriundos desta pesquisa são mínimos e poderão estar relacionados a incômodos, desconfortos ou possíveis constrangimentos quanto aos questionamentos abordados pelos instrumentos da pesquisa. Portanto, para minimizar tais riscos, você poderá a qualquer momento da aplicação do questionário, recusar-se a não responder a alguma pergunta ou até mesmo não aceitar participar dela, seja antes, durante ou depois do processo de execução, sem precisar justificar-se ou sofrer qualquer dano oriundo desse estudo. Caso necessite, a equipe de pesquisadores oferecerá a você imediata e integral assistência.

Asseguramos que sua privacidade será protegida e manteremos sua identidade confidencial. Assim como, a garantia de que a pesquisa não acarretará danos pessoais ou coletivos.

Ressaltamos que as informações declaradas serão exclusivamente para uso da referida pesquisa e os dados coletados poderão ser divulgados em possíveis publicações acadêmicas e científicas de interesse dos pesquisadores. Os participantes desse questionário poderão ter acesso às informações e aos esclarecimentos com os pesquisadores responsáveis pelo estudo antes, durante e depois da aplicação dos instrumentos da pesquisa.

Diante da sua liberdade em participar da pesquisa, reafirmamos a garantia da nossa finalidade exclusivamente científica. Nossa pesquisa obedece ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto Nº 3.298/1999, alterado pelo Decreto Nº 5.296/2004). Estaremos à disposição para qualquer esclarecimento a esse respeito.

Esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP/IFPB), cujo intuito é assegurar a proteção dos participantes das pesquisas submetidas a esse comitê. Para mais informações, esclarecimentos sobre os direitos dos participantes, reclamações ou denúncias sobre procedimentos inadequados dos pesquisadores, entrar em contato com o CEP/IFPB. Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido está de acordo com os termos da Resolução 466/2012, assim como, as orientações da Resolução 510/2016.

Informamos que não existe remuneração de qualquer valor econômico e se houver algum dano aos(as) envolvidos(as) na pesquisa serão indenizados conforme disposto em lei. Assim, todos os gastos com a realização da pesquisa serão de inteira responsabilidade da equipe de pesquisadores. Além disso, caso haja despesas por parte dos participantes, estas serão de obrigação exclusiva da equipe de pesquisa. Tal cobertura financeira, entretanto, exigirá comprovação de gastos por parte do participante, inclusive, se houver solicitação de alguma indenização ou ressarcimento com despesas oriundas da pesquisa (internet, reprodução de documentos, digitalizações etc.).

Os benefícios na participação dessa pesquisa contribuirão para o processo de ensino-aprendizagem através de práticas pedagógicas transdisciplinar com a educação ambiental e à formação profissional e tecnológica dos(as) discentes da área em estudo.

O pesquisador estará à sua disposição para qualquer esclarecimento que julgue necessário em qualquer etapa da pesquisa. Desde já, agradecemos sua colaboração!

---

Assinatura do pesquisador  
José do Nascimento Junior (CPF: 72731664487)

Esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP/IFPB), o qual tem o objetivo de garantir a proteção dos participantes de pesquisas submetidas a este Comitê. Portanto, se você desejar maiores esclarecimentos sobre seus direitos como participante da pesquisa, ou ainda formular alguma reclamação ou denúncia sobre procedimentos inadequados dos pesquisadores, pode entrar em contato com: **CEP/IFPB**: Av. João da Mata, 256 - Jaguaribe - João Pessoa - PB. Telefone: (83) 3612-9725 - e-mail: [eticaempesquisa@ifpb.edu.br](mailto:eticaempesquisa@ifpb.edu.br) . Horário de atendimento: Segunda à sexta, das 12h às 18h.

Em caso de dúvidas e esclarecimentos, favor ligar ou enviar e-mail para o pesquisador E-mail: [nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br](mailto:nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br), fone: **83 99642-4340** (*Pesquisador*) ou E-mail: [gilcean.alves@ifpb.edu.br](mailto:gilcean.alves@ifpb.edu.br), fone: **83 99643-9302** (*Orientador*).

Para tanto, caso tenha interesse em participar do estudo, na primeira seção do formulário online, marque a opção "Abrir o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)", em seguida realize a leitura de todo Termo para consolidação das informações enquanto participante, após estes esclarecimentos clique em próximo, veja se está de acordo, e consinta ou não em participar da pesquisa. Ao consentir a sua participação, forneça seu endereço de e-mail para que possamos enviar uma cópia do TCLE em .pdf assegurando ambas as partes interessadas na pesquisa.



## CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - DISCENTE MAIOR DE 18 ANOS

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa **“Como Andam as suas Baterias? Pós Consumo e Descarte de Pilhas e Baterias Eletrônicas por Discentes do IFPB Campus João pessoa”**, e autorizo que as informações por mim prestadas sejam repassadas em eventos científicos, desde que nenhum dado possa me identificar.

Na resolução 510/2016: X – a informação de que o participante terá acesso ao registro do consentimento sempre que solicitado. “§2º Nos casos em que o consentimento ou o assentimento livre e esclarecido não for registrado por escrito, o participante poderá ter acesso ao registro do consentimento ou do assentimento sempre que solicitado”.

Para o consentimento, faz-se necessário que o participante marque a opção “Eu consinto participar da pesquisa”, e para a validação do termo será enviado via e-mail disponível pelo participante no ato do formulário online para suas contribuições com a pesquisa. O pesquisador respondeu minhas dúvidas e estou ciente que poderei guardar comigo via desse documento.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante (maior de idade)


## ANEXO A – Termo de consentimento livre esclarecido implementado no Google Forms

Primeira Tela: Abertura do TCLE caso tenha interesse em participar da pesquisa

### Pesquisa. “Como andam as suas baterias? Pós consumo e descarte de pilhas e baterias eletrônicas por discentes do IFPB, campus João pessoa

Olá, caríssimo(a) discente/docente. Somos pesquisadores do Programa de Pós graduação em Educação Profissional e Tecnológica do IFPB, campus João Pessoa e convidamos você para participar da pesquisa. “Como andam as suas baterias? Pós consumo e descarte de pilhas e baterias eletrônicas por discentes do IFPB, campus João pessoa”, que objetiva investigar a forma ambientalmente adequada quanto ao descarte de resíduos eletrônicos como pilhas e baterias eletrônicas (botão/moeda e celulares) e os problemas ambientais oriundos de tal procedimento.

 nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br  
(não compartilhado) [Alternar conta](#)

 Rascunho salvo.

\*Obrigatório

Se possuir interesse na participação desta pesquisa, por gentileza, leia o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e caso esteja de acordo, consinta-o\*. \*

- Abrir o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)
- Não tenho interesse de participar da pesquisa

Enviar

Limpar formulário

## Segunda Tela: Esclarecimentos ao participante sobre a pesquisa

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO - TCLE

#### Esclarecimentos

Prezado (a) participante,

Este Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) detalha todas as informações da pesquisa ao participante. A pesquisa intitula-se: "Como Andam as suas Baterias? Pós Consumo e Descarte de Pilhas e Baterias Eletrônicas por Discentes do IFPB Campus João Pessoa", projeto de pesquisa vinculado ao Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do programa ProfEPT/IFPB. O pesquisador responsável é o docente/especialista José do Nascimento Junior, sob a matrícula 20211650019, mestrando do ProfEPT/IFPB, orientado pelo Prof. Dr. Gilcean Silva Alves.

A pesquisa terá por objetivo investigar junto aos discentes dos terceiros e quartos anos (maiores de 18 anos) dos cursos técnicos integrados de nível médio de Mecânica, Contabilidade, Eletrotécnica e Eventos na modalidade EJA; e docentes no Instituto Federal da Paraíba – Campus João Pessoa, a forma ambientalmente adequada quanto ao descarte de resíduos eletrônicos como pilhas e baterias eletrônicas (botão/moeda e celulares) e os problemas ambientais oriundos de tal procedimento.

Diante do cenário atual, a aplicação inicial dessa pesquisa diagnóstica será no formato online por meio de um formulário do Google (google forms) e será enviada por meio de ferramentas de comunicação como WhatsApp e e-mail. Para isso, será enviado a você, de forma personalizada, um link de um formulário com perguntas. Ao abrir o link do formulário, antes das perguntas sobre o descarte de pilhas e baterias eletrônicas, será exibido um Termo de Consentimento para que você, como Aluno(a), possa concordar em participar da pesquisa, manifestando essa concordância com o preenchimento das alternativas Sim, concordo ou Não concordo. Ambos os Termos devem ser lidos, e recomenda-se que você guarde consigo uma Via desses documentos em seus arquivos. Logo abaixo, serão exibidas perguntas sobre o descarte de pilhas e baterias eletrônicas. Todavia, você não será penalizado (a) de nenhuma maneira caso decida não participar ou desistir do seu consentimento. Contudo, sua cooperação é muito importante para atingir os objetivos da pesquisa.

Os riscos oriundos desta pesquisa são mínimos e poderão estar relacionados a incômodos, desconfortos ou possíveis constrangimentos quanto aos questionamentos abordados pelos instrumentos da pesquisa. Portanto, para minimizar tais riscos, você poderá a qualquer momento da aplicação do questionário, recusar-se a não responder a alguma pergunta ou até mesmo não aceitar participar dela, seja antes, durante ou depois do processo de execução, sem precisar justificar-se ou sofrer qualquer dano oriundo desse estudo. Caso necessite, a equipe de pesquisadores oferecerá a você imediata e integral

Esclarecido está de acordo com os termos da Resolução 466/2012, assim como, as orientações da Resolução 510/2016.

Informamos que não existe remuneração de qualquer valor econômico e se houver algum dano aos(as) envolvidos(as) na pesquisa serão indenizados conforme disposto em lei. Assim, todos os gastos com a realização da pesquisa serão de inteira responsabilidade da equipe de pesquisadores. Além disso, caso haja despesas por parte dos participantes, estas serão de obrigação exclusiva da equipe de pesquisa. Tal cobertura financeira, entretanto, exigirá comprovação de gastos por parte do participante, inclusive, se houver solicitação de alguma indenização ou ressarcimento com despesas oriundas da pesquisa (internet, reprodução de documentos, digitalizações etc.).

Os benefícios na participação dessa pesquisa contribuirá para o processo de ensino-aprendizagem através de práticas pedagógicas transdisciplinar com a educação ambiental e à formação profissional e tecnológica dos(as) discentes da área em estudo.

O pesquisador estará à sua disposição para qualquer esclarecimento que julgue necessário em qualquer etapa da pesquisa. Desde já, agradecemos sua colaboração!

Esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP/IFPB), o qual tem o objetivo de garantir a proteção dos participantes de pesquisas submetidas a este Comitê. Portanto, se você desejar maiores esclarecimentos sobre seus direitos como participante da pesquisa, ou ainda formular alguma reclamação ou denúncia sobre procedimentos inadequados dos pesquisadores, pode entrar em contato com: CEP/IFPB: Av. João da Mata, 256 - Jaguaribe - João Pessoa – PB. Telefone: (83) 3612-9725 - e-mail: [eticaempesquisa@ifpb.edu.br](mailto:eticaempesquisa@ifpb.edu.br) . Horário de atendimento: Segunda à sexta, das 12h às 18h.

Em caso de dúvidas e esclarecimentos, favor ligar ou enviar e-mail para o pesquisador E-mail: [nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br](mailto:nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br), fone: 83 99642-4340 (Pesquisador) ou E-mail: [gilcean.alves@ifpb.edu.br](mailto:gilcean.alves@ifpb.edu.br), fone: 83 99643-9302 (Orientador).

Para tanto, caso tenha interesse em participar do estudo, na primeira seção do formulário online, marque a opção "Abrir o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)", em seguida realize a leitura de todo Termo para consolidação das informações enquanto participante, após estes esclarecimentos clique em próximo, veja se está de acordo, e consinta ou não em participar da pesquisa. Ao consentir a sua participação, forneça seu endereço de e-mail para que possamos enviar uma cópia do TCLE em [.pdf](#) assegurando ambas as partes interessadas na pesquisa.

## Terceira Tela: Consentimento para participar da pesquisa

### CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa “Como Andam as suas Baterias? Pós Consumo e Descarte de Pilhas e Baterias Eletrônicas por Discentes do IFPB Campus João pessoa”, e autorizo que as informações por mim prestadas sejam repassadas em eventos científicos, desde que nenhum dado possa me identificar.

Na resolução 510/2016: X – a informação de que o participante terá acesso ao registro do consentimento sempre que solicitado. “§2º Nos casos em que o consentimento ou o assentimento livre e esclarecido não for registrado por escrito, o participante poderá ter acesso ao registro do consentimento ou do assentimento sempre que solicitado”.

Para o consentimento, faz-se necessário que o participante marque a opção “Eu consinto participar da pesquisa”, e para a validação do termo será enviado via e-mail disponível pelo participante no ato do formulário online para suas contribuições com a pesquisa. O pesquisador respondeu minhas dúvidas e estou ciente que poderei guardar comigo via desse documento.



Você consente em participar da pesquisa? \*

- Eu consinto participar da pesquisa
- Não consinto participar

Enviar

Limpar formulário

## Quarta Tela: Endereço eletrônico para envio do TCLE e resultados da pesquisa

 nascimento.junior@academico.ifpb.edu.br   
(não compartilhado) [Alternar conta](#)

\*Obrigatório

**“Como Andam as suas Baterias? Pós Consumo e Descarte de Pilhas e Baterias Eletrônicas por Discentes do IFPB Campus João pessoa”**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Qual seu endereço de e-mail? \*

Seu endereço de e-mail é importante para validarmos seu consentimento e para enviar uma cópia em pdf do TCLE, como também os resultados da pesquisa após o término do estudo.

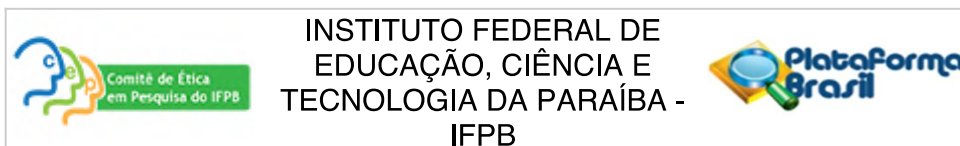
Sua resposta

Voltar

Enviar

Limpar formulário

## ANEXO B – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Como andam as suas baterias? Pós consumo e descarte de pilhas e baterias eletrônicas por discentes do IFPB, campus João pessoa.

**Pesquisador:** JOSE DO NASCIMENTO JUNIOR

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 54930821,5.0000,5185

**Instituição Proponente:** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DA PARAIBA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.218.679

#### Apresentação do Projeto:

O projeto em análise se propõe a verificar a percepção dos discentes do Ensino Técnico Integrado ao Médio e docentes do Instituto Federal da Paraíba do campus João Pessoa sobre o descarte de pilhas e baterias e os problemas ambientais decorrentes desse processo, bem como, os riscos à saúde humana.

Para isso, o pesquisador irá aplicar um questionário a 45 discentes (dos terceiros e quartos anos dos cursos técnicos integrados em Mecânica, Contabilidade e Eletrotécnica) e outro questionário a 5 docentes. Ao término do projeto, os autores pretendem ainda construir um coletor específico para coleta de pilhas e baterias eletrônicas, confeccionando-o com material sustentável. A execução do estudo se dará em 1 mês.

#### Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO PRIMÁRIO:

Analisar a percepção dos discentes do Ensino Técnico Integrado ao Médio e docentes do Instituto Federal da Paraíba do campus João Pessoa sobre o descarte de pilhas e baterias e os problemas ambientais decorrentes desse processo, bem como, os riscos à saúde humana.

**Endereço:** Avenida João da Mata, 256

**Bairro:** Jaguaribe

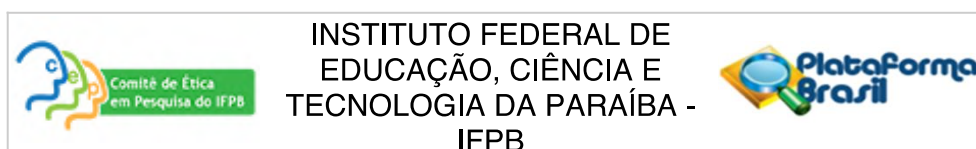
**CEP:** 58.015-020

**UF:** PB

**Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3612-9725

**E-mail:** eticaempesquisa@ifpb.edu.br



Continuação do Parecer: 5.218.679

#### OBJETIVO SECUNDÁRIO:

- Identificar a forma como é feito o descarte de pilhas e baterias eletrônicas pelos docentes e discentes do IFPB campus João Pessoa;
- Realizar um diagnóstico situacional do descarte de pilhas e baterias eletrônicas com discentes do ensino médio do IFPB, campus João Pessoa;
- Reconhecer a importância da logística reversa de pilhas e baterias eletrônicas, através de ações realizadas com discentes do ensino médio integrado e EJA do IFPB campus João Pessoa;
- Construir um coletor específico para coleta de pilhas e baterias eletrônicas confeccionado com material sustentável.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Quanto aos riscos da pesquisa, os pesquisadores destacam incômodos, desconfortos ou possíveis constrangimentos poderão ocorrer por causa da aplicação dos questionários. Porém, para minimizar tais riscos, os pesquisadores afirmam que o indivíduo participante poderá desistir a qualquer momento da aplicação, recusar-se a não responder a alguma pergunta ou até mesmo não aceitar participar dela, seja antes, durante ou depois do processo de execução, sem precisar justificar-se ou sofrer qualquer dano oriundo desse estudo. Os pesquisadores, asseguram ainda que a privacidade dos participantes será protegida e as identidades mantidas em sigilo.

Em relação aos benefícios, os pesquisadores afirmam que “os maiores beneficiários serão os alunos, por disporem de material que poderá ajudá-los em sua formação como cidadãos” e que “a participação dessa pesquisa contribuirá para o processo de ensino-aprendizagem através de práticas pedagógicas transdisciplinar com a educação ambiental e à formação profissional e tecnológica dos(as) discentes da área em estudo.”

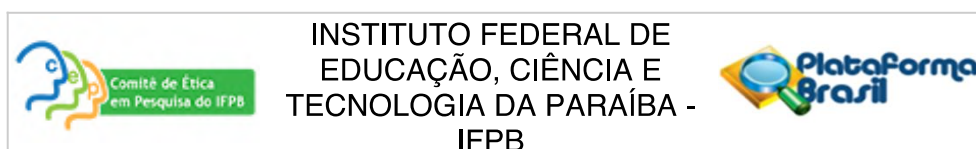
#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Foi observado que:

1. A amostra do estudo é de 50 indivíduos do IFPB-Campus João Pessoa. Sendo 45 estudantes matriculados nos cursos técnicos integrados de Mecânica, Contabilidade e Eletrotécnica e 5 docentes;

|  |  |
|--|--|
| <b>Endereço:</b> Avenida João da Mata, 256 | <b>CEP:</b> 58.015-020                     |
| <b>Bairro:</b> Jaguaribe                   |  |
| <b>UF:</b> PB                              | <b>Município:</b> JOAO PESSOA              |
| <b>Telefone:</b> (83)3612-9725             | <b>E-mail:</b> eticaempesquisa@ifpb.edu.br |





Continuação do Parecer: 5.218.679

2. Os autores propõem a utilização de dois questionários, que serão aplicados de forma on-line (formulário eletrônico);
3. O cronograma deve passar por ajustes, uma vez que a coleta dos dados da pesquisa diagnóstica deverá ocorrer após a aprovação do projeto no CEP.
4. O orçamento apresentado é compatível com o estudo.

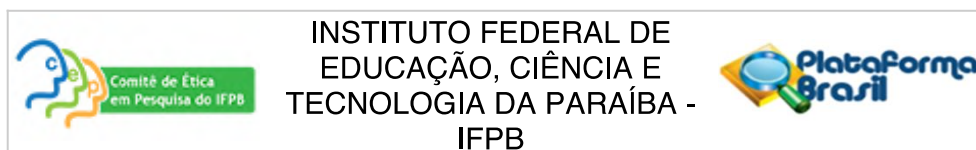
**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

1. Folha de rosto devidamente preenchida e assinada pelo pesquisador responsável e pelo Diretor Geral do IFPB - Campus João Pessoa;
2. Projeto detalhado cita a Resolução 466/2012 e a Resolução 510/2016 do CNS como base legal para fundamentar as questões éticas;
3. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi devidamente anexado na Plataforma Brasil. O TCLE:
  - i. apresenta, com uma linguagem clara e acessível, a justificativa, os objetivos e os procedimentos que serão utilizados na pesquisa;
  - ii. apresenta os possíveis danos decorrentes da participação na pesquisa e dá a liberdade do indivíduo decidir sobre sua participação, podendo retirar seu consentimento a qualquer momento, sem nenhum prejuízo;
  - iii. garante a manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa;
  - iv. garante aos participantes o acesso aos resultados da pesquisa;
  - v. apresenta a assistência ao participante da pesquisa;
  - vi. apresenta o e-mail, o endereço e o contato telefônico do pesquisador;
  - vii. apresenta o objetivo, o endereço, o e-mail e o contato telefônico do CEP local;
  - viii. apresenta a informação de que o participante terá acesso ao registro do consentimento (uma via ficará com o participante), nem deixa claro que o termo será enviado virtualmente.
  - ix. O TCLE cita a Resolução 466/2012/CNS e a Resolução 510/2016/CNS como base legal para as questões éticas da pesquisa;

**Recomendações:**

- 1 - Observar que o protocolo apresentado não se enquadra no que preconiza a Resolução 466/2012, portanto deve-se retirar as menções a esta resolução nos documentos do protocolo.

|  |  |
|--|--|
| <b>Endereço:</b> Avenida João da Mata, 256 | <b>CEP:</b> 58.015-020                     |
| <b>Bairro:</b> Jaguaribe                   |  |
| <b>UF:</b> PB                              | <b>Município:</b> JOAO PESSOA              |
| <b>Telefone:</b> (83)3612-9725             | <b>E-mail:</b> eticaempesquisa@ifpb.edu.br |



Continuação do Parecer: 5.218.679

2 - Considerando a necessidade de devolutiva da pesquisa, ou seja, um feedback aos participantes, que seja acrescida a informação de que será encaminhado, a coordenação dos cursos, um relatório, ou outro instrumento, resumido do resultado deste estudo.

3 - Deve-se inserir o cronograma completo do projeto detalhado, a data de entrega do relatório final, e inserir este cronograma atualizado na Plataforma Brasil (Documento Informações Básicas do Projeto)

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

Após avaliação do parecer apresentado pelo relator, o Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB discutiu sobre os diversos pontos da análise ética sobre a qual preconiza a Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde e deliberou o parecer de APROVADO para o referido protocolo de pesquisa.

Informamos ao pesquisador responsável que observe as seguintes orientações:

1- O participante da pesquisa tem o direito de desistir a qualquer momento de participar da pesquisa, sem qualquer prejuízo; (Res. CNS 510/2016 – art. 9º - Item II),

2- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por parte do CEP que aprovou, aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano ao participante.

3- O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, quando for do tipo escrito, dever ser elaborado em duas vias, rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa, ou por seu representante legal, assim como pelo pesquisador responsável, ou pela(s) pessoa(s) por ele delegada(s), devendo as páginas de assinaturas estar na mesma folha. Em ambas as vias deverão constar o endereço e contato telefônico ou outro, dos responsáveis pela pesquisa e do CEP local e da CONEP, quando pertinente e uma das vias entregue ao participante da pesquisa.

4- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo.

5- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

6- Deve ser apresentado, ao CEP, relatório final até 31/01/2023.

**Endereço:** Avenida João da Mata, 256

**Bairro:** Jaguaribe

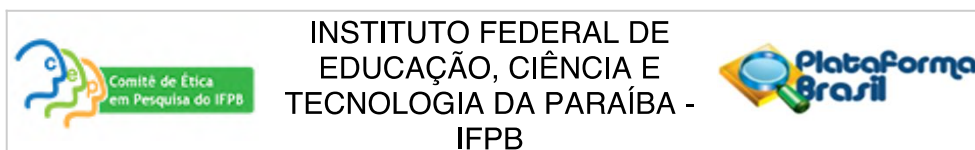
**CEP:** 58.015-020

**UF:** PB

**Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3612-9725

**E-mail:** eticaempesquisa@ifpb.edu.br



Continuação do Parecer: 5.218.679

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Observar as orientações constantes nas conclusões do parecer consubstanciado de aprovação.

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

| Tipo Documento  | Arquivo   | Postagem               | Autor                     | Situação |
|---|---|------------------------|---------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1839174.pdf                             | 07/01/2022<br>07:34:16 |                           | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | PROJETO_DETALHADO.pdf   | 07/01/2022<br>07:25:51 | JOSE DO NASCIMENTO JUNIOR | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_DOCENTE_E_CONSENTIMENTO_LIVRE_ESCLARECIDO.pdf                        | 07/01/2022<br>07:24:43 | JOSE DO NASCIMENTO JUNIOR | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_DISCENTE_E_CONSENTIMENTO_LIVRE_ESCLARECIDO_DISCENTE_MAIOR_18ANOS.pdf | 07/01/2022<br>07:23:33 | JOSE DO NASCIMENTO JUNIOR | Aceito   |
| Recurso Anexado pelo Pesquisador                          | Recurso_Jose_Nascimento_Jr.pdf  | 07/01/2022<br>07:21:21 | JOSE DO NASCIMENTO JUNIOR | Aceito   |
| Outros  | QUESTIONARIO_DOCENTES.pdf   | 25/11/2021<br>18:37:31 | JOSE DO NASCIMENTO JUNIOR | Aceito   |
| Outros  | QUESTIONARIO_DISCENTE_18.pdf  | 25/11/2021<br>18:34:57 | JOSE DO NASCIMENTO JUNIOR | Aceito   |
| Folha de Rosto  | Assinado_FolhaDeRosto_DG.pdf  | 25/11/2021<br>15:14:34 | JOSE DO NASCIMENTO JUNIOR | Aceito   |

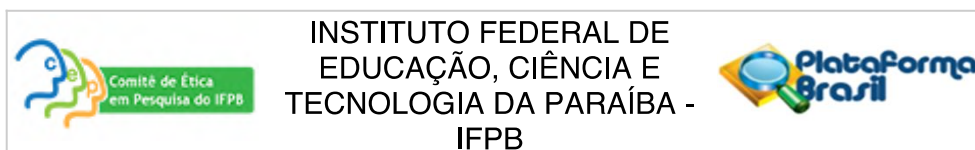
**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Avenida João da Mata, 256  
**Bairro:** Jaguaribe **CEP:** 58.015-020  
**UF:** PB **Município:** JOAO PESSOA  
**Telefone:** (83)3612-9725 **E-mail:** eticaempesquisa@ifpb.edu.br



Continuação do Parecer: 5.218.679

JOAO PESSOA, 31 de Janeiro de 2022

---

**Assinado por:**  
**DIEGO DA SILVA VALDEVINO**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Avenida João da Mata, 256

**Bairro:** Jaguaribe

**CEP:** 58.015-020

**UF:** PB

**Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3612-9725

**E-mail:** [eticaempesquisa@ifpb.edu.br](mailto:eticaempesquisa@ifpb.edu.br)