



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I**

**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ALYNNE DA SILVA ANDRADE**

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS DISCENTES DO CURSO DE CIÊNCIAS  
BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA SOBRE OS  
RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE)**

**CAMPINA GRANDE, PB  
2023**

ALYNNE DA SILVA ANDRADE

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS DISCENTES DO CURSO DE CIÊNCIAS  
BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA SOBRE OS  
RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE)**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

**Área de concentração:** Educação Ambiental

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dra. Adrienne Teixeira Barros

**CAMPINA GRANDE, PB  
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A554p Andrade, Alynne da Silva.  
Percepção ambiental dos discentes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba sobre os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) [manuscrito] / Alynne da Silva Andrade. - 2023.  
40 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2023.

"Orientação : Profa. Dra. Adrianne Teixeira Barros, Coordenação de Curso de Biologia - CCBS. "

1. Resíduos sólidos. 2. Gestão ambiental. 3. Ensino Superior. 4. Educação ambiental. I. Título

21. ed. CDD 636.728 5

ALYNNE DA SILVA ANDRADE

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS DISCENTES DO CURSO DE CIÊNCIAS  
BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA SOBRE OS  
RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE)

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)  
apresentado ao Departamento de Ciências  
Biológicas, da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à obtenção  
do título de Licenciada em Ciências  
Biológicas.

Área de concentração: Educação  
Ambiental

Aprovada em: 16/03/2023.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Adrienne Teixeira Barros  
(Orientadora)

Universidade Estadual da Paraíba (DB/UEPB)



---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Lígia Maria Ribeiro Lima  
Universidade Estadual da Paraíba  
(DESA/UEPB)



---

Prof<sup>ª</sup>. Me. Sandra Maria Silva  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Ao Deus Eterno, que por Sua bondade,  
graça e misericórdia me permitiu chegar  
até aqui, DEDICO.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Faixa etária dos entrevistados do Departamento de Biologia da UEPB, Campus I.....	16
Figura 2 –	Gráficos representativos (em valores percentuais) das respostas obtidas a respeito do que são Resíduos Sólidos e Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE), segundo os(as) discentes de Biologia da UEPB, Campus I.....	16
Figura 3 -	Gráfico representativo (em valores percentuais) da percepção dos entrevistados acerca de quais são os tipos de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE).....	18
Figura 4 -	Respostas (em valores percentuais) sobre a destinação correta que deve ser dada aos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE), segundo os(as) discentes de Biologia da UEPB, Campus I.....	19
Figura 5 -	Gráfico representativo (em valores percentuais) das respostas obtidas a respeito da percepção dos(as) estudantes(as) do curso de Ciências Biológicas, Campus I, a respeito da responsabilidade pela gestão dos REEE?.....	21

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE).....</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>Legislação e gestão ambiental.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3</b>	<b>Percepção ambiental: primeiro passo para a educação ambiental.....</b>	<b>12</b>
<b>2.4</b>	<b>Logística reversa: um meio alternativo para gerir os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>24</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>26</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>31</b>
	<b>APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS .....</b>	<b>32</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>35</b>
	<b>ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....</b>	<b>36</b>
	<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>39</b>

## PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS DISCENTES DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA SOBRE OS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE)

Alynnne da Silva Andrade<sup>1\*</sup>

### RESUMO

O crescimento econômico e o avanço tecnológico, em esfera global, nos últimos anos, provocaram um aumento exponencial no consumo de eletroeletrônicos. O consumismo desenfreado, atrelado a desinformação por parte do consumidor pode levar ao descarte de maneira incorreta desses produtos gerando consequências drásticas. Uma das maiores preocupações está relacionada aos materiais tóxicos presentes nesses produtos, que possuem grande potencial de causar danos ao meio ambiente e, por conseguinte, ao ser humano. Nesta perspectiva, o presente trabalho buscou investigar a percepção ambiental dos(as) discentes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) sobre os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). Para tanto, foi utilizado como instrumento de coleta de dados um questionário semiestruturado, a fim de verificar como estava fundamentada a percepção ambiental de tais discentes em relação à caracterização desses resíduos e quais as consequências do descarte inadequado dos REEE para o meio ambiente. Os resultados mostraram que 15,2% dos(as) entrevistados(as) desconhecem o que são os REEE e 31,6% não têm certeza se sabem o que são. Cerca de metade deles (50%) dispõem desses equipamentos em lixo comum ao final de sua utilidade, o que pode provocar consequências desastrosas ao meio ambiente e aos seres vivos. Embora a falta de informação e de pontos de coleta contribuam para o descarte inadequado, 100% dos(as) discentes acreditam que o lixo eletrônico é um problema para o meio ambiente, que todos têm a responsabilidade sobre sua gestão e apontaram diversas sugestões de como diminuir a produção excessiva e descarte inadequado dos REEE. Assim, acredita-se que essa temática deve ser amplamente divulgada para sociedade em todas as etapas da educação, desde os anos iniciais até o ensino superior, estendendo-se amplamente ao público em geral, para que haja sensibilização, mobilização e mudanças de atitudes quanto ao uso e descarte correto dos produtos eletrônicos após sua vida útil de maneira a não prejudicar o meio ambiente.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos; Gestão ambiental; Ensino Superior; Educação Ambiental.

### ABSTRACT

Economic growth and technological advances, globally, in recent years have led to an exponential increase in consumer electronics. Unbridled consumerism, coupled with misinformation on the part of the consumer, can lead to the incorrect disposal of these products, generating drastic consequences. One of the biggest concerns is related to the toxic materials present in these products, which have great potential to cause damage to the environment and, therefore, to human beings. In this perspective, the present work sought to investigate the environmental perception of students of the

---

<sup>1\*</sup> Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba.  
(andrade.alynne@gmail.com)

Biological Sciences course at the State University of Paraíba about waste electrical and electronic equipment (WEEE). For that, a semi-structured questionnaire was used as a data collection instrument, in order to verify how the environmental perception of such students was based in relation to the characterization of this waste and what the consequences of the inappropriate disposal of WEEE for the environment were. The results showed that 15.2% of respondents are unaware of what WEEE are and 31.6% are not sure if they know what they are. About half of them (50%) dispose of this equipment in common trash at the end of its usefulness, which can have disastrous consequences for the environment and living beings. Although the lack of information and collection points contribute to improper disposal, 100% of students believe that electronic waste is a problem for the environment, that everyone is responsible for its management and pointed out several suggestions on how to reduce production, excessive and improper disposal of WEEE. Thus, it is believed that this theme should be widely disseminated to society at all stages of education, from the early years to higher education, broadly extending to the general public, so that there is awareness, mobilization and changes in attitudes regarding the correct use and disposal of electronic products after their useful life in a way that does not harm the environment.

**Keywords:** Solid Waste; Environmental management; University education; Environmental education.

## 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, o homem sempre explorou os recursos naturais em benefício próprio, sendo ele o causador de diversos impactos à natureza, poluindo rios, mares, lagos, vegetação e atmosfera. Desde a revolução industrial, o crescimento econômico tem sido o cerne de suas práticas sem ter preocupação com os inúmeros malefícios que tais ações trarão para o meio ambiente e, conseqüentemente, para a sociedade. A falta de percepção de que ele é parte constituinte desse meio ambiente, muitas vezes, o faz agir sem se dar conta de que suas ações geram impactos negativos, inclusive, para ele próprio.

As mudanças ocorridas na Modernidade direcionaram a sociedade para um mundo mais capitalista e consumista, originando novas necessidades e impulsionando o processo produtivo industrial. Atualmente, tem-se observado uma produção em larga escala de equipamentos eletroeletrônicos visando suprir os anseios consumistas da sociedade que busca estar sempre atualizada quanto às tecnologias mais recentes do mercado. Contribuiu de forma considerável com essas mudanças, a informática, que incrementada pela globalização, impacta profundamente nas mudanças econômicas, sociais, políticas, culturais e tecnológicas, levando a uma maior produção e desejo pelo consumo de bens através da obsolescência (BIESEK, 2019).

À medida que novos equipamentos são lançados no mercado, os produtos outrora atuais tornam-se obsoletos antes mesmo do fim de sua vida útil. Em consequência disso, há uma produção elevada desses produtos em um curto espaço de tempo, tornando esses objetos ultrapassados. A obsolescência programada influenciou e alterou os padrões de produção, em que a busca pela qualidade e durabilidade dos produtos foram trocadas pela alta rotatividade programada e planejada para que os produtos passassem a ter uma vida útil mais curta (ROSSINI; NASPOLINI, 2017). Assim, graças a uma onda de evolução tecnológica sem

precedentes, os equipamentos eletrônicos descartados se constituem no tipo de resíduo sólido que mais cresce no planeta (CARVALHO, 2009).

O acúmulo desordenado desses equipamentos, a falta de planejamento e descarte inadequados podem causar desequilíbrios ambientais em escala considerável. Por isso, há uma necessidade urgente de estudos e discussões sobre os problemas ambientais provocados pela alta produção industrial de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE), bem como do processo de Logística Reversa para o recolhimento desses equipamentos no final de sua vida útil por parte dos fabricantes, garantindo assim, um gerenciamento seguro e um descarte apropriado desses resíduos.

Algumas pesquisas mostram que uma grande parcela de brasileiros desconhece o destino final correto para os REEE e que estes têm elevado potencial de contaminação de solos e corpos hídricos, gerando problemas ambientais, muitas vezes irreparáveis, caso sejam dispostos em locais inadequados.

Nesse sentido, a presente pesquisa buscou responder os seguintes questionamentos: Como está fundamentada a percepção ambiental dos(as) discentes de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba quanto ao que é REEE e quais as consequências da falta da gestão integrada desses resíduos para o meio ambiente. Quais são as possíveis iniciativas que podem ser tomadas para minimizar os prejuízos ambientais que podem ser causados pelo descarte incorreto dos REEE na instituição e fora dela.

A cidade de Campina Grande, na Paraíba, onde a Universidade Estadual da Paraíba está situada, não dispõe de uma política pública que veicule a logística reversa para os equipamentos eletrônicos de forma abrangente. Segundo Oliveira (2018), foi constatado na cidade, a ausência da aplicabilidade da Logística Reversa, em oposição à Legislação Municipal que previa o seu início a partir do ano de 2016. Visto que a prefeitura priorizou a gestão de resíduos secos à gestão dos REEE, restaram ações de coletas por meio de campanhas esporádicas articuladas com instituições privadas da cidade, faltando infraestrutura operacional, mecanismos de divulgação dos poucos Ecopontos implantados e ações educativas para a população.

De acordo com a Lei nº 12.305 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), constituída em 2010, para a gestão adequada dos resíduos sólidos é necessário caracterizá-los quanto à sua origem e periculosidade. A PNRS apresenta uma hierarquia para a gestão adequada dos resíduos, tendo como princípios norteadores da lei, a prevenção e a precaução, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o desenvolvimento sustentável, dentre outros. Em relação aos REEE, a PNRS não os trata especificamente, contudo são inseridos na categoria de resíduos perigosos. A mesma ainda determina a responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos em seu artigo 30, a adoção da logística reversa em seu artigo 33, bem como a proibição de se importar resíduos perigosos (LOPES, 2019).

Desse modo, tendo em vista o grande risco de contaminação que a destinação incorreta de REEE pode causar ao ambiente e à saúde humana, o presente estudo é de grande importância, uma vez que promoverá o levantamento de dados a respeito da percepção ambiental de estudantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, sobre o uso e descarte dos REEE, almejando obter dados que sirvam de base para ações educativas de sensibilização e mitigação dos impactos ambientais decorrentes do gerenciamento inadequado desses resíduos.

Desta forma, a relação Universidade x estudante foi escolhida, pois acredita-se que a sensibilização do público-alvo, atrelada à cautela no gerenciamento desse tipo de material dentro e fora do Campus, pode ajudar a prevenir e reduzir os danos

causados ao meio ambiente e à saúde dos seres vivos, principalmente pelo fato de ser um curso de formação de professores de Ciências/Biologia e de Biólogos, ou seja, profissionais diretamente ligados ao meio ambiente.

Assim, buscou-se analisar a percepção ambiental dos(as) discentes de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB (Campus I) sobre o uso e descarte de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE). Através de pesquisas de dados que permitam identificar o conhecimento construído e os procedimentos atitudinais dos(as) discentes sobre os REEE (conceitos, sentimentos, caracterização dos materiais, consumo e pós-consumo, corresponsabilidade pelo meio ambiente); Sugestão de alternativas para o gerenciamento dos REEE na Universidade, por meio da confecção e distribuição de panfletos educativos; Da promoção de ações de sensibilização dos(as) estudantes por meio de palestras a serem proferidas nos turnos diurno e noturno, organizadas em conjunto com o centro acadêmico do curso (CABIO - Centro Acadêmico de Biologia Rosalind Franklin) a respeito da temática “resíduos sólidos”; e incentivar ações pró-ambientais para o descarte adequado dos REEE produzidos dentro e fora do Campus, para que estes não sejam dispostos no meio ambiente de maneira inadequada.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE)**

Equipamentos eletroeletrônicos, segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), “ são todos aqueles produtos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos” (ABDI, 2013), os quais estão divididos em quatro amplas categorias: linha branca (refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar); linha marrom (monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras); linha azul (batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras) e linha verde (computadores *desktop* e *laptops*, acessórios de informática, tabletes e telefones celulares).

Na sociedade hodierna, a utilização de equipamentos eletrônicos para as mais diversas finalidades agrega facilidade, praticidade e conforto, sendo encontrados nos mais diversos ambientes, do trabalho ao lazer. Notadamente, nas áreas de eletrônica e informática surgiram equipamentos que atraem os consumidores e os estimulam o consumismo. A inovação e a competitividade vêm impulsionando, nas últimas décadas, o desenvolvimento tecnológico (OLIVEIRA, 2018).

Por esta razão, a vida útil de um equipamento eletroeletrônico está gradativamente mais curta e muitos equipamentos são descartados mesmo em funcionamento. Ao fim de sua utilidade, tais produtos passam à categoria de REEE, os quais possuem em sua composição, plásticos, vidros, componentes eletrônicos, além de mais de vinte tipos de metais pesados (ROSSINI; NASPOLINI, 2017). A necessidade do homem pela tecnologia, nos últimos tempos, levou a um crescimento exponencial desse ramo, conseqüentemente, desencadeando um aumento expressivo dos resíduos gerados por esse segmento.

Dentre os inúmeros tipos de resíduos que são produzidos pelo homem, os resíduos eletrônicos configuram-se como um fator de risco tóxico preocupante, pois podem ser contaminantes, como no caso das pilhas e baterias. Sabe-se que os produtos eletroeletrônicos portáteis e de uso diário, como máquinas fotográficas,

relógios, aparelhos de telefonia, controles remotos, brinquedos, entre muitos outros, utilizam pilhas e baterias como fonte geradora de energia. Ao final de sua vida útil, esses materiais, classificados como resíduos perigosos em função de suas características químicas, necessitam de gestão ambientalmente adequada (CONTE, 2016).

Segundo Provazi; Espinosa; Tenório (2012) no território brasileiro, até por volta de 1985, as pilhas e baterias, excluindo-se as de lítio, continham em sua composição mercúrio metálico. Com o desenvolvimento tecnológico, então, passou-se a utilizar outros metais e aditivos igualmente tóxicos como cádmio (Cd), chumbo (Pb), cobalto (Co), cromo (Cr), manganês (Mn), níquel (Ni), prata (Ag) e zinco (Zn), que entrando em contato com umidade, calor ou outras substâncias químicas, podem causar danos ambientais em proporções gigantescas.

A ABDI (2013) alerta que grande parte dos elementos encontrados nesses equipamentos são potencialmente tóxicos e apresentam riscos de contaminação, tanto para as pessoas que manipulam os REEE quanto para o meio ambiente. Corroborando com este pensamento, Bizzo et al. (2014) afirmam que o descarte inadequado desses resíduos é um ponto preocupante para os gestores ambientais, não apenas pelo montante de resíduos gerados, mas também, e principalmente, pelos metais pesados e tóxicos que estes contêm.

Segundo Biesek (2019) os equipamentos eletrônicos como telefones celulares e computadores crescem exponencialmente, três vezes mais rápido que o lixo normal e são constantemente descartados e substituídos, acompanhando o surgimento de novas tecnologias. Xavier (2018) traz que esse alto índice de crescimento de REEE é consequência de diversas tendências como o número de usuários das tecnologias da informação que tem crescido de forma acelerada, onde metade da população mundial, em 2017, já tinha acesso à *internet* em que muitas pessoas já faziam uso de mais de um dispositivo tecnológico de informação e comunicação. Ao que Xavier (2018) traz que:

Estima-se que, em 2016, houve a geração de 44,7 Mt de REEE no mundo, correspondendo a 6,1 kg/habitante. Calcula-se em 55 bilhões de euros o valor potencial da matéria-prima secundária contida nos REEE em 2016. A quantidade de REEE projetada para 2021 alcança 52,2 Mt e 6,8 kg per capita (XAVIER, 2018, p. 25).

Segundo o autor, a maior parcela dos resíduos desses equipamentos eletroeletrônicos não é reciclada nem tão pouco possuem a destinação correta:

Apenas cerca de 20% (8,9 Mt) da quantidade de REEE gerada mundialmente são coletados e reciclados. Mas com grandes variações, a exemplo dos países do Norte da Europa, com reciclagem entre 50 e 75%; os EUA, com 22%; e os países latino-americanos, com menos de 5%, com a exceção do México, com 34% (XAVIER, 2018, p. 25).

A parcela que não é reciclada possui destino desconhecido, podendo ser disposta em aterros sanitários, comercializados de forma inadequada ou reciclada de forma inapropriada, sem os devidos cuidados ambientais (XAVIER, 2018), com isso, gerando risco para a saúde do ser humano e do meio ambiente. Como aponta Schroeder et al. (2015) os resíduos eletroeletrônicos possuem materiais que são valiosos, porém são diferenciados de outros resíduos por sua composição e podem trazer malefícios à saúde humana, pois o contato direto ou indireto com esses metais pode gerar danos à atividade biológica, podendo levar à morte do indivíduo que estiver em contato, dependendo da substância e quantidade a qual este for exposto.

Nascimento (2018) destaca que metais pesados presentes nos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos como o alumínio podem acarretar a doença de Alzheimer; o elemento bário pode provocar efeitos no coração, constrição de vasos e elevação da pressão arterial; o cádmio pode se acumular nos rins, fígado, pulmões, pâncreas, testículos e coração, causando diversos efeitos, inclusive cancerígenos; o chumbo pode acumular-se nos cabelos, ossos, cérebro e rins, em que pequenas concentrações podem causar anemias e dores de cabeça; além de outros elementos que são encontrados nesses resíduos e que também podem ser danosos à saúde humana.

## 2.2 Legislação e gestão ambiental

A Lei 12.305/10 da Política Nacional de Resíduos (PNRS) institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010). Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

De acordo com a lei, constituída em 2010, para a gestão adequada dos resíduos sólidos é necessário caracterizá-los quanto à sua origem e periculosidade. A PNRS apresenta uma hierarquia para a gestão adequada dos resíduos, tendo como princípios norteadores da lei, a prevenção e a precaução, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o desenvolvimento sustentável, dentre outros. Em relação aos REEE, a PNRS não os trata especificamente, contudo são inseridos na categoria de resíduos perigosos. A mesma ainda determina a responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos em seu artigo 30, a adoção da logística reversa em seu artigo 33, bem como a proibição de se importar resíduos perigosos (LOPES, 2019).

A lei para os REEE, ainda que não ofereça metas específicas para a gestão de resíduos eletrônicos, foi uma das primeiras movimentações legislativas em nome do descarte ambientalmente correto de resíduos de todos os tipos, o que foi de suma importância para o início da discussão a respeito dessa problemática resultando no Acordo Setorial para a Logística Reversa de Eletroeletrônicos, assinado em 2019 (GREEN ELETRON, 2019), e o Decreto Federal nº 10.240, de fevereiro de 2020 (GREEN ELETRON, 2020).

Porém, sem um sistema estruturado para gerir esses resíduos sólidos, a maior parte destes é destinada para o mercado informal, trazendo inúmeras consequências, pois os agentes que manipulam tais resíduos, na maioria das vezes, são alheios às questões ambientais, a exemplo de pequenas empresas que vendem os equipamentos ou suas partes ainda em funcionamento ou passíveis de reparo (ABDI, 2013).

Segundo a ABDI (2013):

O material inservível para reuso se soma ao restante, que vai direto do consumidor para um circuito marcado pela irresponsabilidade. Nele, volumes de REEE são processados sem o devido treinamento nem equipamentos de segurança. Operam quase sempre em armazéns sem o devido licenciamento, ignorando as necessárias medidas para reduzir riscos de

contaminação ambiental. Frequentemente lançam resíduos inservíveis junto ao lixo comum, ou o incineram sem nenhum controle de emissões. Para piorar, há situações em que não se faz mais do que triturar o material e exportá-lo de maneira ilegal para países com ainda menos regulamentação e fiscalização. Relatos de organizações internacionais de proteção ao ambiente revelam a maneira degradante como esse material é processado em tais lugares (ABDI, 2013, p. 19).

A falta de informação do que são os REEE é um dos pontos cruciais na gestão desses resíduos. Tokarnia (2021) com ênfase nos países latino-americanos, em especial o Brasil, aponta que ele é o quinto maior produtor de “lixo eletrônico” no mundo, onde a maior parte dos(as) brasileiros(as) já ouviu falar nessa expressão, mas 1/3 acredita que esse lixo está relacionado ao meio digital, como *spam*, *e-mails*, fotos ou arquivos.

Para uma nação que objetiva ter um crescimento contínuo de sua economia, se faz necessário ter uma atenção especial quanto aos REEE, visto que estes tendem a aumentar exponencialmente ao longo dos anos. O Brasil tem intenção de se firmar como uma potência, principalmente em questões sociais e ambientais, mas para isso, precisa estar a par dessa temática e buscar soluções para os problemas, pois apesar de já ter-se iniciado a discussão em termos de orientações para o futuro, ainda há um longo caminho a ser percorrido para se chegar ao ideal (ABDI, 2013).

### **2.3 Percepção ambiental: primeiro passo para a educação ambiental**

A percepção é uma interpretação individual; o meio em que o indivíduo está inserido, suas motivações, expectativas, valores, emoções e experiências influenciam na percepção. Segundo Davidoff (2001) a percepção ambiental é pré-requisito para se atingir diferentes níveis de conscientização ambiental, de modo que a somatória de percepção e conscientização ambiental, como conhecimento científico, são os vetores com o potencial para a promoção da efetiva conservação ambiental. Nessa perspectiva, o referido autor afirma que cada indivíduo percebe o ambiente através de inúmeros filtros, a depender do nível de sensibilização e acuracidade de seu entorno, levando-o a um maior ou menor grau de ciência quanto ao que suas ações podem gerar.

A preocupação quanto à percepção ambiental que um indivíduo tem de seu entorno torna-se deveras importante e decisivo para o êxito de uma sustentabilidade social pela gestão ambiental. Através dela, nota-se que a sociedade passa a perceber os problemas ambientais e como estes afetam a vida das populações sobre a Terra. A criação de leis e normas ambientais reforça essa conscientização, já que tais aparatos legais devem ser entendidos como o aprofundamento no conhecimento coletivo acerca dos problemas ambientais refletidos em atitudes da sociedade (OLIVEIRA BRAGA, 2018).

A percepção ambiental está ligada de forma direta à conscientização e esta, por sua vez, pode se dar nos diversos níveis do ensino formal. Por meio da educação ambiental, que é um poderoso instrumento para a preservação ambiental e tem como alvo o desenvolvimento de habilidades que buscam mudanças atitudinais quanto ao meio ambiente, é possível potencializar a percepção ambiental por parte do indivíduo, podendo direcionar um comportamento harmônico entre meio ambiente e a sociedade, assim gerando uma disseminação de tais conhecimentos para os demais segmentos sociais. Como afirma Carvalho (2020) a Educação Ambiental aguça os

meios de percepção e compreensão de fatores que incitam a preservação ambiental, valores que conduzem à preservação ambiental e melhoria do meio ambiente.

A educação ambiental propõe a preservação do meio ambiente, a qualidade de vida e a sustentabilidade, como fica evidente no Art 1º da Lei nº 9795/1999:

“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” (POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 1999, p. 01)

Ao que atesta Berna (2004) o ensino sobre o meio ambiente deve visar na contribuição do exercício da cidadania, buscando estimular ações transformadoras, inclusive nas questões ambientais sobre melhores tecnologias, além de estimular mudanças de comportamento e a construção de novos valores éticos menos voltados ao antropocentrismo.

Segundo Fraguas (2020) a Educação Ambiental busca alternativas para reduzir os impactos causados ao meio ambiente com a finalidade de reduzir o consumo exacerbado e evitar a produção excessiva de lixo eletrônico, em que é relevante conhecer e fomentar a ideia de que é necessário criar condições que levem a sociedade a refletir sobre seus comportamentos, os quais podem ser nocivos à biosfera como um todo.

Sendo assim, estudos que avaliem a percepção ambiental das pessoas a respeito do REEE e como elas se comportam frente ao uso e descarte desse material são de suma importância como fase inicial de estudos sobre educação ambiental.

#### **2.4 Logística reversa: um meio alternativo para gerir os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos**

A Política Nacional de Resíduos sólidos (PNRS) em conformidade com a Lei nº 12.305 de agosto de 2010, classifica a logística reversa como:

XII- ... 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 (BRASIL, 2010).

Shibao et al. (2010) afirmam que, na prática, “a logística reversa (LR) tem como objetivo principal reduzir a poluição do meio ambiente e os desperdícios de insumos, assim como a reutilização e reciclagem de produtos”. De acordo com Ho et al. (2012), o conceito de LR tem sido usado amplamente para lidar com problemas ambientais, buscando dar proteção ao meio ambiente e, assim, reduzir a degradação do resíduo final, ao que acrescenta Xavier; Corrêa (2013), que a logística reversa também trata de questões de natureza econômica, financeira, física, legal e social.

De modo geral a indústria dos eletroeletrônicos vem se estabelecendo ao longo dos anos, trazendo consigo um padrão de competição de mercado que o força a lançar com frequência novos produtos com atualizações, funcionalidades e *designers* melhorados. Assim, é comum um consumidor obter um novo aparelho mesmo que o antigo ainda esteja em bom funcionamento (ABDI, 2013).

Demajorovic et al. (2016) discorrem que o fluxo que decorre da logística tradicional obedece a uma sucessão de eventos pré-estabelecidos onde há a produção, deslocamento, expedição, distribuição e consumo de produtos; ao passo que, no fluxo decorrente da logística reversa os produtos e embalagens são processados e retornam ao processo produtivo como matéria-prima secundária para a produção de novos produtos. A LR vem sendo uma alternativa para o equacionamento dos caminhos percorridos pelos materiais de produtos após o término de sua vida útil, podendo ser recuperados por meio da reciclagem ou reuso, assim retornando ao ciclo produtivo. Outra vertente de encaminhamento final para esses materiais são aterros sanitários e incineração (SOUZA et al., 2012).

Diante da grande demanda econômica, que traz consigo consequências catastróficas para o meio ambiente através da degradação ambiental, destruição dos recursos naturais e destinação inadequada e acúmulo de lixo, uma das maiores preocupações mundiais hoje é a conservação dos recursos naturais. Assim, a logística reversa vem como um meio alternativo de contribuição tanto para minimizar a extração de matéria-prima como meio de reutilização daquela que já estava em uso, proporcionando assim, uma vida produtiva mais prolongada e retardando seu descarte na natureza (OLIVEIRA, 2020).

A LR não apenas emerge como estratégia econômica, sendo instrumento de vantagem para empresas no ramo dos negócios, por além de evitar penalidades e trazer retorno financeiro para a instituição, mas principalmente, por beneficiar questões relacionadas ao meio ambiente, pois, como aponta Oliveira (2020), ela objetiva o reconhecimento e reaproveitamento de materiais e produtos que tiveram seu ciclo de produtivo finalizado, apresentando o fluxo inverso da logística tradicional, operando através do retorno dos bens de pós-venda de pós consumo, contribuindo, assim, com a preservação do meio ambiente pelo desenvolvimento sustentável.

Oliveira (2020) ainda dispõe que:

Segundo Sebrae (2011) com a Gestão Sustentável na Empresa, as empresas que desenvolvem a Gestão Sustentável, consomem menos água, pelo uso racional; consomem menos energia, pela redução do desperdício; utilizam menos matéria-prima, pela racionalização do seu uso; geram menos sobras e resíduos, pela adequação do uso de insumos; reutilizam, reciclam ou vendem resíduos, quando possível; gastam menos com controle de poluição (OLIVEIRA, 2020, p. 4327).

Ao que dispõe Oliveira Morais et al. (2021) a sustentabilidade encontra-se intrinsecamente relacionada ao desenvolvimento econômico e material, porém sem prejudicar o meio ambiente, onde a utilização dos recursos naturais é feita de maneira inteligente para que estes possam ser preservados para as gerações futuras. Tais diretrizes permitirão, assim, ao homem promover um desenvolvimento sustentável.

Devido a sua grande importância, a problemática da gestão de resíduos estende-se por boa parte da agenda de ações sustentáveis em diversas organizações em inúmeros países. Apresentando-se como uma gestão em menor escala, a exemplo da geração de resíduos de uma empresa, ou em alta escala, como em um setor industrial. O uso e descarte de recursos, produtos e materiais é, sem dúvida, o ponto central para se buscar, de fato, a sustentabilidade dos processos (OLIVEIRA MORAIS et al., 2020).

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Para a execução da presente pesquisa foram tomados como fundamentos os princípios da pesquisa de cunho exploratória quali-quantitativa.

Essa metodologia foi realizada de outubro à dezembro de 2022, junto aos(as) discentes dos cursos de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus I, na cidade de Campina Grande, situada a aproximadamente 125 km da capital do Estado da Paraíba, João Pessoa, na região do agreste paraibano, a 7°13'32" de latitude Sul e a 35°52'38" de longitude Oeste.

Na época, os cursos de licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas da UEPB, Campus I, contavam com aproximadamente 600 estudantes nos turnos integral e noturno, oriundos da cidade de Campina Grande, de várias cidades circunvizinhas e até mesmo de outros Estados, a exemplo de Pernambuco.

A escolha desse perfil de participantes baseou-se na prerrogativa deles serem integrantes de um espaço acadêmico, no caso, o ramo da biologia, onde é de fundamental importância o conhecimento satisfatório quanto às questões ambientais e, em específico para esse trabalho, o conhecimento a respeito do uso e descarte correto dos REEE, para a promoção da saúde e do bem-estar da sociedade onde vivem, assim como da preservação ambiental.

Sendo assim, os critérios de inclusão adotados nesta pesquisa foram: alunos regularmente matriculados nos cursos de Ciências Biológicas, maiores de 18 anos e que aceitaram participar voluntariamente da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre-Esclarecido (TCLE).

A coleta de dados deu-se através da utilização de um questionário semiestruturado (Apêndice A), contendo questões sobre a percepção ambiental dos(as) estudantes quanto ao uso e descarte de resíduos de equipamentos eletrônicos. Os mesmos foram informados a respeito da confidencialidade dos dados e da sua identidade.

O questionário foi estruturado no *Google Forms* (formulário eletrônico do Google) e disponibilizado aos estudantes por *e-mail* e *WhatsApp*.

As respostas obtidas foram tabuladas e posteriormente analisadas por meio de estatística descritiva, utilizando o programa Excel (*Microsoft Professional Plus, 2019*).

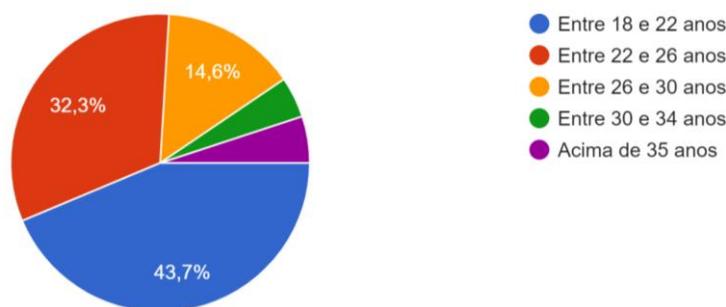
A pesquisa foi fundamentada e delineada no que preconiza a Resolução 466/12 do CNS/MS. Foram apresentados o Termo de Compromisso do Pesquisador Responsável e o Termo de Autorização Institucional, alicerçados aos princípios da autonomia, beneficência, não maleficência e justiça.

O Projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba para análise e parecer, garantindo que a pesquisa fosse realizada, obtendo parecer favorável em 09 de dezembro de 2022, sob número 5.804.442 (Anexo A).

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dos questionários enviados aos(as) discentes do curso de Ciências Biológicas da UEPB, Campus I, 158 pessoas responderam, 59,5% (n = 94) do gênero feminino e 40,5% (n = 64) do gênero masculino. A maioria (80%, n = 126) cursava licenciatura. A faixa etária dos(as) entrevistados(as) variou de 18 a mais de 35 anos conforme ilustrado na Figura 1.

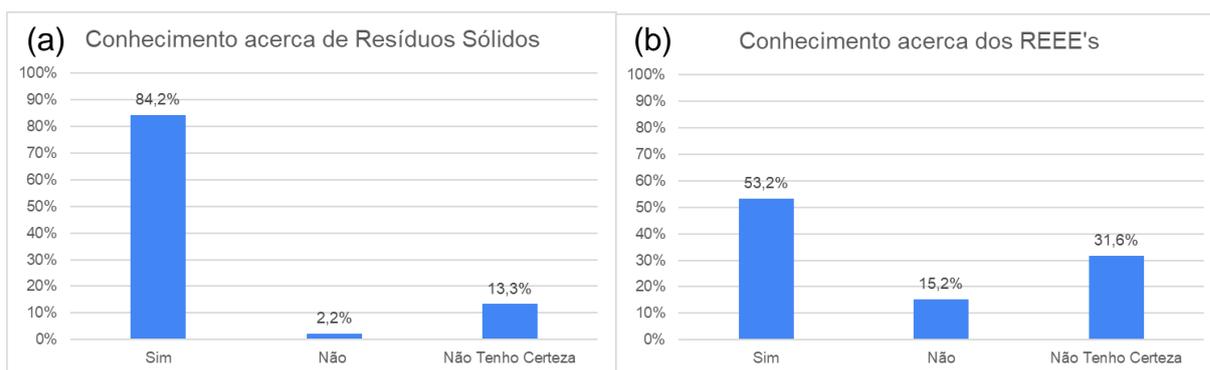
**Figura 1** – Faixa etária dos(as) entrevistados(as) do Departamento de biologia da UEPB, Campus I.



Fonte: Google Forms, 2023.

A maior representatividade (43,7%) foi das pessoas entre 18 e 22 anos. Quando questionados(as) se sabiam o que são os resíduos sólidos e os REEE, responderam conforme ilustrado na Figura 2 (a, b).

**Figura 2** – (a, b) Gráficos representativos (em valores %) das respostas obtidas a respeito do que são Resíduos Sólidos e Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE), segundo os(as) discentes de biologia da UEPB, Campus I.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Sobre resíduos sólidos, a maioria 84,2% (n = 133) respondeu saber o que eram, entretanto, 15,8% (n = 25) responderam com dúvida ou negativamente. Quando questionados a respeito especificamente dos REEEs, observou-se que o desconhecimento dos(as) entrevistados(as) a respeito desses resíduos aumentou, 46,8% (n = 74) disseram não ter certeza ou não saber do que se tratava.

Ao tentarem conceituar REEE, observou-se que apenas 10,8% (n = 9) fizeram isso e afirmaram:

- “São resíduos provenientes do descarte de equipamentos eletrônicos, que são nocivos ao meio ambiente, como baterias de todos os tipos ou componentes eletrônicos”.

- “Aparelhos eletrônicos descartados”.

- “REEE podem ser equipamentos eletrônicos velhos, partes deles, assim como carregadores, baterias e outros que são descartados”.

- “São equipamentos eletrônicos que não têm mais utilidade ou se tornaram obsoletos”

Dois participantes (2,3%) não responderam e os demais (86,9%) deram exemplos de EEE e não o conceito de REEE, a exemplo de:

- “São celulares, computadores, baterias e pilhas”.
- “Baterias, pilhas e cabos, dentre outros”.
- “Aparelhos elétricos ou eletrônicos de uso pessoal”.

Segundo Watanabe e Candiani (2019), o resíduo eletroeletrônico ou lixo tecnológico corresponde ao equipamento eletroeletrônico, que teoricamente não possui mais utilidade ao consumidor. Este também é conhecido como e-lixo ou e-waste, em inglês (WEEE - *Waste Electrical and Electronic Equipment*).

Acredita-se, a partir dos exemplos dados por aqueles que afirmaram saber o conceito de REEE que houve confusão no entendimento a respeito disso, pois alguns responderam dando exemplos de equipamentos eletroeletrônicos (EEE) e não de Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), ou seja, a compressão sobre o termo “resíduo” aparece apenas em algumas falas que mencionam que se tratam de EEE obsoletos, que não tem mais utilidade e que são descartados.

Dentre os(as) respondentes para essa questão, 26% representavam alunos(as) do 10º período do curso. Em sua maioria (97,5%) disseram saber o que são resíduos sólidos, entretanto apenas 63,4% disseram saber conceituar os REEEs. Ou seja, 36,5% de todos(as) aqueles(as) que responderam ao questionário estão no último período da graduação não sabem o que são os REEEs e provavelmente não compreendem toda a problemática envolvida no uso e descarte inadequado desses materiais.

Silva Jr. (2020) aponta que não conhecer sobre os resíduos eletroeletrônicos é um fator preocupante, principalmente porque os(as) estudantes de uma área que envolve o meio ambiente deveriam conhecer esse tipo de resíduo e o seu impacto ambiental. Haja vista, estes irão influenciar e promover a sensibilização ambiental no seu meio social, onde a falta desse conhecimento impossibilita que tal ação ocorra.

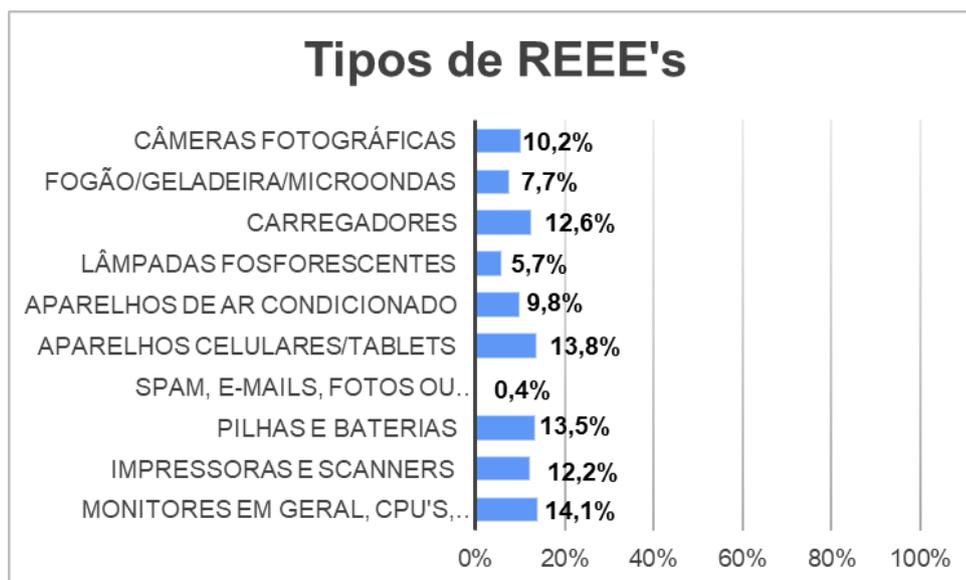
De acordo com Montenegro, Vale e Sousa (2014) a falta de conhecimento por parte dos(as) entrevistados(as) pode estar atrelada a alguns fatores, como a falta de incentivos e discussões de temas relevantes que favoreçam a busca em favor do desenvolvimento sustentável da sociedade.

Cabe ressaltar que para além da questão da implementação de incentivos, o indivíduo deve estar disposto a participar ativamente de ações educativas em prol de melhorias não só para seu entorno, mas para o meio ambiente como um todo, ou seja, é necessário que haja a gestão integrada e participativa dos resíduos sólidos.

Assim, pode-se inferir que os equipamentos eletroeletrônicos que são consumidos sem um pleno conhecimento do que são, possuem grande chance de estarem sendo descartados de maneira incorreta, trazendo incontáveis prejuízos (PALHARES et al., 2021).

Quando solicitado que apontassem quais equipamentos poderiam corresponder a REEE, responderam conforme ilustrado na Figura 3.

**Figura 3** – Gráfico representativo (em valores %) da percepção dos(as) entrevistados(as) acerca de quais são os tipos de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEEs).



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Monitores, CPUs, teclados e mouses foram os mais citados pelos respondentes (14,1%), juntamente com aparelhos celulares e *tablets* (13,8%) e pilhas e baterias (13,5%). Corroborando com tais informações, Morales (2014) afirma que um dos tipos de resíduo eletrônico mais comuns é o computador pessoal (*personal computer*, PC), devido à sua importância no dia a dia do homem moderno, tornando-o cada vez mais necessário e cada vez mais facilmente substituído devido à sua obsolescência programada, o que é muito preocupante, pois a quantidade de resíduo eletrônico é crescente a cada dia, o qual segundo Watanabe e Candiani (2019), Souza Jr. et al. (2020) possui em sua composição metais pesados que são danosos e podem trazer prejuízos à saúde humana e ao meio ambiente.

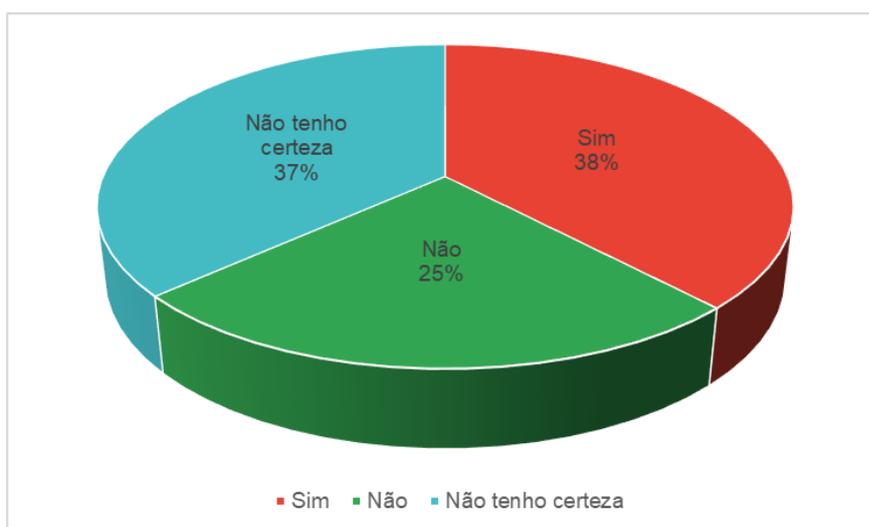
Spam, e-mails, fotos ou arquivos (0,4%) foram citados como REEE, entretanto, estes são “lixos eletrônicos” de caixa de e-mail. Segundo Souza Jr. et al. (2020), o termo lixo eletrônico (e-lixo) ainda pode confundir a população, visto que são termos que aparentemente se assemelham.

O e-lixo é conhecido como lixo tecnológico ou resíduo de equipamento eletroeletrônico (REEE); são resíduos sólidos que não têm mais utilidade direta, considerados indesejáveis (FRANCESCO, 2022), sendo representados por celulares, *tablets*, computadores, TVs, lavadoras de louça e de roupa, geladeiras, fios, cabos, pilhas, entre outros eletrodomésticos, que estão quebrados ou não tem mais utilidade, por algum motivo. Ao passo que e-mails, fotos, *spam* ou arquivos indesejáveis são um tipo lixo digital que são armazenados em computadores e celulares. Segundo dados da pesquisa, que entrevistou 2.075 pessoas em 13 estados e no Distrito Federal, 33% dos(as) entrevistados(as) acreditavam que o lixo eletrônico estava relacionado ao meio digital, como *spam*, *e-mails*, fotos ou arquivos (GREEN ELETRON, 2021).

Estes dados sinalizam para a necessidade de ampliar a divulgação acerca do tema, das mais diversas formas, especialmente nas Instituições de ensino Fundamental, Médio e Superior.

Quando questionados se sabiam a destinação correta que deve ser dada aos REEE, responderam conforme descrito na Figura 4.

**Figura 4** – Respostas (em valores %) sobre a destinação correta que deve ser dada aos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE), segundo os(as) discentes de Biologia da UEPB, Campus I.



**Fonte:** Elaborado pela autora, 2023.

Apesar de 38% dos(as) discentes afirmarem que sabem como destinar os REEE, uma parcela maior (62%,  $n = 98$ ) não sabe ou não tem certeza de como proceder. O preocupante é que eles(elas) não são os únicos a desconhecer tal informação, visto que cerca de 50 milhões de toneladas de eletrônicos são descartados de maneira incorreta e acabam em aterros ao redor do mundo (PALHARES, 2021). Estima-se ainda que a produção desses resíduos chegue a 120 milhões em 2050 caso nenhuma mudança seja realizada nas dinâmicas atuais de produção, consumo e descarte de Equipamentos eletroeletrônicos (EEE) (BALDE et al., 2017; PACE, 2019). De acordo com o *World Economic Forum* (2019), apenas 20% do total de produtos comercializados são devidamente reciclados.

Segundo Kitajima et al. (2019), além da necessidade de se procurar por respostas e soluções para estes problemas, que não se restringem apenas em medidas para se encontrar métodos produtivos mais eficientes e que promovam menor emissão de poluentes ao ambiente ou ao uso mais eficiente dos recursos, ou ao tratamento dos resíduos gerados, há também a necessidade de conscientização das pessoas, em especial dentro do ambiente de ensino, de forma a permitir que estas atuem na promoção de atitudes e comportamentos que levem à sustentabilidade.

Sendo assim, acredita-se que projetos de educação ambiental voltados para essa temática sejam de extrema importância na busca da sensibilização das pessoas desde muito cedo, promovendo atitudes ambientalmente sustentáveis.

Quando questionados sobre como descartam os REEE, 49% ( $n = 77$ ) afirmaram descartar no lixo comum, 32% ( $n = 51$ ) descartam em pontos de coleta e 19% ( $n = 30$ ) destacam em outros locais.

É importante que as pessoas tomem conhecimento do risco de contaminação que esses equipamentos trazem ao meio ambiente e à saúde dos seres vivos. Isso porque um dos principais problemas do descarte incorreto desses materiais está relacionado aos metais pesados que estes possuem no seu interior, que não se degradam e são nocivos à saúde humana e ao meio ambiente, podendo contaminar o solo, as águas, a fauna e a flora (SILVA; ZANATTA; ROYER, 2022).

A informação e a educação se fazem extremamente necessárias para que ocorra o descarte correto desses resíduos eletroeletrônicos e, instituições como as de ensino superior são espaços formais fundamentais para se desenvolver práticas

adequadas voltadas à gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (WATANABE e CANDIANI, 2019).

O descarte em local inapropriado pode provocar grandes impactos aos ecossistemas. Quando dispostos em lixo comum, na maioria das vezes, os resíduos seguem para aterros sanitários e/ou lixões. Segundo a ABDI (2013), os rejeitos de REEE não podem ser dispostos em lixões a céu aberto, visto que possuem um elevado risco de contaminação, onde, estudos mostram que “a presença de metais pesados associada ao ambiente com baixo pH e longo tempo de exposição indicam que nem os aterros sanitários são adequados à deposição de rejeitos de REEE” (ABDI, 2013). De acordo com Franco (2008) resíduos como os de placas de circuito e monitores, por exemplo, são classificados como perigosos e devem ser eliminados em áreas licenciadas para esse fim.

Quando indagados se a Universidade Estadual da Paraíba possuía algum programa de gerenciamento dos REEE, 99,4% (n = 157) não souberam responder e apenas 01 pessoa (0,6%) indicou o laboratório GGEA/UEPB (Grupo de Extensão e Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental da UEPB, campus I) como ponto de gerenciamento desses resíduos, uma vez que apesar de desenvolver projetos voltados para a temática ambiental, não funciona como ponto de coleta de resíduos, sequer dos equipamentos eletroeletrônicos. Apesar de não possuir pontos específicos para o gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, a Universidade Estadual da Paraíba dispõe de coleta seletiva de resíduos sólidos em parceria com a prefeitura municipal de Campina Grande - PB, através do programa “Recicla Campina”. Para os REEEs, a prefeitura disponibiliza dois pontos de coleta localizados em bairros da cidade para o recolhimento desse tipo de resíduo.

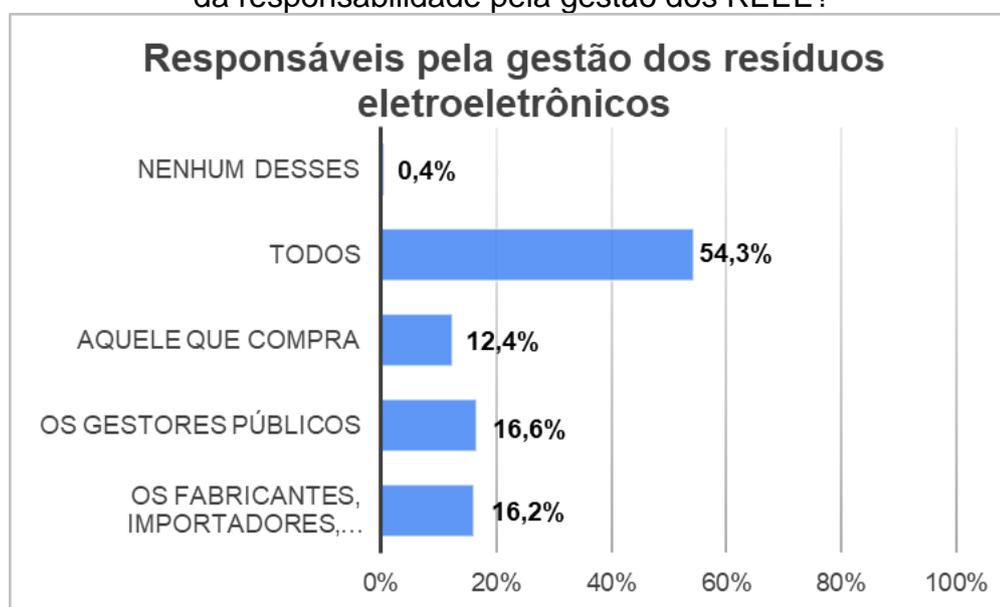
Muito embora uma parcela considerável (62%) dos entrevistados tenha demonstrado não saber qual a forma correta de descartar os REEE, 100% deles acreditam que o lixo eletrônico é um problema sério para o meio ambiente. Entre as justificativas apresentadas estão que estes são materiais que demoram a se decompor e são altamente contaminantes, podendo causar malefícios ao meio ambiente e à saúde dos seres vivos, como demonstrado nas falas dos participantes:

- *“Sim. O tempo para se decompor e o compostos que ali estão podem e são prejudiciais ao meio”.*
- *“Sim, devido à alta capacidade de contaminação pelos compostos presentes nos equipamentos”.*
- *“Acredito que sim. Porque o tempo para degradação é muito grande, levando séculos para desaparecer e causando problemas sérios, já que contém metais pesados e tóxicos, como chumbo e mercúrio, prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente”.*
- *“Sim! Extremamente prejudicial ao ambiente, principalmente por descargas de materiais pesados nesses locais, afetando animais, vegetações, assim como todo ecossistema em algum grau de impacto”.*
- *“Sim. Pelo alto poder de contaminação do solo e lençóis freáticos”.*
- *“Sim, pois o lixo eletrônico libera poluentes em larga escala, com alto teor de contaminação do solo e da água”.*
- *“Com certeza, pois devido às suas composições químicas, como a pilha, poderá afetar o solo do lugar onde foi descartado, e deixá-lo inapropriado para uso”.*
- *“Sim, pois, diferente da coleta seletiva de outros resíduos sólidos, que já é conhecida por todos, o lixo eletrônico é algo que a grande maioria não se preocupa muito em como descartar”.*

- “Sim, pois são resíduos que oferecem mais riscos de acidentes para catadores, ao fazerem o desmanche para coletar o cobre presente nesses materiais e também porque eles podem liberar mais metais pesados no meio ambiente.”
- “Sim. Muitas pessoas, por falta de informação, não têm o costume de separar esses resíduos eletrônicos dos resíduos orgânicos e inorgânicos, nesse caso, há uma mistura de todos esses materiais que deveriam ser recicláveis, ocasionando o acúmulo e a perturbação em ambientes naturais. Uma solução para isto é a **SENSIBILIZAÇÃO DA COMUNIDADE EM ADOTAR ESSE COSTUME**. Literalmente ajudar a entender o que é o quê para haver a separação e o descarte correto. São pequenas atitudes que geram grandes mudanças”.
- “Potencialmente sim, apesar de não conhecer a definição de REEE, entendo que todos os resíduos produzidos e acumulados podem ser danosos ao equilíbrio dinâmico da biosfera. Talvez ainda mais os REEE's pelos seus componentes metálicos, tóxicos e/ou corrosivos”.
- “Ao responder esta pesquisa percebi que eu ainda não tinha refletido sobre esse assunto (REEE), mas é fato que esses equipamentos descartados de forma inadequada trazem prejuízos ao meio ambiente. O lixo eletrônico traz malefícios ao solo, à fauna e à flora”.

Ao serem perguntados quem seriam os responsáveis pela gestão dos REEE, responderam conforme Figura 5.

**Figura 5** – Gráfico representativo (em valores %) das respostas obtidas a respeito da percepção dos estudantes do curso de Ciências Biológicas, campus I, a respeito da responsabilidade pela gestão dos REEE?



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Pode-se observar que a maioria (54,3%) respondeu que a responsabilidade seria de todos, o que demonstra conhecimento que a gestão de resíduos sólidos, de qualquer natureza, só será eficaz se todos participarem desse processo, de maneira atuante e responsável.

Como ressalta Rossini (2017), baseada na PNRS, a responsabilidade pela gestão ambiental correta dos resíduos sólidos deve ser compartilhada, assim, cidadãos, governos, setor privado e sociedade civil organizada são responsáveis pela gestão desses resíduos. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de tais produtos está atrelada à logística reversa, sendo esta um meio de restituição e reaproveitamento desses resíduos para o setor empresarial através de ações viabilizadoras.

Ao serem questionados sobre a logística reversa, 75,3% (n = 119) mostraram desconhecer do que se trata. Dos que afirmaram conhecer a logística reversa 24,7% (n = 39), apontaram como fonte de seu conhecimento: a) palestras e disciplinas ofertadas em escolas/universidades, b) pontos de coletas especializados, c) mídias sociais, TV e d) embalagens e manuais de produtos.

Apesar de terem tido acesso a informações de como descartar os REEE de maneira apropriada, alguns respondentes relataram que esse tipo de informação não é muito divulgado, julgando necessário um alcance maior de público.

Segundo Rossini (2017), o setor público deve promover a informação para o consumidor, bem como disponibilizar a educação ambiental, para que este, que é responsável também pelo descarte correto dos REEE gerados por ele, não venha descartar no lixo comum, como foi feito pela maioria dos respondentes desta pesquisa.

É necessário, também, que haja leis e fiscalizações para que os fabricantes possam aderir e implementar a logística reversa. A logística reversa é empregada quando há uma ação mais incisiva por parte dos governantes, a exemplo da União Europeia, que possui uma severa legislação que impõe aos fabricantes de eletroeletrônicos que utilizem a logística reversa para a coleta dos resíduos desses equipamentos (CHIOU et al., 2012). Porém, muitos não aderem a esse tipo de processo, pois seus executivos acreditam que não trará retorno financeiro (GREVE e DAVIS, 2012).

No Brasil, implementou-se o decreto nº 10240, de 12 de fevereiro de 2020, que estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes. Este decreto visa estruturar, implementar e operacionalizar o sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico, para tanto, faz-se crucial a ampla divulgação de tais ações para que a população no geral saiba como e onde descartar os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos de forma correta.

Para que a sustentabilidade aconteça é necessário que haja planejamento, acompanhamento e avaliação de resultados (OLIVEIRA, 2020). Um exemplo prático de logística reversa que obteve êxito em nosso país foram as garrafas retornáveis de refrigerantes e cervejas que se popularizaram no começo da década de 90 e se tornaram referência na otimização do fluxo de materiais utilizados em embalagens (OLIVEIRA et al., 2009).

Através de ações que alcancem a sociedade, empresas e gestores podem incentivar os consumidores de produtos eletroeletrônicos a se desfazerem adequadamente dos EEE inutilizados, permitindo a reciclagem de seus componentes, uma vez que esta contribui com retorno econômico vinculado ao bem comum e em prol do meio ambiente.

Segundo Watanabe e Candiani (2019), em instituições de ensino superior, tais componentes poderiam ser reaproveitados para a remanufatura de computadores mais básicos a serem utilizados em projetos extensionistas, no âmbito de escolas,

comunidades e instituições não governamentais, por exemplo, considerando-se a implantação de programas de inclusão digital.

Quando pedido aos respondentes que apresentassem sugestões para diminuir a produção excessiva e o descarte inadequado de resíduos sólidos, especificamente dos REEE, uma das alternativas mais apontadas para diminuir o descarte inadequado foi a da implementação de pontos de coleta para esses resíduos, tanto na Universidade Estadual da Paraíba, como em toda cidade, e que os mesmos fossem dispostos em locais mais acessíveis e estratégicos para facilitar o descarte. Conscientizar a população para evitar o consumismo excessivo foi um quesito muito abordado também.

- *Deveria ter pontos de descarte em vários pontos da UEPB”.*
- *“[...] Então para facilitar esse descarte, a melhor opção é usar de pontos de coleta onde a população frequenta com frequência, como praças, shoppings, universidades, escolas, assim não teriam a desculpa de que o local de descarte é longe.”*
- *“Facilitar o acesso a formas de descarte, pois pela complicação a população, muitas vezes, opta pelo descarte incorreto por ser mais fácil”.*
- *“Diminuir o consumismo, pois as pessoas costumam trocar eletrônicos em perfeito estado só para ter o aparelho do momento”.*
- *“Maior orientação para onde deve ser descartado, pois acho que hoje em dia pouco se fala disso e estamos na era em que mais produzimos esse tipo de lixo”.*
- *“Divulgação sobre o assunto para a conscientização do que são os REEE e dos meios que já existem para descarte, pois creio que muitos (assim como eu) não devem ter muito conhecimento sobre isso”.*
- *“[...] panfletos digitais distribuídos pelas empresas/lojas que vendem o produto, podendo ser impresso na embalagem também. Assim, o consumidor seria alertado sobre como e onde fazer o descarte correto, tornando o consumo mais consciente”.*
- *Reciclagem e reutilização dos materiais dos equipamentos obsoletos que seriam descartados, diminuindo também a exploração de matéria-prima.*
- *“Produzir equipamentos eletrônicos com uma vida útil maior e com peças vindas de reciclagem, pois o maior problema é a constante produção das mesmas, que consomem muitos minerais e outras fontes não renováveis”.*
- *“Só a educação pode libertar um povo. A educação ambiental é fundamental como um meio de informação, a sensibilização. Infelizmente não quer dizer que seja a solução para o problema, mas sim ajuda bastante”.*
- *“Obrigarem os fabricantes a reciclar seus produtos e a darem um fim adequado para os não recicláveis, mas isso só seria possível com leis com punições severas.”*
- *“Deveria ser investido em políticas públicas, para o descarte correto se tornar mais acessível à população em geral.”*
- *“Maior efetividade do poder público com campanhas e investimento local para gerar conscientização na população”.*
- *“Empresas produtoras destes produtos devem participar mais ativamente e com abrangência maior”.*
- *“Criar ações práticas em vários locais públicos juntamente com as empresas que vendem esse tipo de material que geram esses resíduos eletrônicos para que as pessoas ao adquirir os produtos já estejam cientes que devem destinar*

*a locais adequados esses resíduos e também garantir que as informações necessárias a respeito dessa ação cheguem ao consumidor”*

- *“Ao comprar esses equipamentos já deveria apresentar sua forma de descarte, de preferência com logística reversa”.*

Isto posto, percebe-se que o problema do descarte incorreto dos REEE não se resume a apenas um setor ou a uma parcela da sociedade. É necessário que todos compreendam sua responsabilidade na gestão dos resíduos sólidos, de modo a diminuir seus impactos negativos sobre o meio ambiente e conseqüentemente sobre a saúde dos seres vivos.

Todos que fazem parte da cadeia produtiva, do produtor ao consumidor final, precisam estar cientes e conscientes do seu papel na gestão integrada dos resíduos sólidos. Além disso, devem ser promovidas ações de fiscalização das leis e políticas públicas existentes, a fim de que se cumpram, bem como se faz necessária a busca por ações de destinação e reciclagem desses produtos pós-vida útil e a ampla divulgação nas mídias sociais e outros meios de comunicação, tornando esse assunto mais acessível à população para que a mesma esteja informada e consciente de como proceder com os REEE.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Foi percebido que embora os estudantes tenham relatado apresentar conhecimento sobre os resíduos sólidos, em sua maioria não entendem o conceito de Resíduos Eletroeletrônicos (REEE) e mesmo tendo conhecimento que o descarte inadequado desses resíduos pode provocar conseqüências desastrosas ao meio ambiente e à saúde humana, quase 50% dos respondentes acabam por dispor desses equipamentos em lixo comum ao final de sua utilidade.

Embora a desinformação e a falta de pontos de coleta para esse tipo de produto no *campus* e nas ruas sejam fatores que contribuem para o descarte inadequado, 100% dos discentes acreditam que o lixo eletrônico é um problema para o meio ambiente, que todos têm a responsabilidade sobre sua gestão e apontaram diversas sugestões de como diminuir a produção excessiva e descarte inadequado dos REEE.

Observou-se que os discentes do curso de ciências biológicas não possuem conhecimentos em relação a programas dentro da UEPB voltados para o gerenciamento dos REEEs (99,4%) o que agrava ainda mais a gestão desses resíduos pela falta de conhecimento acerca da temática. Embora possua pontos de coleta para os resíduos sólidos, este ainda é pouco divulgado dentro da comunidade acadêmica, o conhecimento de tais ações levaria a um maior envolvimento por partes dos estudantes promovendo assim, uma mudança positiva no gerenciamento dos resíduos sólidos.

Estudos de percepção ambiental são de fundamental importância para compreender o nível de conscientização que uma comunidade possui sobre o descarte correto dos resíduos sólidos. Assim, o presente trabalho contribuiu com o entendimento da percepção ambiental de uma parcela dos estudantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba a respeito dos REEE. Espera-se que a partir desse estudo e de futuras novas pesquisas (realizadas de maneira pontual ou mais abrangente) possa ser traçado um perfil diagnóstico da percepção ambiental dos estudantes a respeito dos resíduos sólidos no campus I, contribuindo para a discussão e promoção de ações pró-ambientais.

Dentre os alunos do curso de ciências biológicas, apenas 24,7% ouviu falar a respeito da logística reversa e afirmaram ter tido orientações de como descartar os

REEE em aulas, palestras e panfletos educativos, o que demonstra que a universidade deve ser mais atuante na disseminação de tais informações, não só nos cursos da área ambiental, mas para todos, uma vez que esta é uma temática transdisciplinar.

Assim, conclui-se que uma melhor compreensão da gestão do resíduo eletroeletrônico é de alta relevância e são necessárias ações de educação ambiental que visem a disseminação de informação acerca da maneira correta de descarte dos REEE, iniciando desde a educação básica e estendendo-se para toda a população, demonstrando a realidade dos excessos do nosso modelo atual de produção e consumo.

Faz-se necessário, também, que haja parceria entre empresas e o setor público para o desenvolvimento de ações conjuntas que busquem minimizar os impactos negativos causados ao meio ambiente em decorrência do descarte incorreto dos resíduos eletroeletrônicos, com a produção de produtos menos tóxicos e a instalação de pontos de coleta em lugares acessíveis à população, bem como campanhas de sensibilização e orientação sobre os riscos e malefícios que o descarte incorreto pode causar ao meio ambiente e à saúde humana.

## REFERÊNCIAS

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos: análise de viabilidade técnica e econômica.** ABDI: Brasília, 2013.

BALDÉ, C. P., et. al. **The Global E-waste Monitor – 2017, Bonn/Geneva/Vienna: United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), 2017.**

BERNA, Vilmar. **Como fazer educação ambiental.** 2. ed. São Paulo: Paulus, 2004.

BIESEK, Ana Solange. **Legislação Ambiental: Logística Reversa Como Ferramenta Para Mitigar Impactos Dos Resíduos Sólidos Eletrônicos.** IBEAS - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2019.

BIZZO, W. A.; Figueiredo, R.A.; Andrade, V. F. **Characterization of Printed Circuit Boards for Metal and Energy Recovery after Milling and Mechanical Separation.** Materials, Vol. 7, No. 6, 2014. Disponível em: <http://www.mdpi.com/1996-1944/7/6/4555/htm>. Acesso em: 15 dez. 2022.

BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais. Brasília, 2012.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras 16 providências. Presidência da República, Casa Civil, Brasília, DF, 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)>. Acesso em: 12 jan. 2023.

\_\_\_\_\_. **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. Presidência da República Casa Civil Subchefia para assuntos jurídicos. Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm#:~:text=1o%20Esta%20Lei%20institui,poder%20p%C3%BAblico%20e%20aos%20instrumentos](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm#:~:text=1o%20Esta%20Lei%20institui,poder%20p%C3%BAblico%20e%20aos%20instrumentos)>. Acesso em: 10 ago. 2022.

\_\_\_\_\_. **DECRETO Nº 10240, DE 12 DE FEVEREIRO DE 2020. Implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico,** Brasília, DF, fev. 2020. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=389786>> . Acesso em: 09 jan. 2023.

CARVALHO, A. C. **Lixo Eletrônico: O Presente de um Futuro que passou.** 2009. 12f. Artigo (Módulo Impacto Ambiental e o Direito Digital e das Telecomunicações, Curso de Pós Graduação em Direito Digital e das Telecomunicações) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2009.

CARVALHO, N. L.; RIBAS, M. A.; CARVALHO, T. G. M. L.; BARCELLOS, A. L. **Percepção ambiental de alunos do ensino fundamental no município de Tupanciretã/RS.** Revista Monografias Ambientais, [S. l.], v. 1, p. e7, 2020. DOI:

10.5902/2236130840940. Disponível em:  
<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/40940>. Acesso em: 21 set. 2022.

CONTE, Andria Angelica. **Ecoeficiência, logística reversa e a reciclagem de pilhas e baterias: revisão**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais (online), [s.l.], n. 39, p.124-139, mar. 2016. Disponível em:  
<[http://abesdn.org.br/publicacoes/rbciamb/Ed39/RBCIAMB\\_n39\\_124-139.pdf](http://abesdn.org.br/publicacoes/rbciamb/Ed39/RBCIAMB_n39_124-139.pdf)>.  
Acesso em: 03. jun. 2022.

CHIOU, Cherng Ying; HUI, Chiu Chen; CHENG, Tao Yu; CHUN, Yuan Yeh. **Consideration Factors of Reverse Logistics Implementation - A Case Study of Taiwan's Electronics Industry**. Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 40, 2012, p. 375-381.

DAVIDOFF, L. F. **Introdução à Psicologia**. São Paulo: Mc Graw-Hill, 2001. FUNDAJ. Disponível em:  
<[http://www.fundaj.gov.br/images/stories/residuos\\_eletronicos/manual\\_para\\_a\\_destinacao\\_2016\\_v4.pdf](http://www.fundaj.gov.br/images/stories/residuos_eletronicos/manual_para_a_destinacao_2016_v4.pdf)>. Acesso em: 03/Jun/2022.

DEMAJOROVIC, J.; Augusto, E. E. F.; Souza, M. T. S. **“Logística reversa de REEE em países em desenvolvimento: desafios e perspectivas para o modelo brasileiro”**. Ambiente & Sociedade, Vol. 19, No. 2. 2016. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/asoc/a/hsym9V35CCXBNfn4sbNmctD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 20 dez. 2022.

FRAGUAS, Talita; GONZALEZ, Carlos Eduardo Fortes. **O lixo eletrônico no contexto da Educação Ambiental, seu histórico e suas consequências**. Revista Cocar, v. 14, n. 30, 2020.

FRANCESCO, Daniel dos Santos. **Percepção da comunidade acadêmica da Universidade Federal de São Paulo-Campus Baixada Santista-em relação ao descarte incorreto de lixo eletrônico**. 2022.

GREEN ELETRON - Gestora de Logística Reversa. **Ministério do Meio Ambiente aprova Acordo Setorial para a Logística Reversa de Eletroeletrônicos**. Novembro, 2019. Disponível em: <<https://greeneletron.org.br/blog/ministerio-do-meio-ambiente-aprova-acordo-setorial-para-a-logistica-reversa-de-eletroeletronicos/>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

\_\_\_\_\_. **Governo Federal assina novo decreto para reforçar a implementação da logística reversa de eletroeletrônicos no Brasil**. Fevereiro, 2020. Disponível em: <<https://greeneletron.org.br/blog/governo-federal-assina-novo-decreto-para-reforcar-a-implementacao-da-logistica-reversa-de-eletroeletronicos-no-brasil/>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

\_\_\_\_\_. **Lixo eletrônico e lixo digital - entenda a diferença entre eles**. Dezembro, 2021. Disponível em: <<https://greeneletron.org.br/blog/lixo-eletronico-e-lixo-digital-entenda-as-diferencas-entre-eles/#:~:text=O%20que%20diferencia%20o%20rejeito,computadores%20ou%20mesmo%20nos%20celulares.>>>. Acesso em: 10 mar. 2023

GREVE, Curtis; DAVIS, Jerry. **Recovering Lost Profits by Improving Reverse Logistics**. Commissioned by UPS, 2012. Disponível em: [https://www.ups.com/media/en/Reverse\\_Logistics\\_wp.pdf](https://www.ups.com/media/en/Reverse_Logistics_wp.pdf). Acesso em 06 Jan 2023.

HO, G.T.S.; CHOY, K.L.; LAM, C.H.Y.; WONG, D.W. **Factors influencing implementation of reverse logistics: a survey among Hong Kong businesses**. *Measuring Business Excellence*, v. 16, n. 3, p. 29-46. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/13683041211257394>. Acesso em: 17 dez. 2022.

KITAJIMA, Luiz Fernando Whitaker et al. **A Educação Ambiental como instrumento na administração dos problemas do lixo eletrônico: uma proposta**. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 14, n. 3, p. 122-137, 2019.

LOPES, Isabela Meline Simões; DA MATTA MACHADO, Aline Costa. **I-230-Estudo sobre o gerenciamento e destino dos resíduos eletroeletrônicos recolhidos em Belo Horizonte/MG**. In: 30o Congresso ABES-Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2019.

MONTENEGRO, R; VALE, A DO; SOUSA, EC. **a Percepção De Jovens Estudantes Universitários Sobre Consumo, Obsolescencia Programada E Equilíbrio Sustentável**. *Engema.Org.Br*, [s. l.], 2014. Disponível em: <http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/6.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.

MORALES, L. L. **Gestão do Resíduo Eletrônico em Universidade: Estudo de Caso no Centro de Descarte e Reúso de Resíduos de Informática (CEDIR) USP**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

NASCIMENTO, Franciwellington Barros et al. **Logística reversa dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos de pós-consumo na cidade de Teresina**. *Sistemas & Gestão*, v. 13, n. 4, p. 519-531, 2018.

OLIVEIRA, Aline Dória; SANTANA, Eline Morais; SILVA, Simone de Cássia. **Logística Reversa das embalagens retornáveis: uma alternativa para a redução de custos para o desenvolvimento sustentável**. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2009. Disponível em: [https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_tn\\_sto\\_091\\_617\\_13036.pdf](https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_tn_sto_091_617_13036.pdf). Acesso em: 09 jan. 2023.

OLIVEIRA BRAGA, Waleska Reali et al. **A Construção da Percepção Ambiental de Estudantes Universitários Brasileiros**. *Revista Observatório*, v. 4, n. 3, p. 1076-1106, 2018.

OLIVEIRA, Maria Albiege Sales de et al. **Gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos no município de médio porte no contexto da Legislação Ambiental**. 2018.

OLIVEIRA, Elaine Ferreira et al. **Logística reversa: importância econômica, social e ambiental**. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v. 3, n. 4, p. 4325-4337, 2020.

OLIVEIRA MORAIS, Marcos et al. **Dez anos da política nacional de resíduos sólidos: um estudo comparativo entre 2011 e 2020 sobre o entendimento dos consumidores referente ao descarte de equipamentos eletroeletrônicos.** Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 11, p. 91851-91873, 2020.

OLIVEIRA MORAIS, Marcos; DA SILVA LIMA, Lindalva Aparecida; SANTOS, Milena Silva. **Uma alternativa para a reutilização do óleo de cozinha: aplicação da logística reversa favorecendo as questões ambientais.** Research, Society and Development, v. 10, n. 10, p. e381101019055-e381101019055, 2021.

PALHARES, Júlia Beatriz et al. CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, 18., 2021, Poços de Caldas. **Anais [...].** Poços de Caldas: Justiça Climática no Antropoceno. ISSN on-line, nº 2317-9686-V.13 N.1, 2021. Tema: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA LOGÍSTICA REVERSA NO DESCARTE DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS.

PROVAZI, K., ESPINOSA, D.C.R. & TENÓRIO, J.A. S. (2012). **Estudo eletroquímico da recuperação de metais de pilhas e de baterias descartadas após o uso.** Metalurgia e materiais. Revista Escola de Minas, 65, 335-341.

ROSSINI, Valéria; NASPOLINI, SHDF. **Obsolescência programada e meio ambiente: a geração de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos.** Revista de Direito e Sustentabilidade, v. 3, n. 1, p. 51-71, 2017.

SCHROEDER, A. M.; OLIVEIRA, G. C. N; PINTO, L. F. R.; BAPTISTA, E. A. **Benefícios econômicos e ambientais da reciclagem e reuso de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos: estudo de caso em um centro de reciclagem especializado em São Paulo**, artigo apresentado no XIISEGET: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, São Paulo, SP, 30-31 de out., 01 de nov. 2015.

SHIBAO, F. Y. et al. **A logística reversa e a sustentabilidade empresarial.** XII SEMEAD, São Paulo, 2010.

SILVA, E. G. .; ZANATTA, S. C.; ROYER, M. R. **Educação Ambiental no Ensino de Química: Revisão de Práticas Didático-Pedagógicas sobre Pilhas e Baterias no Ensino Médio.** Revista Debates em Ensino de Química, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 56–71, 2022. Disponível em: <http://200.17.137.114/index.php/REDEQUIM/article/view/4615>. Acesso em: 21 set. 2022.

SILVA JÚNIOR, Valdenir Machado et al. **Percepção sobre o lixo eletrônico: estudo de caso em uma Instituição Federal de Ensino.** Research, Society and Development, v. 9, n. 11, p. e82091110550-e82091110550, 2020.

SOUZA JÚNIOR, Marcílio Ferreira et al. **Análise da percepção ambiental da população de Maceió/AL com relação à logística reversa de resíduos eletroeletrônicos.** Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 11, n. 4, p. 255-269, 2020.

SOUZA, M. T. S.; Paula, M. B.; Souza-Pinto, H. **O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo**. Revista de Administração de Empresas, Vol. 52, No. 2. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ryBnGwKxMFymv3YrVwfFTdp/?lang=pt#:~:text=Essas%20cooperativas%20contribuem%20com%20a,a%20recupera%C3%A7%C3%A3o%20de%20produtos%20recicl%C3%A1veis>. Acesso em 20 dez. 2022.

TOKARNIA, Mariana. **Brasil é o Quinto Maior Produtor de Lixo Eletrônico**. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-10/brasil-e-o-quinto-maior-produtor-de-lixo-eletronico>>. Acesso em: 20/05/2022.

WATANABE, Fábio Pires; CANDIANI, Giovano. **Gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos em instituições de ensino superior**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 10, n. 5, p. 169-186, 2019.

XAVIER, L. H.; LINS, F. A. F. **Mineração Urbana de resíduos Eletrônicos: uma nova fronteira a explorar no Brasil**. BRASIL MINERAL - v. 379, n. 1, p 22-26, 2018.

XAVIER, L.H.; CORRÊA, H.L. **Sistemas de Logística Reversa: criando cadeias de suprimento sustentáveis**. São Paulo: Atlas. p. 265. 2013.

# APÊNDICES

## APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE PESQUISA

### PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS DISCENTES DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA SOBRE OS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE)

A presente pesquisa investiga sobre a visão dos discentes do curso de ciências biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, campus I, a respeito da Percepção Ambiental quanto aos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). O desenvolvimento da mesma visa corroborar para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I. Cabe ressaltar que todas as informações dispostas serão mantidas em total sigilo e sua identidade preservada. Não há obrigatoriedade da sua participação, caso não haja desejo de participar da atual pesquisa você está livre para retirar-se da mesma sem nenhum tipo de ônus ou prejuízo. Os riscos de sua participação são mínimos e os critérios para a inclusão é ser aluno do curso de ciências biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I e ser maior de idade. A mesma não incorre em benefícios ou custos financeiros para o participante.

Assim, solicitamos o preenchimento das questões que seguem, bem como sua autorização para que os resultados dos dados coletados sejam divulgados em publicações científicas. Os pesquisadores se colocam à sua disposição para quaisquer dúvidas que possam surgir em qualquer etapa do processo de pesquisa. Caso necessite de maiores informações sobre a presente pesquisa, sinta-se a vontade em nos contactar pelos contatos: Alynne da Silva Andrade (Graduanda em Ciências Biológicas - UEPB); e-mail: alynne.andrade@aluno.uepb.edu.br; Cel/WhatsApp: (83) 9 8778-3675. Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Adrienne Teixeira Barros (Orientadora); e-mail: adribarrosbio@servidor.uepb.edu.br; Cel:(83) 98876-1615.

Declaro o satisfatório esclarecimento e dou meu consentimento para participar da presente pesquisa, bem como para a publicação dos resultados dos dados obtidos.

Li e aceito participar da pesquisa

Li e não aceito participar da pesquisa

Endereço de E-mail:

---

1.1. Você é discente, regularmente matriculado no período 2022.2, do departamento de biologia da UEPB, Campus I?

Sim

Não

2.Qual curso?

Licenciatura

Bacharelado

3. Em qual período você está?

1º Período  2º Período  3º Período  4º Período  5º Período  6º Período  7º Período  8º Período  9º Período  10º Período

4. Qual sua idade?

Entre 18 e 22 anos

Entre 22 e 26 anos

Entre 26 e 30 anos

Entre 30 e 34 anos

Acima de 35 anos

5. Gênero:  Feminino  Masculino  Outro

6. Você sabe o que são os resíduos sólidos?

Sim  Não  Não tenho certeza

7. Você sabe dizer o que são Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE)?

Sim  Não  Não tenho certeza

7.1 Em caso afirmativo, explique.

---

8. Dentre as opções abaixo, quais correspondem a REEE?

monitores em geral, CPU's, teclado e mouses  impressoras e scanners   
pilhas e baterias  Spam, e-mails, fotos ou arquivos   
aparelhos celulares/tablets  aparelhos de ar condicionado   
lâmpadas fosforescentes  carregadores

fogão/geladeira/microondas  câmeras fotográficas

9. Você sabe qual a destinação correta que deve ser dada a esses equipamentos após o uso?

Sim  Não  Não tenho certeza

10. Onde você costuma descartar os aparelhos eletrônicos que não faz mais uso?

Lixo comum  Pontos de coleta especializados  Outros

11. Você sabe se a UEPB tem algum programa de gerenciamento dos REEE (ponto de coleta e destinação)?

Sei

Não sei

11.1. Se sim, qual (is)?

---

11.2. Em caso afirmativo, como você o classifica?

Péssimo

Satisfatório

Ótimo

Excelente

Não tenho conhecimento

12. Você acredita que o lixo eletrônico é um problema para o meio ambiente? Por quê?

---

13. Em sua opinião, quem são os responsáveis pela gestão do lixo eletrônico?

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

Os gestores públicos

Aquele que compra

Todos

Nenhum desses

14. Você já ouviu falar em logística reversa?

Sim

Não

15. Você já recebeu alguma orientação de como descartar de forma correta esses aparelhos?

Sim

Não

15.1. Em caso afirmativo, onde?

---

16. Apresente alguma (s) sugestão (ões) para diminuir a produção excessiva e descarte inadequado de resíduos sólidos, especificamente dos REEE.

---

# **ANEXOS**

## ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA  
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO E  
PESQUISA / UEPB - PRPGP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS DISCENTES DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA SOBRE OS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE)

**Pesquisador:** Adrienne Teixeira Barros

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 63889622.9.0000.5187

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.804.442

#### Apresentação do Projeto:

Protocolo de pesquisa de conclusão do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos com fins à obtenção de aprovação para o desenvolvimento da pesquisa, tendo como pesquisador responsável e orientador Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adrienne Teixeira Barros e a ser desenvolvida pela graduanda Alynne da Silva Andrade.

#### Objetivo da Pesquisa:

Analisar a percepção ambiental dos discentes de ciências biológicas da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB (campus I) sobre o uso e descarte de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE).

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o que normatiza as Resoluções CNS/CONEP/MS nº 466/2012 e nº 510/2016, a pesquisa apresenta riscos mínimos aos seus participantes, que se materializam na possibilidade de causar constrangimento aos participantes, o que poderá ser minimizado se for seguido o protocolo da pesquisa, que inclui assegurar ao participante que a entrevista será realizada em local que garanta a privacidade, bem como o sigilo dos dados coletados, evitando vazamento e outros incidentes.

No que diz respeito aos benefícios, na página 11 do projeto de pesquisa lê-se: "As contribuições

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário  
Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753  
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE  
Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@setor.uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA  
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO E  
PESQUISA / UEPB - PRPGP



Continuação do Parecer: 5.804.442

esperadas a partir da cooperação dos participantes na pesquisa são de cunho ambiental e totalmente voltadas para a preservação do meio ambiente e para o bem estar das futuras gerações. Desta forma, os benefícios são abundantes, visto que, ao serem avaliadas as atitudes dos entrevistados, poderá ser obtido um diagnóstico que irá gerar uma ação que busque incentivar e sensibilizar o descarte correto dos resíduos, promovendo mudanças nos hábitos dos mesmos e, conseqüentemente, desencadeando ações ecológicas positivas pela preservação ambiental gerada pela percepção de pertencimento".

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A coleta de dados será operacionalizada pela aplicação de questionários junto a uma amostra de seiscentos (600) alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, a fim de conhecer sua percepção quanto ao conhecimento sobre o descarte de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. Pesquisa com referencial teórico articulado à temática proposta, objetivos claramente definidos e metodologia coerente com a pretensão de alcançar esses objetivos.

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

O protocolo da pesquisa é composto pelos seguintes documentos: 1) Folha de rosto; 2) Informações básicas sobre o projeto cadastrado na Plataforma Brasil; 3) Projeto de Pesquisa com instrumentais de coleta de dados; 4) Declaração de concordância com o desenvolvimento do projeto de pesquisa de acordo com as Resoluções CNS/CONEP/MS nº 468/2012 e nº 510/2016; 5) Termo de Compromisso do Pesquisador Responsável (TCPR) em cumprir os termos obrigatórios das Resoluções CNS/CONEP/MS nº 468/2012 e nº 510/2016; 6) Termo de Autorização Institucional (TAI); 7) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

**Recomendações:**

Posteriormente, completar o protocolo de pesquisa ascendendo à Plataforma Brasil a monografia após a sua conclusão e aprovação em banca.

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

Após análise dos documentos que compõem o protocolo de pesquisa, somos de parecer APROVADO à sua realização.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

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

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário  
Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753  
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE  
Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@setor.uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA  
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO E  
PESQUISA / UEPB - PRPGP



Continuação do Parecer: 5.804.442

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2023895.pdf	06/11/2022 06:59:28		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	BROCHURADAPESQUISA.docx	06/11/2022 06:59:15	Adrienne Teixeira Barros	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE18ANOS06112022.docx	06/11/2022 06:55:28	Adrienne Teixeira Barros	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAODECONCORDANCIA.pdf	30/09/2022 21:53:14	Adrienne Teixeira Barros	Aceito
Outros	FORMULARIODEPESQUISA.docx	27/09/2022 17:30:02	Adrienne Teixeira Barros	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMODECOMPROMISSOPESQUISA DOR.docx	27/09/2022 17:22:45	Adrienne Teixeira Barros	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoassinada.pdf	27/09/2022 17:19:23	Adrienne Teixeira Barros	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CAMPINA GRANDE, 09 de Dezembro de 2022

Assinado por:  
Gabriela Maria Cavalcanti Costa  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário  
Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753  
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE  
Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@setor.uepb.edu.br

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao bondoso Deus por sempre estar comigo me sustentando e guiando, me dando mais do que eu mereço. À Ele toda honra e glória.

Agradeço a minha família nas pessoas dos meus pais Antônio e Maria Luzinete por todo apoio durante toda minha vida e por sempre acreditar em meu potencial, e a minha irmã Alane Larissa pelo incentivo, amizade e cumplicidade de sempre.

Agradeço aos meus colegas de turma e em especial ao meu grupo dos vegetais (Isaque, Juliana, Lucas, Milena e Viviane), vocês foram fundamentais nessa minha jornada. Obrigada por cada momento em que rimos ou choramos juntos desde o P1, superamos cada obstáculo sempre unidos e tentando ver o lado engraçado de tudo. Obrigada por cada risada (que foram muitas), palavra amiga e pelo companheirismo durante todos esses anos, vocês fizeram essa jornada mais leve.

E agradeço também a minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adrienne Teixeira Barros por todo conhecimento passado, pela dedicação e por ter encarado esse desafio junto comigo, só Deus pode lhe recompensar.

